



COMUNE DI NAPOLI

ORIGINALE

Mod_fdgc_1_21

DIPARTIMENTO/AREA: AREA AMBIENTE - AREA
INFRASTRUTTURE DI TRASPORTI -
AREA URBANISTICA

SERVIZIO: TUTELA DELL'AMBIENTE, DELLA SALUTE E DEL
PAESAGGIO - SERVIZIO LINEE METROPOLITANE -
SERVIZIO PLANIFICAZIONE URBANISTICA GENERALE
E ATTUATIVA

ASSESSORATO: ALLA SALUTE E AL VERDE - ASSESSORATO ALLE
INFRASTRUTTURE MOBILITA' E PROTEZIONE
CIVILE - ASSESSORATO ALL'URBANISTICA

Proposta al Consiglio

SG: 334 del 21/09/2023

DGC: 368 del 20/09/2023

Cod. allegati: 1072L_2023_02

Proposta di deliberazione prot. n° 02 del 15/09/2023

REGISTRO DELLE DELIBERAZIONI DI GIUNTA COMUNALE - DELIB. N° 316

OGGETTO: Proposta al Consiglio: Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art. 27 bis del D. Lgs. n. 152/2006, del progetto di fattibilità Tecnico Economica rafforzato del Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale – Afragola Centro/Carlo III: 1) Presa d'atto del parere unico dell'Ente; 2) Approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato e adozione della variante urbanistica al PRG, ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 327/2001 .

Il giorno 21/09/2023 , nella residenza Comunale , convocata nei modi di legge, si è riunita la Giunta comunale. Si dà atto che sono presenti i seguenti n° Otto Amministratori in carica:

SINDACO:

Gaetano MANFREDI

P A

ASSESSORI(*):

Laura LIETO
(Vicesindaco)

P A

Pier Paolo BARETTA

Antonio DE IESU

Teresa ARMATO

Edoardo COSENZA

Vincenzo SANTAGADA

P A

Maura STRIANO

Emanuela FERRANTE

Luca FELLA TRAPANESE

Chiara MARCIANI

(*): I nominativi degli Assessori (escluso il Vicesindaco) sono riportati in ordine di anzianità anagrafica.

Assume la Presidenza: Sindaco Gaetano Manfredi

Assiste il Segretario del Comune: Monica Cinque

Il Segretario Generale
D.ssa Monica Cinque

IL PRESIDENTE

Constatato il numero legale, invita la Giunta a trattare l'argomento segnato in oggetto.

2

LA GIUNTA, su proposta degli assessori alla Salute e al Verde, alle Infrastrutture mobilità e protezione civile e all'Urbanistica

Premesso che

- l'intervento "Nuovo collegamento in sede propria tra la Stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli" inserito nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, rientra tra le priorità dell'Amministrazione comunale di Napoli e della Regione Campania ed è da considerarsi parte del Sistema di Metropolitana Regionale in corso di realizzazione;
- il collegamento ferroviario ha una valenza strategica nel settore della mobilità ferroviaria urbana e dell'intero sistema ferroviario regionale, migliorerà l'accessibilità alla stazione di Afragola svolgendo anche la funzione di porta di accesso alla città di Napoli grazie all'interscambio presso la stazione di Vittorio della Linea 1 e permetterà ai residenti dei Comuni attraversati di usufruire di un servizio di penetrazione all'interno della città di Napoli e di connessione al cd. Sistema Metropolitan Regionale;
- la Regione Campania con risorse a valere sul FSC 2014/2020 ha finanziato il progetto di fattibilità tecnico economica dell'intervento Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la Rete Metropolitana di Napoli -", individuando quale soggetto attuatore l'Agenzia Regionale Acamir (AcaMIR);
- il progetto di fattibilità tecnica ed economica redatto ha previsto la strutturazione in stralci:
 - Stralcio 1 - da Napoli (stazione "Di Vittorio") a Casoria (stazione "Casoria/Afragola") per un importo di € 631.373.163,00;
 - Stralcio 2 - da Casoria (stazione "Casoria/Afragola") ad Afragola (stazione "Centro") per un importo di € 163.500.824,00;
 - Stralcio 3 - da Afragola (stazione "Centro") ad Afragola (stazione AV-deposito) per un importo di € 397.285.016,00;
 - Stralcio 4 - da Napoli (stazione "Di Vittorio") a Napoli (stazione "Carlo III") per un importo di € 333.780.000,00;
 - Stralcio 5 - da Napoli (stazione "Carlo III") a Napoli (stazione "Cavour") per un importo di € 198.679.112,00;
 - Rotabili;
- per consentire l'attuazione dell'opera, l'Acamir ha individuato il così detto Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III, che prevede la realizzazione degli stralci 1, 2 e 4, nonché la fornitura del materiale rotabile;
- rispetto al suddetto tracciato fondamentale la Regione Campania e il Comune di Napoli hanno attivato le procedure di richiesta di accesso alle fonti di finanziamento ad oggi disponibili nel bilancio dello Stato e nello specifico a quelle rinvenienti ai sensi del finanziamento di cui all'articolo 1, comma 393, della legge 30 dicembre 2021, n. 234, e a quelle di cui alla Delibera 01 CIPRESS - Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile - del 22.02.2022 di anticipazione FSC 2021 - 2027 al MIMS di cui ai cosiddetti progetti "Bandiera";
- a seguito di istanza formalizzata dal Sindaco del Comune di Napoli - giuste note prot. n. 151867 del 25.02.2022 e n. 159154 del 28.02.2022 - il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, nell'ambito dell'approvazione del Piano di riparto degli interventi finalizzati alla realizzazione di linee metropolitane, con Decreto del 20 aprile 2022, n. 97 ha previsto il finanziamento a favore del Comune di Napoli, con soggetto attuatore EAV, degli interventi relativi agli stralci 1 e 2 (CUP F41B22000740009) e precisamente: le tratte da Napoli (stazione "Di Vittorio") a Casoria (stazione "Afragola") e da Casoria (stazione "Afragola") a Afragola (stazione "Centro");
- a seguito di ulteriore istanza formalizzata dal Sindaco del Comune di Napoli - giusta nota prot. n. 95068 del 07.02.2022 - il CIPRESS, con propria delibera n. 1 del 15 febbraio 2022 pubblicata sulla GURI in data 4 giugno 2022, ha previsto il finanziamento, per il territorio della regione Campania, dello stralcio 4 (CUP F41B22000740009) tratta da Di Vittorio - Carlo III";
- in sede di approvazione del Bilancio dello Stato per l'anno 2023 con la Legge 22.12.2022 n. 197 all'articolo 1 comma 484 è stata autorizzata in favore della Regione Campania e del Comune di Napoli, in riferimento sempre alla realizzazione degli interventi di cui alla presente convenzione, una ulteriore disponibilità economica pari a 15.000.000 di euro a valere per ciascun anno dal 2023 a tutto il 2027 e così per complessivi euro 75.000.000 per il materiale rotabile;
- risultano, pertanto, interamente finanziati gli interventi di cui agli stralci 1,2 e 4 e il relativo materiale rotabile per un totale di euro 1.203.653.987,00;

Il Segretario Generale
D.ssa Monica Cinque

- in data 01/12/2022 è stato sottoscritto congiuntamente dalla Regione Campania, Comune di Napoli, Città Metropolitana e da EAV s.r.l., un protocollo d'intesa finalizzato alla definizione puntuale degli impegni, dei singoli sottoscrittori, per la gestione coordinata delle attività connesse all'attuazione dell'intervento "Nuovo collegamento in sede propria tra la Stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli" e nel quale il Comune di Napoli è individuato come soggetto beneficiario dell'intervento e l'Ente Autonomo Volturno come soggetto attuatore dell'intervento;
- pertanto il progetto di fattibilità tecnica economica rafforzato del tracciato Fondamentale una volta acquisiti tutti i pareri sarà posto a base di gara dal soggetto attuatore.

Premesso altresì che

- la società l'ACAMIR ha trasmesso alla Regione Campania istanza di Provvedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR), ex art. 27 bis D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii., con istanza di Valutazione di Impatto ambientale (VIA) sul progetto e con la richiesta dei titoli necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto come individuati dallo stesso proponente, relativo a "Servizi di Ingegneria e Architettura per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi 'Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III';
- con nota n. 0012726 del 10.01.2023, acquisita al protocollo dell'Ente al n. 26864 dell'11.01.2023, lo STAFF Tecnico Amministrativo Valutazioni Ambientali della Regione Campania ha comunicato l'avvio del procedimento, ai sensi dell'art. 27 bis comma 4 D.lgs 152/2006, relativo al provvedimento;
- in data 29/06/2023 è stato pubblicato l'avviso ai sensi dell'art. 27-bis del Dlgs 152/2006;
- con prot. 330737 del 29/06/2023 lo Staff Valutazioni Ambientali ha convocato la Conferenza di Servizi sollecitando la nomina dei Rappresentanti Unici;
- con nota PG/2023/576653 del 12/07/2023 il Direttore Generale del Comune di Napoli ha individuato il dirigente del Servizio Tutela dell'Ambiente, della Salute e del Paesaggio quale rappresentante unico (RUE) nell'ambito della procedura regionale;
- con nota n. 0583500 del 14.07.2023 il RUE ha richiesto ai servizi comunali interessati i rispettivi pareri di competenza al fine di consentire la formulazione del parere unico dell'Amministrazione;
- in data 26/07/2023 si è svolta la prima seduta della conferenza dei servizi ad esito della quale è stato richiesto di apportare modifiche ed integrazioni al progetto; in sede di conferenza inoltre sono emerse criticità legate in particolare ad alcuni profili di non conformità dell'intervento rilevati dal servizio Pianificazione urbanistica generale e attuativa e legati, altresì, alla tempistica di adozione di una eventuale variante urbanistica e delle procedure espropriative, previste dal DPR 327/2001, con i tempi legati dall'iter autorizzativo regionale, previsti dall'art. 27 bis D.lgs 152/2006;
- con nota n. 0387344 dell'1.08.2023 lo STAFF Tecnico Amministrativo Valutazioni Ambientali della Regione Campania ha comunicato la data della seconda seduta della conferenza per il giorno 4 ottobre 2023;
- in data 4 agosto 2023 sono state pubblicate le integrazioni progettuali per superare le criticità evidenziatisi in sede di conferenza dei servizi in uno al piano particellare di esproprio aggiornato alle modifiche intervenute.
- il progetto completo si compone degli elaborati di cui all'elenco allegato alla presente proposta e pubblicato sul sito:
http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS/VIA_files_new/Progetti/prg_9460_p_rot_2022.413205_del_12-08-2022.via;
- con nota n. 0649059 del 04.08.2023 il RUE ha trasmesso la comunicazione della Regione Campania, n. 0387344 dell'1.08.2023, in cui si chiede entro la data della seconda seduta di conferenza di servizi l'espressione dei pareri delle singole amministrazioni/enti e dei Rappresentanti unici;
- con la sopracitata nota il RUE ha, pertanto, richiesto a tutti i servizi di esprimersi nuovamente e definitivamente sul progetto integrato dalla proponente ACAMIR in data 04.08.2023.

Considerato che

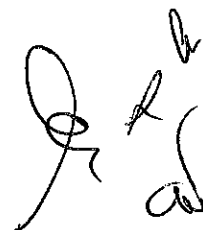
- l'istruttoria svolta dagli uffici tecnici evidenzia la valenza trasportistica e urbana dell'intervento che, nella sua interezza ha un'estensione di circa 9.50 km e si compone di n.10 Stazioni. Il tracciato prevede n.2 punti di interscambio pedonale con la rete infrastrutturale esistente e/o di futura realizzazione:

1. Di Vittorio (EAV-linea1);
2. Casoria/Afragola in corrispondenza dell'intersezione della linea ferroviaria RFI.

Le principali opere che compongono l'infrastruttura sono:

- la Galleria di Linea;
- le 10 stazioni;

Il Segretario Generale
D.ssa Monica Cinghiale

– i manufatti lungo linea adibiti a camere di ventilazione, Uscite di Emergenza e Accesso per i soccorritori Vigili del Fuoco;

- per il territorio comunale di Napoli si prevede la realizzazione di n. 4 stazioni (Carlo III, Ottocalli, Leonardo Bianchi e Di Vittorio) e n. 6 manufatti di linea;
- il progetto risponde a obiettivi di:
 - accessibilità alle stazioni e qualità dello spazio urbano;
 - restituzione alla comunità di spazi abbandonati o sottoutilizzati;
 - riqualificazione e recupero di aree abbandonate e dismesse;
 - creazione di greenways di connessione sostenibile comunale/sovracomunale;
 - riattivazione dei percorsi pedonali e ciclabili di interconnessione locale;
 - individuazione e rafforzamento delle relazioni tra il nodo-stazione, i capisaldi urbani e gli spazi aperti esistenti;
 - riammagliamenti dei percorsi e degli spazi urbani alla scala locale a partire dal nodo-stazione;
 - incentivazione all'intermodalità, alla mobilità sostenibile (bikesharing, monopattini elettrici, ecc.) e alle connessioni con le linee infrastrutturali esistenti;
- le stazioni rappresentano occasione di riqualificazione e rigenerazione urbana che si fondano sul principio progettuale dell'innesto col tessuto urbano esistente, incarnando *“il ruolo di interfaccia urbana che rivestono, nel mediare gli aspetti più prettamente tecnici relativi al carattere ipogeo della linea metropolitana e delle stazioni, con quelli legati all'inserimento contestuale, agli aspetti qualitativi, morfologici e geografici esistenti, alla permeabilità degli spazi aperti, nonché alle caratteristiche che, attraverso i progetti, si intende innestare all'interno del tessuto urbano per dare vita ad un processo di rigenerazione significativo”*;
- dovrà essere demandata all'istituzione di uno specifico tavolo tecnico la definizione e la condivisione – nella futura fase progettuale – degli assetti viabilistici annessi alle sistemazioni superficiali;
- dal punto di vista urbanistico il progetto presentato è *“compatibile con la disciplina urbanistica vigente con la sola prescrizione relativa alla previsione di un bike sharing e aree a verde connesse, collocato in adiacenza a via Feo e pertinente all'uscita della stazione Leonardo Bianchi, che andranno eliminate ovvero dislocate in altro luogo mentre sono compatibili i volumi interrati che corrispondono alla suddetta area. Anche se si tratta di intervento compatibile per utilizzazioni e tipologie di interventi resta fermo che ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio su aree private è necessaria l'approvazione da parte del Consiglio comunale con la procedura prevista dal DPR 327/01”*;
- sulla base dei pareri resi dai servizi il RUE ha redatto il parere unico favorevole sul progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi "Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III", proposto da ACAMIR, nell'ambito del provvedimento autorizzatorio unico regionale, ai sensi dell'art. 27 bis del D.Lgs. n. 152/2006, con le prescrizioni, condizioni, raccomandazioni, indicazioni contenute nei suddetti pareri.

Dato atto che

- ai fini dell'avvio delle procedure espropriative delle particelle ricadenti all'interno del Comune di Napoli il Servizio Linee metropolitane ha provveduto in data 15 agosto 2023 a pubblicare, l'avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità, ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001;
- non sono pervenuti nei tempi stabiliti dal citato decreto osservazioni;
- che, ai sensi dell'art. 19 comma 4 del Dpr 327/2001, l'efficacia della variante urbanistica dovrà essere disposta dal Consiglio comunale successivamente all'espletamento degli adempimenti previsti dalla deliberazione n. 35 del 26/02/2014 della Città metropolitana di Napoli avente ad oggetto *“Indirizzi operativi in ordine ai criteri e alle modalità riguardanti progetti di opere pubbliche in variante alla strumentazione urbanistica comunale generale vigente ai sensi dell'art. 19 DPR 327/2001 smi, in combinato disposto con il Regolamento Regionale di attuazione per il governo del territorio n.5/2011”*.

Evidenziato che

- il termine di conclusione dei lavori della Conferenza di Servizi indetta dalla Regione Campania per il rilascio del provvedimento autorizzatorio unico regionale è fissato in novanta giorni decorrenti dalla data della prima riunione, ovvero il 26 ottobre 2023;
- la seconda seduta di conferenza di servizi è fissata nel giorno 4 ottobre 2023 e, pertanto, entro tale data è necessario trasmettere alla Regione Campania il parere unico dell'Ente e gli atti di competenza dell'amministrazione propeedeutici al rilascio del provvedimento finale.

Il Segretario Generale
D^{ssa} Monica Cimino

Ritenuto necessario

- prendere atto del parere unico favorevole sul progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi "Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III", proposto da ACAMIR, nell'ambito del provvedimento autorizzatorio unico regionale, ai sensi dell'art. 27 bis del D.Lgs. n. 152/2006, espresso dal Rappresentante unico dell'Ente sulla base dei pareri espressi dagli uffici con le prescrizioni, condizioni, raccomandazioni e indicazioni contenute nei suddetti pareri;
- approvare il progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato del Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III - ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, ai sensi dell'art. 19 del d.P.R. 327/2001;
- adottare la conseguente variante allo strumento urbanistico vigente, ai sensi dell'art. 19, c.2, del D.P.R. 327/01.

Rilevato che:

- l'art. 6 comma 4 degli "Indirizzi operativi", di cui alla deliberazione n. 35 del 26/02/2014 della Città metropolitana di Napoli, prevede che *"la delibera di adozione della variante deve essere corredata dalla dichiarazione dell'eventuale esclusione della procedura di Assoggettabilità a VAS ai sensi del Regolamento Regionale di cui al DPGR n. 17/2009 – Attuazione della valutazione ambientale strategica (VAS) in Regione Campania"*;
- l'art. 6 comma 12 D.Lgs 152 del 3 aprile 2006 prevede che *"Per le modifiche dei piani e dei programmi elaborati per la pianificazione territoriale, urbanistica o della destinazione dei suoli conseguenti all'approvazione dei piani di cui al comma 3-ter, nonché a provvedimenti di autorizzazione di opere singole che hanno per legge l'effetto di variante ai suddetti piani e programmi, ferma restando l'applicazione della disciplina in materia di VIA, la valutazione ambientale strategica non è necessaria per la localizzazione delle singole opere"*;
- con Regolamento regionale di cui al D.P.G.R. Campania n. 17 del 18 dicembre 2009 *"Regolamento di attuazione della valutazione ambientale strategica (VAS) in Regione Campania"*, sono disposti alcuni casi di esclusione della procedura di VAS e, in particolare, all'art. 2 comma 5 dispone che *"non sono di norma assoggettati a VAS (...) f) le varianti relative alle opere pubbliche"*;
- il sopracitato Regolamento all'art. 2, comma 7, prevede che *"per le attività pianificatorie e i programmi non sottoposti al processo di VAS, le amministrazioni procedenti valutano l'applicazione delle ipotesi di esclusione e la dichiarano nel primo atto del procedimento di adozione del piano o programma o di loro varianti"*.

Valutato, pertanto, che la variante urbanistica *de qua* non è soggetta alla Valutazione ambientale strategica (VAS) in quanto rientrano nella fattispecie prevista dall'art.2 comma 5 lettera f) del Regolamento attuativo della Regione Campania approvato con Decreto del Presidente della Giunta regionale n.18 dicembre 2009.

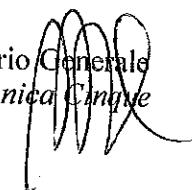
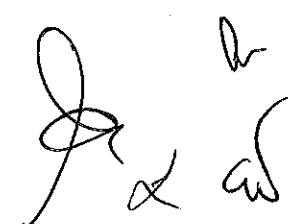
Attestato che

- l'istruttoria preordinata all'adozione del presente atto, anche ai fini di eventuali ipotesi di conflitto ex art. 6 bis della legge n. 241/90, introdotto con legge n. 190/2012 (art. 1, comma 41), è stata espletata dalla dirigenza che lo sottoscrive;
- l'adozione del presente provvedimento avviene nel rispetto della regolarità e della correttezza dell'attività amministrativa e contabile ai sensi dell'art.147 bis del D.Lgs d n.267/000 e degli artt. 1 comma 1 lett. b) e 17 comma 2 lett.a) del regolamento dei controlli interni dell'Ente;
- il presente atto non contiene dati personali.

Visti:

- il D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 e successive modifiche ed integrazioni, rubricato *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità"*;
- l'avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità, ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001;
- D.lgs 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni;
- il parere unico dell'Ente;
- la legge n. 241/1990;
- il D.Lgs. 267/2000;

Il Segretario Generale
D.ssa Monica Cinque

autorizzatorio unico regionale, ai sensi dell'art. 27 bis del D.Lgs. n. 152/2006, espresso dal Rappresentante unico dell'Ente sulla base dei pareri espressi dagli uffici con le prescrizioni, condizioni, raccomandazioni, indicazioni contenute nei suddetti pareri.

Approvare in linea tecnica e ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, ai sensi dell'art. 19 del Dpr 327/2001 smi, il progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato del Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III.

Adottare la conseguente variante allo strumento urbanistico vigente ai sensi dell'art. 19, c.2, del D.P.R. 327/01.

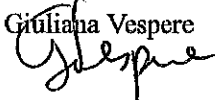
Dare atto che detta approvazione comporta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio (i cui effetti per cinque anni rimangono sospensivamente condizionati all'acquisizione di efficacia della variante urbanistica) e che l'efficacia della variante urbanistica dovrà essere disposta dal Consiglio comunale secondo quanto previsto dal comma 4, dell'art. 19 del DPR 327/2001.

(**) Adottare il presente provvedimento con l'emendamento riportato nell'intercalare allegato;

(**) Con separata votazione, sempre con voti UNANIMI, dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile per l'urgenza ai sensi dell'art. 134, comma 4, del D. Lgs. 267/2000, limitatamente alla parte di competenza della Giunta.;

(**): La casella sarà barrata a cura della Segreteria Generale solo ove ricorra l'ipotesi indicata.

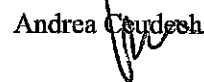
Il Dirigente
SERVIZIO
TUTELA DELL'AMBIENTE, DELLA
SALUTE E DEL PAESAGGIO

Giuliana Vespere


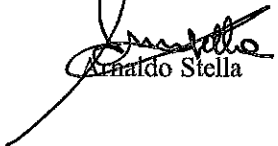
Il Dirigente
SERVIZIO
LINEE METROPOLITANE

Serena Riccio


Il Dirigente
SERVIZIO
PIANIFICAZIONE URBANISTICA
GENERALE E ATTUATIVA

Andrea Ceudech


Visto
Il responsabile
AREA AMBIENTE

Arnaldo Stella


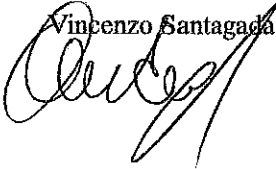
Visto
Il responsabile
AREA INFRASTRUTTURE
DI TRASPORTI

Serena Riccio

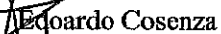

Visto
Il responsabile
AREA URBANISTICA

Andrea Ceudech


L'Assessore alla Salute
e al Verde

Vincenzo Santagada


L'Assessore
alle Infrastrutture, Mobilità e
Protezione Civile

Edoardo Cosenza


Il Vicesindaco e Assessore
All'Urbanistica

Laura Lieto


Il Segretario Generale
Dr.ssa Monica Cinque




PROPOSTA DI DELIBERAZIONE PROT. N. 2 DEL 15 SETTEMBRE 2023, AVENTE AD OGGETTO:

Proposta al Consiglio Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi dell'art.27 bis del D.Lgs. n. 152/2006, del progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato del *Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III*: 1) Presa d'atto del parere unico dell'Ente; 2) Approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato e adozione della variante urbanistica al PRG, ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 327/2001.

I dirigenti che sottoscrivono esprimono, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D.Lgs. 267/2000, il seguente parere di regolarità tecnica in ordine alla suddetta proposta:

favorevole

Napoli, 15 settembre 2023

I dirigenti

SERVIZIO
TUTELA DELL'AMBIENTE, DELLA
SALUTE E DEL PAESAGGIO

Giuliana Vespere
[Signature]

SERVIZIO
LINEE METROPOLITANE

Serena Riccio
[Signature]

SERVIZIO
PIANIFICAZIONE URBANISTICA
GENERALE E ATTUATIVA

Andrea Ceudeth
[Signature]

Proposta pervenuta al Dipartimento Ragioneria il 20/09/2023.. e protocollata con il n. Dec(2023)368...;

Il Ragioniere Generale, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D. Lgs. 267/2000, esprime in ordine alla suddetta proposta il seguente parere di regolarità contabile:

-V.G. PARERE ALLEGATO-
[Signature]

Addi, 21/9/23

IL RAGIONIERE GENERALE
[Signature]



COMUNE DI NAPOLI

Dipartimento Ragioneria
Servizio Gestione Bilancio

PARERE DI REGOLARITA' CONTABILE ESPRESSO AI SENSI DELL'ART.49, COMMA 1, D. LGS. 267/2000, IN ORDINE ALLA PROPOSTA DI DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE DI PROPOSTA AL CONSIGLIO – PROP. N. 2 DEL 15-09-2023 (DGC 368 DEL 20-09-2023) – SERVIZI: TUTELA DELL'AMBIENTE, DELLA SALUTE E DEL PAESAGGIO - LINEE METROPOLITANE – PIANIFICAZIONE URBANISTICA GENERALE E ATTUATIVA

La proposta di deliberazione in esame propone al Consiglio di: **prendere atto** del parere unico favorevole sul progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi “Nuovo collegamento in sede propria tra la Stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli”; **approvare** in linea tecnica e ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio il progetto di fattibilità tecnico economica rafforzato; **adottare** la conseguente variante allo strumento urbanistico vigente; **dare atto** che detta approvazione comporta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

La proposta di che trattasi non comporta, allo stato, riflessi diretti e o indiretti sulla situazione economica finanziaria o sul Patrimonio dell'Ente. Pertanto non è dovuto il parere di regolarità contabile.

Ci si riserva di esprimere il parere di regolarità contabile sui successivi atti che saranno posti in essere al fine di approvare in linea economica il progetto per la realizzazione dell'opera a farsi il cui quadro economico dovrà necessariamente prevedere la spesa per gli espropri di cui è cenno.

Napoli, li 21-09-2023

IL RAGIONIERE GENERALE
(Dr.ssa C. Gargiulo)

PROPOSTA DI DELIBERAZIONE PROT. 2 DEL 15.9.2023

SERVIZIO TUTELA DELL'AMBIENTE, DELLA SALUTE E DEL PAESAGGIO, SERVIZIO LINEE METROPOLITANE E SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA GENERALE E ATTUATIVA

PERVENUTA ALLA SEGRETERIA GENERALE IN DATA 21.9.2023 – SG 334

OSSERVAZIONI DEL SEGRETARIO GENERALE

Con il provvedimento in esame si intende proporre al Consiglio comunale:

- la presa d'atto del parere unico favorevole espresso dal referente del Comune sul progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi per il *“Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale - Afragola Centro/Carlo III”*;
- l'approvazione, in linea tecnica, ai fini della conseguenziale adozione di variante urbanistica semplificata ai sensi dell'art. 19, comma 2, del D.P.R. 327/2001 e dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

La proposta di deliberazione è corredata del parere favorevole di regolarità tecnica, espresso ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D. Lgs. n. 267/2000.

Il Ragioniere Generale ha rappresentato che *“La proposta di che trattasi non comporta, allo stato, riflessi diretti e/o indiretti sulla situazione economica finanziaria o sul Patrimonio dell'Ente. Pertanto, non è dovuto il parere di regolarità contabile. Ci si riserva di esprimere il parere di regolarità contabile sui successivi atti che saranno posti in essere al fine di approvare in linea economica il progetto per la realizzazione dell'opera a farsi il cui quadro economico dovrà necessariamente prevedere la spesa per gli espropri di cui è cenno.”*

Il progetto di fattibilità trova la sua disciplina nell'art. 41, comma 6, e nella sezione II dell'allegato I.7 del D. Lgs. 36/2023, in cui si definisce il contenuto del progetto di fattibilità. Nell'ambito del provvedimento autorizzatorio unico regionale di cui all'art. 27-bis del D. Lgs. 152/2006, sul progetto è stato espresso parere unico favorevole, con prescrizioni ed indicazioni, dal referente unico del Comune, individuato nel dirigente del Servizio Tutela dell'Ambiente, della Salute e del Paesaggio, di tale parere si propone la presa d'atto.

L'approvazione del progetto di fattibilità viene proposta all'Organo consiliare al fine di avviare la procedura di variante urbanistica semplificata di cui all'art. 19, comma 2, del D.P.R. 327/2001, secondo cui *“L'approvazione del progetto preliminare [...] da parte del consiglio comunale, costituisce adozione della variante allo strumento urbanistico.”* In maniera complementare, il comma 7 dell'art. 41 del D. Lgs. 36/2023, prevede che *“Per le opere proposte in variante urbanistica di cui all'articolo 19 del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, il progetto di fattibilità tecnico-economica sostituisce il progetto preliminare e quello definitivo.”*

La realizzazione dell'intervento che si propone di approvare potrà trovare concretizzazione subordinatamente all'efficacia della variante urbanistica da disporre ai sensi del comma 4 dell'art. 19 del D.P.R. 327/2001, secondo cui *“se la Regione o l'ente da questa delegato all'approvazione del piano urbanistico comunale non manifesta il proprio dissenso entro il termine di novanta giorni,*

decorrente dalla ricezione della delibera del consiglio comunale e della relativa completa documentazione, si intende approvata la determinazione del consiglio comunale, che in una successiva seduta ne dispone l'efficacia."

Ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. n. 327/2001, il ricorso alla variante urbanistica semplificata consente l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio dandone "espressamente atto", come viene fatto al secondo punto del dispositivo.

Resta nelle valutazioni dirigenziali la verifica della conformità della soluzione progettuale prescelta alle disposizioni funzionali, prestazionali e tecniche che regolano la materia, nonché alla normativa urbanistica – edilizia, paesaggistica, ambientale ed a quant'altro vigente in materia di vincoli, a fronte dei quali necessita acquisire, ai fini della realizzazione delle opere, provvedimenti autorizzativi, pareri o nulla-osta dalle Autorità preposte alla loro tutela.

Spettano all'organo deliberante le valutazioni conclusive con riguardo al principio costituzionale di buon andamento e imparzialità cui si informa l'azione amministrativa.

Monica Cinque

Il documento è firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 7/3/2005, n. 82 e s.m.i. (CAD) e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

Visto:
Il Sindaco



Firmato digitalmente da:
MONICA CINQUE
Firmato il 21/09/2023 12:00
Seriale Certificato: 23084970
Valido dal 10/08/2021 al 10/08/2024
InfoCert Firma Qualificata 2

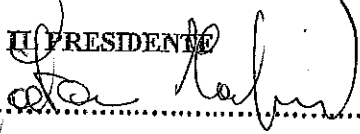
Deliberazione di Proposta al Consiglio n. 316 del 21/09/23 composta da n. 12 pagine progressivamente numerate,

nonché da allegati come descritti nell'atto.*

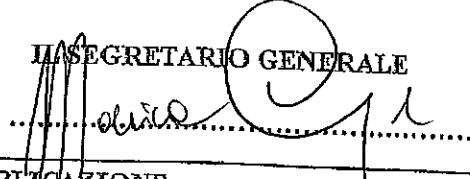
*Barrare, a cura del Servizio Segreteria della Giunta, solo in presenza di allegati

Letto, confermato e sottoscritto.

IL PRESIDENTE



IL SEGRETARIO GENERALE

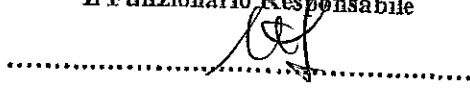


ATTESTATO DI PUBBLICAZIONE

Si attesta che la presente deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio *on line* il 22/03/2023 e vi rimarrà per quindici giorni (art. 10, comma 1, del D.Lgs. 267/2000).

Del presente atto è stata data comunicazione alla Segreteria del Consiglio comunale per la sottoposizione dello stesso all'esame di detto Organo.

Il Funzionario Responsabile



ITER SUCCESSIVO

- Deliberazione adottata dal Consiglio comunale in data _____
- Deliberazione decaduta _____
- Altro _____

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO
Segreteria della Giunta comunale

.....

Attestazione di conformità

(da utilizzare e compilare, con le diciture del caso, solo per le copie conformi della presente deliberazione)

La presente copia, composta da n. pagine, progressivamente numerate, è conforme all'originale della deliberazione di Proposta al Consiglio n. del

Gli allegati, costituenti parte integrante, come descritti nell'atto, firmati digitalmente dal Dirigente proponente, sono conservati nell'archivio informatico dell'Ente.

Il Funzionario responsabile

.....

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

Identificatore	Titolo	Autore	Descrizione	Scala	Diritti	Lingua	Data	Nome file	Dimensione	Percorso	Estensione	CD
Lettera_Trasmisione	Lettera di trasmissione	M.T. Di Mattia	Lettera di trasmissione	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	Lettera_Trasmisione	138 KB	-	pdf/a	1-2-3-4-5
Elenco_Elaborati	Elenco Elaborati	F. Selles	Elenco Elaborati	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Elenco_Elaborati	562 KB	-	pdf/a	1-2-3-4-5
Elenco_Elaborati	Elenco Elaborati	F. Selles	Elenco Elaborati	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Elenco_Elaborati	100 KB	-	xls	1-2-3-4-5
Leggimi	File Leggimi	F. Selles	File Leggimi	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Leggimi	19 KB	-	doc	1-2-3-4-5
MD5	Documento codifica MD5	F. Selles	Documento codifica MD5	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	MD5	250 KB	-	pdf/a	1-2-3-4-5
MD5	Documento codifica MD5	F. Selles	Documento codifica MD5	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	MD5	67 KB	-	txt	1-2-3-4-5
Doc_Ric_Proponente	Documento di riconoscimento del proponente	M.T. Di Mattia	Documento di riconoscimento del proponente	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	Doc_Ric_Proponente	583 KB	PAUR_VIA_1 - DOC_RICONOSCIMENTO	pdf/a	1
Doc_Ric_Coordinatore	Documento di riconoscimento del Coordinatore del progetto	F. Selles	Documento di riconoscimento del Coordinatore del progetto	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	Doc_Ric_Coordinatore	190 KB	PAUR_VIA_1 - DOC_RICONOSCIMENTO	pdf/a	1
Doc_Ric_Prof_ambientale	Documento di riconoscimento del Progettista Ambientale	P. Pisano	Documento di riconoscimento del Progettista Ambientale	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Doc_Ric_Prof_ambientale	600 KB	PAUR_VIA_1 - DOC_RICONOSCIMENTO	pdf/a	1
Istanza	Istanza per il rilascio del Provvedimento di VIA	M.T. Di Mattia	Istanza per il rilascio del Provvedimento di VIA	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Istanza	414 KB	PAUR_VIA_1	pdf/a	1
Dich_Coordinatore	Dichiarazione del Coordinatore di Progetto	F. Selles	Dichiarazione del Coordinatore di Progetto	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	Dich_Coordinatore	190 KB	PAUR_VIA_1	pdf/a	1
Dich_Prof_ambientale	Dichiarazione del Progettista SIA/SNT	P. Pisano	Dichiarazione del Progettista SIA/SNT	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Dich_Prof_ambientale	706 KB	PAUR_VIA_1	pdf/a	1
Elenco_Enti	Elenco degli Enti Territoriali Interessati	F. Selles	Elenco degli Enti Territoriali Interessati	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	Elenco_Enti	359 KB	PAUR_VIA_1	pdf/a	1
Elenco_Enti	Elenco degli Enti Territoriali Interessati	F. Selles	Elenco degli Enti Territoriali Interessati	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	Elenco_Enti	112 KB	PAUR_VIA_1	doc	1
Avviso_Pubblico	Avviso Pubblico. Presentazione Provvedimento di VIA	M.T. Di Mattia	Avviso Pubblico. Presentazione Provvedimento di VIA	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	Avviso_Pubblico	217 KB	PAUR_VIA_1	pdf/a	1
Dati_Territoriali_Georeferenziati (Asse Tracciato)	Dati Territoriali Georeferenziati (Asse Tracciato)	F. Selles	Dati Territoriali Georeferenziati (Asse Tracciato)	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Punti_Asses_Tracciato	115 KB	PAUR_VIA_2 - DATI_TERRITORIALI_GEOREF	pdf/a	1
Dati_Territoriali_Georeferenziati (Asse Tracciato)	Dati Territoriali Georeferenziati (Asse Tracciato)	F. Selles	Dati Territoriali Georeferenziati (Asse Tracciato)	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Punti_Asses_Tracciato	17 KB	PAUR_VIA_2 - DATI_TERRITORIALI_GEOREF	xls	1
Dati_Territoriali_Georeferenziati (Medio Tracciato)	Dati Territoriali Georeferenziati (Medio Tracciato)	F. Selles	Dati Territoriali Georeferenziati (Medio Tracciato)	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Punto_Medio_Tracciato	115 KB	PAUR_VIA_2 - DATI_TERRITORIALI_GEOREF	pdf/a	1
Dati_Territoriali_Georeferenziati (Medio Tracciato)	Dati Territoriali Georeferenziati (Medio Tracciato)	F. Selles	Dati Territoriali Georeferenziati (Medio Tracciato)	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Punto_Medio_Tracciato	16 KB	PAUR_VIA_2 - DATI_TERRITORIALI_GEOREF	xls	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0001	Relazione tecnica descrittiva	A. Aveta	Relazione tecnica descrittiva	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0001	2952 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0001	Planimetria del tracciato di linea	A. Aveta	Planimetria del tracciato di linea	1:10000	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0001	5994 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0002	Profilo del tracciato di linea	A. Aveta	Profilo del tracciato di linea	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0002	557 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0003	Sezioni tipologiche gallerie di linea	A. Aveta	Sezioni tipologiche gallerie di linea	1:50	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0003	2533 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0004	Manufatti di linea - Tipo A/B/C Pianta - Vista assonometrica	A. Aveta	Manufatti di linea - Tipo A/B/C Pianta - Vista assonometrica	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0004	3674 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0005	Ufficio - Ricovero base Pianta Piani Interni	A. Aveta	Ufficio - Ricovero base Pianta Piani Interni	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0005	789 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0006	Sezione tipo A Pianta Piano Banchine - Piano tecnico 3	A. Aveta	Sezione tipo A Pianta Piano Banchine - Piano tecnico 3	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0006	1134 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0007	Sezione tipo A Pianta Piano Mezzanino - Piano tecnico 2 - Intermedio	A. Aveta	Sezione tipo A Pianta Piano Mezzanino - Piano tecnico 2 - Intermedio	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0007	1084 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0008	Sezione tipo A Pianta Piano Tecnico 1 - Atrio - Piano strada	A. Aveta	Sezione tipo A Pianta Piano Tecnico 1 - Atrio - Piano strada	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0008	986 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0009	Sezione tipo B Pianta Piano Tecnico 4 - Banchine - Piano tecnico 3	A. Aveta	Sezione tipo B Pianta Piano Tecnico 4 - Banchine - Piano tecnico 3	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0009	933 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0010	Sezione tipo B Pianta Piano Mezzanino - Piano tecnico 2	A. Aveta	Sezione tipo B Pianta Piano Mezzanino - Piano tecnico 2	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0010	807 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0011	Sezione tipo B Pianta Piano Tecnico 1 BIS - Piano tecnico 1	A. Aveta	Sezione tipo B Pianta Piano Tecnico 1 BIS - Piano tecnico 1	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0011	746 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0012	Sezione tipo B Pianta Piano Sottosopra - Piano strada	A. Aveta	Sezione tipo B Pianta Piano Sottosopra - Piano strada	1:200	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-NOF-OTHE-DR-Y-0012	701 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
Mandato di Pagamento	Mandato di pagamento delle spese	A. Aveta	Mandato di pagamento delle spese	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Mandato di Pagamento	412 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
Richiesta_NOF	Mod. PIN 5 - Richiesta N.O.F. al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco	A. Aveta	Mod. PIN 5 - Richiesta N.O.F. al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	Richiesta_NOF	471 KB	PAUR_VIA_2 - Prevenzione incendi	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0001	Relazione archeologica e storico-monumentale con valutazione della compatibilità del progetto, corredata dall'aerofotointerpretazione del territorio in oggetto, dal catalogo delle evidenze presenti e note da bibliografia, da immagini, elaborati grafici e documentazione fotografica dello stato dei luoghi	F. Selles	Relazione archeologica e storico-monumentale con valutazione della compatibilità del progetto, corredata dall'aerofotointerpretazione del territorio in oggetto, dal catalogo delle evidenze presenti e note da bibliografia, da immagini, elaborati grafici e documentazione fotografica dello stato dei luoghi	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0001	22477 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0001	Tav.ARC.1 Principali cartografie storico-topografiche in riferimento all'area interessata dal fuso di progetto con le stazioni e il tracciato definitivi	F. Selles	Tav.ARC.1 Principali cartografie storico-topografiche in riferimento all'area interessata dal fuso di progetto con le stazioni e il tracciato definitivi	Varie	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0001	37109 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0002	Tav.ARC.2 Vincoli archeologici in riferimento all'area del fuso di progetto, con le stazioni e il tracciato definitivi	F. Selles	Tav.ARC.2 Vincoli archeologici in riferimento all'area del fuso di progetto, con le stazioni e il tracciato definitivi	1:15000	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0002	14426 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0003	Tav.ARC.3a Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica (carta archeologica) ricadenti nel fuso di progetto, con le stazioni e il tracciato definitivi, e catalogo delle evidenze archeologiche	F. Selles	Tav.ARC.3a Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica (carta archeologica) ricadenti nel fuso di progetto, con le stazioni e il tracciato definitivi, e catalogo delle evidenze archeologiche	1:15000	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0003	16155 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0004	Tav.ARC.3b Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS03 e MS04 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3b Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS03 e MS04 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0004	7148 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0005	Tav.ARC.3c Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS04 e MS06 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3c Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS04 e MS06 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0005	6427 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0006	Tav.ARC.3d Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS06 e MS07 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3d Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS06 e MS07 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0006	6535 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0007	Tav.ARC.3e Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS07 e MS09 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3e Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS07 e MS09 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0007	6960 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0008	Tav.ARC.3f Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS09 e MS11 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3f Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS09 e MS11 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0008	6488 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0009	Tav.ARC.3g Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS11 e MS12 (carta archeologica)	F. Selles	Tav.ARC.3g Individuazione delle presistenze di rilevanza archeologica - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali: pozzi di stazione, camere di ventilazione e sottostazioni elettriche tra le Stazioni MS11 e MS12 (carta archeologica)	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0009	6739 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0010	Tav.Arc.4 Carta delle cavità antiche presenti nell'area del Comune di Napoli	F. Selles	Tav.Arc.4 Carta delle cavità antiche presenti nell'area del Comune di Napoli	1.5000	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0010	9616 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0002	TABELLA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO	F. Selles	TABELLA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0002	37449 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0011	Tav.Arc.5a CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO	F. Selles	Tav.Arc.5a CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO	1:15000	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0011	19593 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0012	Tav.Arc.5b CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS03 e MS04	F. Selles	Tav.Arc.5b CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS03 e MS04	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0012	7665 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0013	Tav.Arc.5c CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS04 e MS06	F. Selles	Tav.Arc.5c CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS04 e MS06	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0013	6915 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0014	Tav.Arc.5d CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS06 e MS07	F. Selles	Tav.Arc.5d CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS06 e MS07	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0014	7010 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0015	Tav.Arc.5e CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS07 e MS09	F. Selles	Tav.Arc.5e CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS07 e MS09	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0015	7472 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0016	Tav.Arc.5f CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS09 e MS11	F. Selles	Tav.Arc.5f CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS09 e MS11	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0016	7156 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0017	Tav.Arc.5g CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS11 e MS12	F. Selles	Tav.Arc.5g CARTA del POTENZIALE e del RISCHIO ARCHEOLOGICO - stralci di dettaglio in corrispondenza dell'esatto posizionamento dei singoli elementi tecnologici strutturali tra le Stazioni MS11 e MS12	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARQ-OTHE-DR-Y-0017	7050 KB	PAUR_VIA_2 - Archeologica	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0001	Relazione tecnica descrittiva	F. Selles	Relazione tecnica descrittiva	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0001	2718 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0002	Relazione superamento barriere architettoniche	F. Selles	Relazione superamento barriere architettoniche	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0002	1343 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0001	Piante architettoniche	F. Selles	Piante architettoniche	1.200	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0001	430 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0002	Sezioni e viste assonometriche	F. Selles	Sezioni e viste assonometriche	1.200	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0002	500 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0003	Destinazioni d'uso e rapporti aeroluminanti	F. Selles	Destinazioni d'uso e rapporti aeroluminanti	1.200	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0003	621 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0004	Superamento barriere architettoniche	F. Selles	Superamento barriere architettoniche	1.200	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-SAF-OTHE-DR-Y-0004	400 KB	PAUR_VIA_2 - Parere preventivo igienico sanitario	pdf/a	1
Stazione LAN di Vittorio. Relazione sull'inserimento architettonico e paesaggistico	Stazione LAN di Vittorio. Relazione sull'inserimento architettonico e paesaggistico	F. Selles	Stazione LAN di Vittorio. Relazione sull'inserimento architettonico e paesaggistico	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	P101009-LTF-MIA-ART-OTHE-DR-Y-0001	1808 KB	PAUR_VIA_2 - Art. 21 D.Lgs n.42_2004	pdf/a	1
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-RP-Z-0002	Relazione Generale della progettazione	F. Selles	Relazione Generale della progettazione	-	Accesso Libero	Italiana	12-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-RP-Z-0002	7743 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0001	Planimetria su foto mosaico	F. Selles	Planimetria su foto mosaico	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0001	60837 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0002	Planimetria e profilo longitudinale generale - 1 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 1 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	12-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0002	1867 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0003	Planimetria e profilo longitudinale generale - 2 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 2 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0003	2236 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0004	Planimetria e profilo longitudinale generale - 3 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 3 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0004	1919 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0005	Planimetria e profilo longitudinale generale - 4 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 4 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0005	1731 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0006	Planimetria e profilo longitudinale generale - 5 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 5 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0006	1720 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0007	Planimetria e profilo longitudinale generale - 6 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 6 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0007	1743 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0008	Planimetria e profilo longitudinale generale - 7 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 7 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0008	1845 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0009	Planimetria e profilo longitudinale generale - 8 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 8 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0009	1806 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0010	Planimetria e profilo longitudinale generale - 9 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 9 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0010	1787 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0011	Planimetria e profilo longitudinale generale - 10 di 10	F. Selles	Planimetria e profilo longitudinale generale - 10 di 10	1.2000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-GEN-OTHE-DR-Y-0011	1436 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.01 INQUADRAMENTO DELL'OPERA	pdf/a	2
P101009-LTF-RTP-ECO-OTHE-DR-Y-0008	Cronoprogramma delle opere	F. Selles	Cronoprogramma delle opere	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RTP-ECO-OTHE-DR-Y-0008	399 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.02 DOCUMENTAZIONE TECNICO ED ECONOMICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-VSM-OTHE-DR-Y-0001	Relazione di inquadramento topografico	F. Selles	Relazione di inquadramento topografico	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VSM-OTHE-DR-Y-0001	16756 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.05 RILIEVI E INDAGINI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-VSM-OTHE-DR-Y-0002	Monografia capisaldi	F. Selles	Monografia capisaldi	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VSM-OTHE-DR-Y-0002	5849 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.05 RILIEVI E INDAGINI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0001	Piano particolare grafico -Comune di Napoli -Tav 1 di 2	F. Selles	Piano particolare grafico -Comune di Napoli -Tav 1 di 2	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0001	1529 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0002	Piano particolare grafico -Comune di Napoli -Tav 2 di 2	F. Selles	Piano particolare grafico -Comune di Napoli -Tav 2 di 2	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0002	1371 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0003	Piano particolare grafico -Comune di Casoria -Tav 1	F. Selles	Piano particolare grafico -Comune di Casoria -Tav 1	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0003	1637 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0004	Piano particolare grafico -Comune di Casavatore -Tav 1	F. Selles	Piano particolare grafico -Comune di Casavatore -Tav 1	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0004	1223 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0005	Piano particolare grafico -Comune di Afragola -Tav 1	F. Selles	Piano particolare grafico -Comune di Afragola -Tav 1	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0005	2501 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0001	Piano particolare descrittivo ed elenco Ditte	F. Selles	Piano particolare descrittivo ed elenco Ditte	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0001	741 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0002	Relazione di stima delle indennità	F. Selles	Relazione di stima delle indennità	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0002	759 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.06 PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0001	Relazione generale con stralci planimetrici	F. Selles	Relazione generale con stralci planimetrici	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0001	5301 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.07 CANTIERIZZAZIONE	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0001	Planimetria Cantiere Base e Cantiere tipo Stazioni	F. Selles	Planimetria Cantiere Base e Cantiere tipo Stazioni	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0001	454 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.07 CANTIERIZZAZIONE	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0002	Bonifica Ordigni Bellici	F. Selles	Bonifica Ordigni Bellici	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0002	5301 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.07 CANTIERIZZAZIONE	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0002	Corografia individuazione cave e discariche	F. Selles	Corografia individuazione cave e discariche	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0002	6076 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.07 CANTIERIZZAZIONE	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0003	Documento preliminare per la gestione dei materiali da scavo	F. Selles	Documento preliminare per la gestione dei materiali da scavo	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-CSW-OTHE-DR-Y-0003	1351 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-01 GENERALI-01.07 CANTIERIZZAZIONE	pdf/a	2

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-RP-Y-0001	Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica con elementi di geotecnica e sismica	F. Selles	Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica con elementi di geotecnica e sismica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-RP-Y-0001	9167 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0001	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 1	F. Selles	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 1	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0001	1510 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0002	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 2	F. Selles	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 2	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0002	1825 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0003	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 3	F. Selles	Profilo litostatigrafico/idrogeologico/geotecnico con caratterizzazione fisico meccanica dei principali litotipi - TAV 3	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0003	1315 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0004	Carta geologica, geomorfologica - TAV 1	F. Selles	Carta geologica, geomorfologica - TAV 1	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0004	4692 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0005	Carta geologica, geomorfologica - TAV 2	F. Selles	Carta geologica, geomorfologica - TAV 2	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0005	3262 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0006	Carta geologica, geomorfologica - TAV 3	F. Selles	Carta geologica, geomorfologica - TAV 3	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0006	3063 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0007	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 1	F. Selles	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 1	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0007	4583 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0008	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 2	F. Selles	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 2	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0008	3395 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0009	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 3	F. Selles	Carta idrogeologica estesa a un ambito significativo - TAV 3	1.5000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-RKS-GEO-OTHE-DR-Y-0009	3230 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.01 GEOLOGIA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-RP-Y-0002	Relazione idraulica	F. Selles	Relazione idraulica	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-RP-Y-0002	898 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.03 IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0001	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione generale	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione generale	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0011	1453 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0007	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Rumore	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Rumore	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0007	4797 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0008	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Atmosfera	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Atmosfera	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0008	1529 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0009	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Vibrazioni	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Vibrazioni	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0009	3752 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0010	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Acque sotterranee	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Relazione componente Acque sotterranee	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0010	3003 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0021	Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria ubicazione punti di misura tav 1 di 2	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria ubicazione punti di misura tav 1 di 2	1.7500	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0021	4895 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0022	Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria ubicazione punti di misura tav 2 di 2	P. Pisano	Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria ubicazione punti di misura tav 2 di 2	1.7500	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0022	5227 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.05 AMBIENTE	pdf/a	2
P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0001	Il progetto della linea LAN nel sistema urbano e paesaggistico	F. Selles	Il progetto della linea LAN nel sistema urbano e paesaggistico	1:15000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0001	61130 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.06 URBANISTICA	pdf/a	2
P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0002	Stralco degli strumenti di pianificazione territoriale, nonché degli strumenti urbanistici generali ed attuativi vigenti, con l'indicazione del tracciato della linea	F. Selles	Stralco degli strumenti di pianificazione territoriale, nonché degli strumenti urbanistici generali ed attuativi vigenti, con l'indicazione del tracciato della linea	1:15000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0002	21272 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.06 URBANISTICA	pdf/a	2
P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0003	Carta dei vincoli ordinati e sovraordinati	F. Selles	Carta dei vincoli ordinati e sovraordinati	1:15000	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-OTHE-DR-Y-0003	54694 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.06 URBANISTICA	pdf/a	2
P101009-LTF-MAST-ENV-OTHE-RP-Y-0001	Requisiti Criteri Ambientali Minimi	F. Selles	Requisiti Criteri Ambientali Minimi	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MAST-ENV-OTHE-RP-Y-0001	3545 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.07 CAM	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-INT-OTHE-RP-Y-0001	Relazione sulle interferenze con i sottoservizi	F. Selles	Relazione sulle interferenze con i sottoservizi	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-INT-OTHE-RP-Y-0001	15565 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.08 INTERFERENZE	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-DR-Y-0001	Rettificato Ferro	F. Selles	Rettificato Ferro	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-DR-Y-0001	426 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.11 PROGRAMMA ESERCIZIO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0001	Programma esercizio/Simulazione traffico	F. Selles	Programma esercizio/Simulazione traffico	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0001	1374 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.11 PROGRAMMA ESERCIZIO	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-RP-Y-0002	Relazione di calcolo delle analisi	F. Selles	Relazione di calcolo delle analisi	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-RP-Y-0002	4954 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.13 ANALISI FLUIDODINAMICHE	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0001	Elaborato grafico strategie di governo dei fumi ed evacuazione	F. Selles	Elaborato grafico strategie di governo dei fumi ed evacuazione	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0001	2185 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.13 ANALISI FLUIDODINAMICHE	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-Y-0001	Relazione di verifica DM 2015	F. Selles	Relazione di verifica DM 2015	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-Y-0001	827 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.14 VERIFICA NORMATIVA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-Y-0002	Relazione di verifica normativa UNI metropolitana	F. Selles	Relazione di verifica normativa UNI metropolitana	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-Y-0002	832 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.14 VERIFICA NORMATIVA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0001	Relazione generale alimentazione di potenza	F. Selles	Relazione generale alimentazione di potenza	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0001	1983 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.15 ALIMENTAZIONE POTENZA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0001	Schema alimentazione potenza	F. Selles	Schema alimentazione potenza	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0001	1294 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-02 STUDI SPECIALISTICI-02.15 ALIMENTAZIONE POTENZA	pdf/a	2
P101009-LTF-RKS-STR-OTHE-RP-Y-0001	Relazione tecnica/costruttiva intervento complessivo	F. Selles	Relazione tecnica/costruttiva intervento complessivo	-	Accesso Libero	Italiana	10-ago	P101009-LTF-RKS-STR-OTHE-RP-Y-0001	59160 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.01 STRUTTURE	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0002	1077 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.02 TRACCIATO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0003	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0003	743 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.03 ARMAZZAMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-RP-Y-0003	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-RP-Y-0003	1240 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0001	Sezioni linea - Curva/Rettilineo - 1 di 5	F. Selles	Sezioni linea - Curva/Rettilineo - 1 di 5	1.50	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0001	693 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0002	Sezioni linea - Stazione - 2 di 5	F. Selles	Sezioni linea - Stazione - 2 di 5	1.50	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0002	427 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0003	Sezioni linea - Sezione a binario singolo - 3 di 5	F. Selles	Sezioni linea - Sezione a binario singolo - 3 di 5	1.50	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0003	415 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0004	Sezioni linea - Cameroni di linea - 4 di 5	F. Selles	Sezioni linea - Cameroni di linea - 4 di 5	1.50	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0004	407 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0005	Sezioni linea - Segnalamento - 5 di 5	F. Selles	Sezioni linea - Segnalamento - 5 di 5	1.50	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-OTHE-DR-Y-0005	497 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.04 FUNZIONALI GALLERIA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0001	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 1 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 1 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0001	482 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0002	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 2 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 2 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0002	493 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0003	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 3 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 3 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0003	476 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0004	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 4 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 4 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0004	449 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0005	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 5 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 5 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0005	461 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0006	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 6 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 6 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0006	449 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0007	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 7 di 7	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale - stralcio 7 di 7	1:2500	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0007	463 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0008	Schema di drenaggio acque di galleria: pianta e sezione tipo	F. Selles	Schema di drenaggio acque di galleria: pianta e sezione tipo	1.50	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0008	498 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0009	Pianta e sezioni - Particolare manufatto di sollevamento	F. Selles	Pianta e sezioni - Particolare manufatto di sollevamento	Varie	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-OTHE-DR-Y-0009	627 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.05 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0002	Relazione tecnica. Simulazione trazione (Grafiche e diagramme)	F. Selles	Relazione tecnica. Simulazione trazione (Grafiche e diagramme)	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0002	1579 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.06 TRAZIONE ELETTRICA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0002	Schema sezionamento linea	F. Selles	Schema sezionamento linea	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0002	558 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.06 TRAZIONE ELETTRICA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0003	Schema sezionamento Officina-Deposito	F. Selles	Schema sezionamento Officina-Deposito	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-OTHE-DR-Y-0003	527 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.06 TRAZIONE ELETTRICA	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-RP-Y-0001	Relazione tecnica segnalamento, automazione e DCO	F. Selles	Relazione tecnica segnalamento, automazione e DCO	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-RP-Y-0001	2408 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0001	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - CBTC - 1 di 5	F. Selles	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - CBTC - 1 di 5	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0001	2404 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0002	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - Segnalamento parte 1 - 2 di 5	F. Selles	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - Segnalamento parte 1 - 2 di 5	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0002	548 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0003	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - Segnalamento parte 2 - 3 di 5	F. Selles	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - Segnalamento parte 2 - 3 di 5	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0003	883 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0004	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - DCO - 4 di 5	F. Selles	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - DCO - 4 di 5	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0004	5494 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0005	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - PIS - 5 di 5	F. Selles	Elaborato grafico segnalamento, automazione e DCO - PIS - 5 di 5	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-SIG-OTHE-DR-Y-0005	2166 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.07 SEGNALEMENTO	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-RP-Y-0001	Relazione tecnica telecomunicazioni di linea	F. Selles	Relazione tecnica telecomunicazioni di linea	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-RP-Y-0001	713 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.08 TELECOMUNICAZIONI	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0001	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Rete di comunicazione multiservizi - 1 di 4	F. Selles	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Rete di comunicazione multiservizi - 1 di 4	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0001	1902 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.08 TELECOMUNICAZIONI	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0002	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Rete amministrativa - 2 di 4	F. Selles	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Rete amministrativa - 2 di 4	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0002	1169 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.08 TELECOMUNICAZIONI	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0003	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Sistema radio operativo - 3 di 4	F. Selles	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Sistema radio operativo - 3 di 4	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0003	1780 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.08 TELECOMUNICAZIONI	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0004	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Wi-Fi commerciale - 4 di 4	F. Selles	Elaborato grafico telecomunicazioni di linea - Wi-Fi commerciale - 4 di 4	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-OTHE-DR-Y-0004	1323 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.08 TELECOMUNICAZIONI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-GEN-OTHE-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-GEN-OTHE-RP-Y-0001	2803 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-ELE-OTHE-DR-Y-0001	Impianti elettrici di linea (luce e fm)	F. Selles	Impianti elettrici di linea (luce e fm)	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-OTHE-DR-Y-0001	918 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0003	Schema di controllo della temperatura di galleria	F. Selles	Schema di controllo della temperatura di galleria	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0003	692 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-ELE-OTHE-DR-Y-0003	Schema TVCC - Videosorveglianza e supporto alla rivelazione incendi di galleria	F. Selles	Schema TVCC - Videosorveglianza e supporto alla rivelazione incendi di galleria	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-OTHE-DR-Y-0003	1115 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0004	Schema impianto antincendio di linea	F. Selles	Schema impianto antincendio di linea	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-OTHE-DR-Y-0004	450 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-TCS-VEN-OTHE-DR-Y-0001	Schema impianto ventilazione di linea	F. Selles	Schema impianto ventilazione di linea	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-OTHE-DR-Y-0001	852 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-03 LINEA-03.09 IMPIANTI CIVILI	pdf/a	2
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-A-0003	Relazione Tecnica	F. Selles	Relazione Tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-A-0003	3194 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-001	Immagine Render Stazioni Tipo A - Panoramica Generale Corpo Stazioni	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Panoramica Generale Corpo Stazioni	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-001	603 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-002	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Banchina (uguale per Tipo A, B e C)	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Banchina (uguale per Tipo A, B e C)	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-002	3599 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-003	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Cunicolo Scale (uguale per Tipo A, B e C)	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Cunicolo Scale (uguale per Tipo A, B e C)	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-003	3885 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-004	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Mezzanino	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Mezzanino	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-004	917 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-005	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Atrio	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Piano Atrio	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-005	724 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-006	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Atrio Scale	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Atrio Scale	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-006	990 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-007	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Atrio Giardino	F. Selles	Immagine Render Stazioni Tipo A - Vista Interna Atrio Giardino	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-MR-A-007	1739 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-MR-A-001	Immagine Render Stazioni Di Vittorio - Vista Interna Piano Mezzanino	F. Selles	Immagine Render Stazioni Di Vittorio - Vista Interna Piano Mezzanino	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-MR-A-001	920 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.01 ARCHITETTURA E FINITURE	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-A-0004	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-RP-A-0004	1842 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-100	Stazione Tipo A. Pianta Piano Atrio	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Atrio	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-100	743 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-101	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 1	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 1	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-101	738 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-102	Stazione Tipo A. Pianta Piano Intermedio	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Intermedio	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-102	667 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-103	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 2	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 2	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-103	658 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-104	Stazione Tipo A. Pianta Piano Mezzanino	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Mezzanino	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-104	744 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-105	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 3	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Tecnico 3	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-105	697 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-106	Stazione Tipo A. Pianta Piano Banchine	F. Selles	Stazione Tipo A. Pianta Piano Banchine	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-106	696 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-200	Stazione Tipo A. Sezioni longitudinale	F. Selles	Stazione Tipo A. Sezioni longitudinale	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-200	705 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-201	Stazione Tipo A. Sezioni trasversale	F. Selles	Stazione Tipo A. Sezioni trasversale	1:200	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-201	699 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-900	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Strada	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Strada	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-900	921 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-901	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Atrio	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Atrio	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-901	1129 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-902	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 1	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 1	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-902	1005 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-903	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Intermedio	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Intermedio	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-903	1026 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-904	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 2	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 2	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-904	1007 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-905	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Mezzanino	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Mezzanino	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-905	1017 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-906	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 3	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 3	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-906	1062 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-907	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Banchine	F. Selles	Stazione Tipo A. Vista Assonometrica - Piano Banchine	-	Accesso Libero	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS00-DR-A-907	1251 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-905	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Mezzanino	F. Selles	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Mezzanino	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-905	1106 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-906	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 3	F. Selles	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Tecnico 3	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-906	1089 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-907	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Banchine	F. Selles	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Banchine	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-907	1244 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-910	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Tunnel Connessione Linea 1	F. Selles	Stazione Di Vittorio. Vista Assonometrica - Piano Tunnel Connessione Linea 1	-	Accesso Libero	Italiana	09-ago	P101009-LTF-IDM-ARC-MS06-DR-A-910	961 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.02 FUNZIONALI	pdf/a	3
P101009-LTF-TCS-HYD-MS00-RP-Y-0001	Schemi funzionali di smaltimento	F. Selles	Schemi funzionali di smaltimento	-	Accesso Libero	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-MS00-RP-Y-0001	410 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.03 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	3
P101009-LTF-TCS-HYD-MS00-DR-Y-0001	Piante, sezioni e particolari - Impianti di trattamento e sollevamento	F. Selles	Piante, sezioni e particolari - Impianti di trattamento e sollevamento	Varie	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-MS00-DR-Y-0001	716 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.03 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	3
P101009-LTF-MIA-LAN-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica e descrittiva. Il progetto delle architetture, degli spazi aperti e l'inserimento paesaggistico delle stazioni	F. Selles	Relazione tecnica e descrittiva. Il progetto delle architetture, degli spazi aperti e l'inserimento paesaggistico delle stazioni	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS00-RP-Y-0001	19229 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0001	Stazione Afragola Centro - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Afragola Centro - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0001	30999 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0002	Stazione Afragola Centro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Afragola Centro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0002	959 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0003	Stazione Afragola Centro - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Afragola Centro - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0003	1076 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0004	Stazione Afragola Centro - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Afragola Centro - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS12-DR-Y-0004	1987 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0001	Stazione Afragola Garibaldi - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Afragola Garibaldi - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0001	27558 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0002	Stazione Afragola Garibaldi - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Afragola Garibaldi - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0002	892 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0003	Stazione Afragola Garibaldi - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Afragola Garibaldi - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0003	2040 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0004	Stazione Afragola Garibaldi - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Afragola Garibaldi - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS11-DR-Y-0004	3182 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0001	Stazione Casoria Afragola - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Casoria Afragola - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0001	26908 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0002	Stazione Casoria Afragola - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Casoria Afragola - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0002	746 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0003	Stazione Casoria Afragola - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Casoria Afragola - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0003	1389 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0004	Stazione Casoria Afragola - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Casoria Afragola - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS10-DR-Y-0004	1979 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0001	Stazione Casoria Centro - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Casoria Centro - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0001	28098 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0002	Stazione Casoria Centro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Casoria Centro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0002	765 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0003	Stazione Casoria Centro - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Casoria Centro - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0003	1071 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0004	Stazione Casoria Centro - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Casoria Centro - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS09-DR-Y-0004	1788 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0001	Stazione Casoria Casavatore - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Casoria Casavatore - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0001	31077 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0002	Stazione Casoria Casavatore - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Casoria Casavatore - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0002	721 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0003	Stazione Casoria Casavatore - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Casoria Casavatore - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0003	1009 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0004	Stazione Casoria Casavatore - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Casoria Casavatore - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS08-DR-Y-0004	1514 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0001	Stazione Casavatore San Pietro - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Casavatore San Pietro - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0001	29847 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0002	Stazione Casavatore San Pietro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Casavatore San Pietro - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0002	747 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0003	Stazione Casavatore San Pietro - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Casavatore San Pietro - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0003	1397 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0004	Stazione Casavatore San Pietro - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Casavatore San Pietro - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS07-DR-Y-0004	2418 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0001	Stazione Di Vittorio - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Di Vittorio - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0001	28482 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0002	Stazione Di Vittorio - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Di Vittorio - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0002	820 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0003	Stazione Di Vittorio - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Di Vittorio - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0003	1240 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0004	Stazione Di Vittorio - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Di Vittorio - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS06-DR-Y-0004	1830 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0001	Stazione Leonardo Bianchi - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Leonardo Bianchi - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0001	28573 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0002	Stazione Leonardo Bianchi - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Leonardo Bianchi - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0002	1227 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0003	Stazione Leonardo Bianchi - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Leonardo Bianchi - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0003	1285 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0004	Stazione Leonardo Bianchi - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Leonardo Bianchi - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS05-DR-Y-0004	2252 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0001	Stazione Ottocalli - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Ottocalli - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0001	11257 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0002	Stazione Ottocalli - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Ottocalli - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0002	746 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0003	Stazione Ottocalli - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Ottocalli - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0003	1157 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0004	Stazione Ottocalli - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Ottocalli - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS04-DR-Y-0004	1769 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0001	Stazione Carlo III - Inquadramento urbanistico	F. Selles	Stazione Carlo III - Inquadramento urbanistico	1.2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0001	10647 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0002	Stazione Carlo III - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Stazione Carlo III - Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0002	830 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0003	Stazione Carlo III - Planimetria e sezione di progetto	F. Selles	Stazione Carlo III - Planimetria e sezione di progetto	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0003	1161 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0004	Stazione Carlo III - Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Stazione Carlo III - Planimetrie di progetto e viste	1.500	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-MS03-DR-Y-0004	2207 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.04 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-RP-Y-0001	919 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.05 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0001	Schema a blocchi di alimentazione bt di stazione - stazione tipo A-B-C	F. Selles	Schema a blocchi di alimentazione bt di stazione - stazione tipo A-B-C	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0001	987 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.05 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	4

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0002	Schema di alimentazione, controllo ed autodiagnosi luci di stazione - stazione tipo A-B-C	F. Selles	Schema di alimentazione, controllo ed autodiagnosi luci di stazione - stazione tipo A-B-C	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0002	1073 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.05 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0003	Impianto di terra schema di principio - stazione tipo A-B-C	F. Selles	Impianto di terra schema di principio - stazione tipo A-B-C	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-MS00-DR-Y-0003	392 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.05 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-RP-Y-0001	929 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.06 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-DR-Y-0001	489 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.06 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-OPS-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-OPS-MS00-RP-Y-0001	3017 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.07 MOVIMENTAZIONE COMPLEMENTARE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-OPS-MS00-DR-Y-0001	Sinottico degli impianti	F. Selles	Sinottico degli impianti	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-OPS-MS00-DR-Y-0001	390 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.07 MOVIMENTAZIONE COMPLEMENTARE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-RP-Y-0001	3116 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.08 IMPIANTI VENTILAZIONE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0001	Schema funzionale ventilazione di estrazione fumi	F. Selles	Schema funzionale ventilazione di estrazione fumi	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0001	429 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.08 IMPIANTI VENTILAZIONE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0002	Schema funzionale barriere ad aria	F. Selles	Schema funzionale barriere ad aria	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0002	670 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.08 IMPIANTI VENTILAZIONE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0003	Schema funzionale condizionamento	F. Selles	Schema funzionale condizionamento	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0003	433 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.08 IMPIANTI VENTILAZIONE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0004	Schema funzionale ventilazione secondaria	F. Selles	Schema funzionale ventilazione secondaria	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-VEN-MS00-DR-Y-0004	421 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.08 IMPIANTI VENTILAZIONE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-RP-Y-0002	2436 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.09 IMPIANTO IDRICO	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-DR-Y-0002	Schema funzionale impianto antincendio	F. Selles	Schema funzionale impianto antincendio	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-MS00-DR-Y-0002	559 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.09 IMPIANTO IDRICO	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-SEC-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-MS00-RP-Y-0001	940 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.10 IMPIANTI SECURITY	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-SEC-MS00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-MS00-DR-Y-0001	660 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.10 IMPIANTI SECURITY	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-RP-Y-0001	601 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.11 IMPIANTI BIGLIETTERIA	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-DR-Y-0001	1089 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.11 IMPIANTI BIGLIETTERIA	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-RP-Y-0002	384 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.12 SCADA E BAS	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-DR-Y-0002	Elaborato grafico	F. Selles	Elaborato grafico	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-TEL-MS00-DR-Y-0002	804 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-04 STAZIONI-04.12 SCADA E BAS	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-RP-Y-0001	Relazione descrittiva	F. Selles	Relazione descrittiva	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-RP-Y-0001	1254 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0001	Manufatto - Tipo A (Camera di ventilazione) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	F. Selles	Manufatto - Tipo A (Camera di ventilazione) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	1:200	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0001	1649 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0002	Manufatto - Tipo B (Uscita di emergenza e accesso soccorsi) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	F. Selles	Manufatto - Tipo B (Uscita di emergenza e accesso soccorsi) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	1:200	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0002	827 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0003	Manufatto - Tipo C (Camera di ventilazione e SSE) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	F. Selles	Manufatto - Tipo C (Camera di ventilazione e SSE) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	1:200	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0003	2832 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0004	Manufatto - Tipo D (SSE e Uscita di emergenza e ventilazione naturale) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	F. Selles	Manufatto - Tipo D (SSE e Uscita di emergenza e ventilazione naturale) - Pianta, sezioni e spaccati assonometrici	1:200	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-SH00-DR-Y-0004	2487 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-RP-Y-0001	Relazione tecnica e descrittiva per l'inserimento urbano dei manufatti di linea	F. Selles	Relazione tecnica e descrittiva per l'inserimento urbano dei manufatti di linea	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-RP-Y-0001	6403 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.02 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0001	Manufatti di linea. Inquadramento urbanistico	F. Selles	Manufatti di linea. Inquadramento urbanistico	1:2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0001	25992 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.02 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0002	Manufatti di linea. Inserimento urbano 1/3	F. Selles	Manufatti di linea. Inserimento urbano 1/3	1:200	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0002	4942 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.02 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0003	Manufatti di linea. Inserimento urbano 2/3	F. Selles	Manufatti di linea. Inserimento urbano 2/3	1:200	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0003	6320 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.02 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0004	Manufatti di linea. Inserimento urbano 3/3	F. Selles	Manufatti di linea. Inserimento urbano 3/3	1:200	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-SH00-DR-Y-0004	9905 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.02 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-ELE-SH00-DR-Y-0001	Schema elettrico SSE	F. Selles	Schema elettrico SSE	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-SH00-DR-Y-0001	690 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.03 SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-IDM-ELE-SH00-DR-Y-0002	Schema elettrico SSE04	F. Selles	Schema elettrico SSE04	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-ELE-SH00-DR-Y-0002	706 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.03 SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-RP-Y-0001	902 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.04 IMPIANTI ELETTRICI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0001	Schema a blocchi impianto luce e fm	F. Selles	Schema a blocchi impianto luce e fm	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0001	866 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.04 IMPIANTI ELETTRICI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-RP-Y-0002	779 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.06 IMPIANTI ELETTRICI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0002	Schema a blocchi impianto luce e fm	F. Selles	Schema a blocchi impianto luce e fm	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0002	683 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.06 IMPIANTI ELETTRICI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0003	Impianto di terra schema di principio	F. Selles	Impianto di terra schema di principio	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-SH00-DR-Y-0003	389 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.06 IMPIANTI ELETTRICI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-RP-Y-0001	599 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.06 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-DR-Y-0001	419 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.06 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-RP-Y-0002	533 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.07 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-DR-Y-0002	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-SH00-DR-Y-0002	400 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.07 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-RP-Y-0001	Relazione tecnica impianti meccanici	F. Selles	Relazione tecnica impianti meccanici	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-RP-Y-0001	1269 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.08 IMPIANTI MECCANICI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-DR-Y-0001	Schema funzionale VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	F. Selles	Schema funzionale VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-DR-Y-0001	407 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.08 IMPIANTI MECCANICI CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-RP-Y-0002	Relazione tecnica impianti meccanici	F. Selles	Relazione tecnica impianti meccanici	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-RP-Y-0002	1152 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.09 IMPIANTI MECCANICI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-DR-Y-0002	Schema funzionale VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	F. Selles	Schema funzionale VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-SH00-DR-Y-0002	443 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.09 IMPIANTI MECCANICI SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-RP-Y-0001	727 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.10 IMPIANTI SECURITY CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-DR-Y-0001	Schemi funzionali	F. Selles	Schemi funzionali	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-DR-Y-0001	525 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.10 IMPIANTI SECURITY CDV E UE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-RP-Y-0002	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-RP-Y-0002	512 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.11 IMPIANTI SECURITY SSE	pdf/a	4

ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO DI VIA E DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR) AI SENSI DELL'ARTICOLO 27 BIS D.LGS 152/2006.

P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-DR-Y-0002	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-SH00-DR-Y-0002	433 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-05 MANUFATTI DI LINEA-05.11 IMPIANTI SECURITY SSE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica e descrittiva	F. Selles	Relazione tecnica e descrittiva	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-RP-Y-0001	2602 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-DR-Y-0001	Officina Ricovero Base - Piante	F. Selles	Officina Ricovero Base - Piante	1:200	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-DR-Y-0001	773 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-DR-Y-0002	Officina Ricovero Base- Sezioni e vista assonometrica	F. Selles	Officina Ricovero Base- Sezioni e vista assonometrica	1:200	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-TCS-ARC-TR00-DR-Y-0002	3110 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.01 FUNZIONALI E FINITURE	pdf/a	4
P101009-LTF-TCS-HYD-TR00-DR-Y-0001	Planimetria e Profilo longitudinale	F. Selles	Planimetria e Profilo longitudinale	1:2500	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-TCS-HYD-TR00-DR-Y-0001	554 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.02 SISTEMAZIONE IDRAULICA	pdf/a	4
P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica e descrittiva. Spazi aperti dell'area del manufatto di ricovero	F. Selles	Relazione tecnica e descrittiva. Spazi aperti dell'area del manufatto di ricovero	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-RP-Y-0001	3221 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.03 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	5
P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0001	Officina Ricovero Base. Inquadramento urbanistico	F. Selles	Officina Ricovero Base. Inquadramento urbanistico	1:2000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0001	15814 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.03 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	5
P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0002	Officina Ricovero Base. Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	F. Selles	Officina Ricovero Base. Rilievo dello stato di fatto. Planimetria e sezione	1:1000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0002	1941 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.03 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	5
P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0003	Officina Ricovero Base. Planimetria di progetto degli spazi aperti	F. Selles	Officina Ricovero Base. Planimetria di progetto degli spazi aperti	1:1000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0003	3397 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.03 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	5
P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0004	Officina Ricovero Base. Planimetrie di progetto e viste	F. Selles	Officina Ricovero Base. Planimetrie di progetto e viste	1:1000	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-MIA-LAN-TR00-DR-Y-0004	5129 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.03 SISTEMAZIONE ESTERNA	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-RP-Y-0001	862 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.04 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0001	Schema di distribuzione	F. Selles	Schema di distribuzione	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0001	720 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.04 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0002	Schema controllo ed autodiagnosi illuminazione	F. Selles	Schema controllo ed autodiagnosi illuminazione	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0002	819 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.04 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0003	Impianto di terra schema di principio	F. Selles	Impianto di terra schema di principio	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-ELE-TR00-DR-Y-0003	409 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.04 IMPIANTI ELETTRICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-FFF-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-TR00-RP-Y-0001	646 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.05 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-FFF-TR00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-FFF-TR00-DR-Y-0001	562 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.05 IMPIANTI RILEVAZIONE INCENDI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica impianti meccanici	F. Selles	Relazione tecnica impianti meccanici	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-RP-Y-0001	653 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.06 IMPIANTI MECCANICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0001	Schema funzionale ventilazione e condizionamento	F. Selles	Schema funzionale ventilazione e condizionamento	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0001	428 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.06 IMPIANTI MECCANICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0002	Schema funzionale idrico antincendio	F. Selles	Schema funzionale idrico antincendio	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0002	543 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.06 IMPIANTI MECCANICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0003	Schema funzionale area compressa	F. Selles	Schema funzionale area compressa	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0003	374 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.06 IMPIANTI MECCANICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0004	Schema funzionale acque industriali di depurazione	F. Selles	Schema funzionale acque industriali di depurazione	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-MEC-TR00-DR-Y-0004	446 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.06 IMPIANTI MECCANICI	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-SEC-TR00-RP-Y-0001	Relazione tecnica	F. Selles	Relazione tecnica	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-TR00-RP-Y-0001	777 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.07 IMPIANTI SECURITY	pdf/a	5
P101009-LTF-TCS-SEC-TR00-DR-Y-0001	Schema funzionale	F. Selles	Schema funzionale	-	Aperto	Italiana	08-ago	P101009-LTF-TCS-SEC-TR00-DR-Y-0001	470 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.07 IMPIANTI SECURITY	pdf/a	5
P101009-LTF-IDM-RSS-OTHE-RP-Y-0001	Relazione tecnica interfaccia veicolo & Attrezzature Officina Deposito	F. Selles	Relazione tecnica interfaccia veicolo & Attrezzature Officina Deposito	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RSS-OTHE-RP-Y-0001	1015 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.08 ATTREZZATURE SPECIALI	pdf/a	5
P101009-LTF-IDM-RSS-OTHE-RP-Y-0002	Programma di manutenzione	F. Selles	Programma di manutenzione	-	Aperto	Italiana	05-ago	P101009-LTF-IDM-RSS-OTHE-RP-Y-0002	908 KB	PAUR_VIA_2 - Progettazione-06 OFFICINA BASE-06.08 ATTREZZATURE SPECIALI	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0001	Stato ANTE-OPERAM	P. Pisano	Immagini satellitari dello Stato ANTE-OPERAM	-	Aperto	Italiana	10-ago	P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0001	27501 KB	PAUR_VIA_3 - IMMAGINI SATELLITARI	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0002	Stato fase di Cantiere	P. Pisano	Immagini satellitari dello Stato fase di Cantiere	-	Aperto	Italiana	10-ago	P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0002	18194 KB	PAUR_VIA_3 - IMMAGINI SATELLITARI	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0003	Stato POST-OPERAM	P. Pisano	Immagini satellitari dello Stato POST-OPERAM	-	Aperto	Italiana	10-ago	P101009-LTF-ECO-SAT-OTHE-DR-Y-0003	16163 KB	PAUR_VIA_3 - IMMAGINI SATELLITARI	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0001	Studio di impatto ambientale - Relazione generale	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Relazione generale	-	Aperto	Italiana	11-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0001	63621 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0002	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente rumore	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente rumore	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0002	1305 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0003	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente atmosfera	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente atmosfera	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0003	2920 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0005	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente vibrazioni	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Relazione specialistica - Componente vibrazioni	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0005	2289 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0001	Studio di impatto ambientale - Tavola Censimento ricettori (rumore, vibrazioni, atmosfera)	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavola Censimento ricettori (rumore, vibrazioni, atmosfera)	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0001	2115 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0002	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Stazioni	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Stazioni	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0002	10940 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0003	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Cantiere generale	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Cantiere generale	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0003	2028 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0004	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Manufatti interrattati	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto acustico in corso d'opera - Manufatti interrattati	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0004	9084 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0005	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Stazioni	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Stazioni	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0005	18460 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0006	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Cantiere generale	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Cantiere generale	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0006	3123 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0007	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Manufatti interrattati	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto atmosferico in corso d'opera - Manufatti interrattati	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0007	16281 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0008	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Stazioni	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Stazioni	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0008	3045 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0009	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Cantiere generale	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Cantiere generale	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0009	821 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0010	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Manufatti interrattati	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Tavole impatto da vibrazioni in corso d'opera - Manufatti interrattati	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0010	4429 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0011	Studio di impatto ambientale da vibrazioni - Tavola Impatto in fase di esercizio	P. Pisano	Studio di impatto ambientale da vibrazioni - Tavola Impatto in fase di esercizio	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0011	21158 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0006	Studio di impatto ambientale - Censimento cavità - Relazione descrittiva	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Censimento cavità - Relazione descrittiva	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0006	5211 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0012	Studio di impatto ambientale - Carta dei vincoli ambientali e paesaggistici	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta dei vincoli ambientali e paesaggistici	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0012	15716 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0013	Studio di impatto ambientale - Carta dei vincoli idrogeologici	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta dei vincoli idrogeologici	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0013	18935 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0014	Studio di impatto ambientale - Carta dei beni culturali Tav 1 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta dei beni culturali Tav 1 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0014	5248 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0015	Studio di impatto ambientale - Carta dei beni culturali Tav 2 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta dei beni culturali Tav 2 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0015	9026 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0016	Studio di impatto ambientale - Carta delle cavità sotterranee Tav 1 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta delle cavità sotterranee Tav 1 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0016	4284 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0017	Studio di impatto ambientale - Carta delle cavità sotterranee Tav 2 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta delle cavità sotterranee Tav 2 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0017	4065 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0018	Studio di impatto ambientale - Carta dei Siti Rete Natura 2000	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta dei Siti Rete Natura 2000	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0018	7224 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0019	Studio di impatto ambientale - Carta idrogeologica Tav 1 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta idrogeologica Tav 1 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0019	10089 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5

P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0020	Studio di impatto ambientale - Carta idrogeologica Tav 2 di 2	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Carta idrogeologica Tav 2 di 2	-	Aperto	Italiana	09-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-DR-Y-0020	7381 KB	PAUR_VIA_3	pdf/a	5
P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0002	Studio di impatto ambientale - Sintesi non tecnica	P. Pisano	Studio di impatto ambientale - Sintesi non tecnica	-	Aperto	Italiana	11-ago	P101009-LTF-ECO-ENV-OTHE-RP-Y-0002	22280 KB	PAUR_VIA_4	pdf/a	5



FRANCESCO SELLES JIMENO
COORDINATORE DI PROGETTO



Area Infrastrutture di trasporti
Servizio Linee metropolitane Urbane

**Avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità
(ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001)**

NUOVO COLLEGAMENTO IN SEDE PROPRIA TRA LA STAZIONE AV DI AFRAGOLA E LA RETE METROPOLITANA DI NAPOLI. TRACCIATO FONDAMENTALE AFRAGOLA CENTRO/CARLO III – PROPONENTE ACAMIR

Premesso che:

- Il progetto denominato Linea 10, LAN - Linea Afragola Napoli, è finalizzato al potenziamento dell'accessibilità alla Stazione Alta Velocità di Afragola, attraverso la realizzazione del collegamento, della Stazione AV/C con il Sistema della Metropolitana Regionale (SMR).

Considerato che:

- Per gli interventi previsti sul territorio del Comune di Napoli, è necessario procedere all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, pertanto il progetto infrastrutturale sopra richiamato, limitatamente alle parti ricadenti nel territorio del Comune di Napoli, deve essere approvato quale variante puntuale allo strumento urbanistico vigente ai sensi dell'art. 19 D.P.R. n. 327/2001.
- Gli interventi previsti dal PFTE riferiti al territorio del Comune di Napoli sono ad esclusiva iniziativa pubblica e ricadono anche su aree di proprietà privata.
- L'approvazione del progetto preliminare (PFTE) da parte del Consiglio Comunale costituisce adozione della variante urbanistica (art. 19 c. 2 D.P.R. n. 327/2001) ed ha valore di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio sugli immobili indicati nell'Elenco delle Ditte catastali allegato.
- Il vincolo preordinato all'esproprio per pubblica utilità ha la durata di 5 anni ed entro tale termine può essere emanato il provvedimento che comporta la dichiarazione di pubblica utilità di un'opera pubblica.
- Ai sensi dell'art. 11 D.P.R. n. 327/2001, al proprietario del bene sul quale si intende apporre il vincolo preordinato all'esproprio deve essere inviata la comunicazione di avvio del procedimento. Nel caso del Comune di Napoli, dal piano particellare di esproprio si ha che il numero dei destinatari è superiore a 50, pertanto la comunicazione è effettuata attraverso avviso pubblico.

Visti:

- Il D.P.R. n.327/2001;
- La Legge Regione Campania n.16/2004 "Norme per il governo del territorio".

AVVISA CHE

- è avviato il procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera pubblica relativa al Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale Afragola Centro/Carlo III" e contestuale approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica, ai fini della variante urbanistica, per l'esecuzione del quale occorre espropriare gli immobili come dal Piano Particellare di Esproprio allegato al presente avviso.
- le aree oggetto di dichiarazione di pubblica utilità ricadono nel Comune di Napoli e sono individuate nel Piano Particellare riportato pubblicato all'Albo Pretorio e sul sito internet del Comune di Napoli;
- ai sensi dell'art. 16 comma 10 del D.P.R. n. 327/2001, i proprietari degli immobili ed ogni altro interessato al procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni decorrenti dall'ultima data di pubblicazione del predetto avviso, potranno presentare in forma scritta le proprie eventuali osservazioni in merito al procedimento di che trattasi al seguente indirizzo: Comune di Napoli – Servizio Linee metropolitane, via Cervantes n.55/5, 80133 - Napoli, ovvero a mezzo pec all'indirizzo metropolitana@pec.comune.napoli.it, con l'avvertenza che in difetto o in caso di ritardo si procederà senza tener conto delle osservazioni;
- ai sensi del comma 3 dell'art. 3 del D.P.R. n. 327/2001, qualora le persone elencate nell'allegato piano particellare non siano più proprietarie dei beni e/o la situazione reale degli intestatari sia variata rispetto a quella a conoscenza di questa Amministrazione, le stesse sono tenute a comunicarlo al Servizio Linee metropolitane, entro il citato termine sopra riportato, indicando altresì, ove ne fossero a conoscenza, il nuovo proprietario o, comunque, gli atti in loro possesso utili a ricostruire la titolarità degli immobili;
- ai sensi dell'art. 32 del D.P.R. n. 327/2001 non saranno prese in considerazione, nella determinazione dell'indennità di esproprio, costruzioni, piantagioni o migliorie intraprese dopo la presente comunicazione dell'avvio del procedimento.

- La documentazione relativa all'avvio del procedimento è consultabile alla pagina: <https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/48972>
 - gli atti del progetto sono depositati presso gli Uffici dell'ACaMIR, siti al centro direzionale, isola C3, via G. Porzio, 5° piano, Napoli.
- Ai sensi dell'art. 8 della legge n. 241/1990 e ss.mm.ii.

PRECISA CHE

1. L'Autorità competente per il procedimento finalizzato all'apposizione del vincolo e alla dichiarazione di pubblica utilità dell'opera è il Comune di Napoli e il Responsabile del Procedimento per il presente avviso per il Comune di Napoli è l'ing. Serena Riccio
2. L'oggetto del procedimento è l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera pubblica relativa al "Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli. Tracciato Fondamentale Afragola Centro/Carlo III"
3. Il Responsabile unico del Procedimento per il progetto del "Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli. Tracciato fondamentale Afragola Centro/Carlo III" è l'arch. Giovanni Argento, funzionario dell'ACaMIR;

DISPONE

- che il presente avviso venga pubblicato all'Albo Pretorio e sul sito internet del Comune di Napoli.
- Napoli, 10 agosto 2023**

Il Dirigente
Servizio Linee metropolitane
Ing. Serena Riccio
(vi è firma digitale)

I dati personali degli interessati sono trattati dal Comune di Napoli, in qualità di Titolare del Trattamento e da soggetti da questo espressamente autorizzati, nell'ambito e per le finalità strettamente necessarie alle attività connesse al procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità i sensi dell'art. 11 del DPR 327/2001, in conformità al Regolamento (UE) 679/2016 e al D.Lgs. 196/2003, così come modificato dal D.Lgs. 101/2018, secondo quanto previsto dall'informativa ex artt. 13 e 14 del Regolamento (UE) 679/2016, pubblicata sul sito istituzionale del Comune di Napoli



COMUNE DI NAPOLI
AREA INFRASTRUTTURE DI TRASPORTI
Servizio Linee Metropolitane

**Avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità
(ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001)**

LAN - LINEA AFRAGOLA - NAPOLI NUOVO COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE A DI AFRAGOLA E LA RETE METROPOLITANA DI NAPOLI			
N° Ordine	Fog.	Part.lla	DITTA PROPRIETARIA
1	80	--	PATRIMONIO DEL COMUNE DI NAPOLI
2	80	52	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
3	80	53	AREA (Ditta da accertare)
4	80	27	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
5	80	28	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
6	80	31	AREA (Ditta da accertare)
7	57	238	ENTE URBANO
8	57	227	ENTE URBANO
9	57	228	ENTE URBANO
10	57	260	ENTE URBANO
11	57	221	ENTE URBANO
12	57	--	PATRIMONIO DEL COMUNE DI NAPOLI
13	57	229	ENTE URBANO
14	57	280	ENTE URBANO
15	57	175	ENTE URBANO
16	57	177	ENTE URBANO
17	57	178	ENTE URBANO
18	57	174	ENTE URBANO
19	57	127	ENTE URBANO
20	57	128	ENTE URBANO
21	57	124	ENTE URBANO
22	57	123	ENTE URBANO
23	57	122	ENTE URBANO
24	57	119	ENTE URBANO
25	57	121	ENTE URBANO
26	57	120	ENTE URBANO
27	57	B	ENTE URBANO
28	57	118	ENTE URBANO
29	57	117	ENTE URBANO
30	57	97	ENTE URBANO
31	57	76	ENTE URBANO
32	57	55	ENTE URBANO
33	57	54	ENTE URBANO
34	57	A	ENTE URBANO
35	57	77	ENTE URBANO
36	57	78	ENTE URBANO



COMUNE DI NAPOLI
 AREA INFRASTRUTTURE DI TRASPORTI
 Servizio Linee Metropolitane

Avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità (ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001)

N° Ordine	Fog.	Part.lla	DITTA PROPRIETARIA
37	57	85	ENTE URBANO
38	57	86	ENTE URBANO
39	57	116	COMUNE DI NAPOLI
40	57	190	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
41	57	240	AREA (Ditta da accertare)
42	57	--	PATRIMONIO DEL COMUNE DI NAPOLI
43	57	551	ENTE URBANO
44	57	13	ENTE URBANO
45	57	11	ENTE URBANO
46	57	4	ENTE URBANO
47	57	9	ENTE URBANO
48	57	2	ENTE URBANO
49	57	5	ENTE URBANO
50	57	7	ENTE URBANO
51	57	8	ENTE URBANO
52	58A	18	ENTE URBANO
53	58A	28	ENTE URBANO
54	58A	30	ENTE URBANO
55	58A	29	ENTE URBANO
56	58A	31	ENTE URBANO
57	58A	25	ENTE URBANO
58	58A	26	ENTE URBANO
59	58A	27	ENTE URBANO
60	58A	32	DE MIRANDA DONATA ...Omissis
61	58A	79	ACCESSORI COMUNI AD ENTI RURALI ED URBANI
62	58A	80	ENTE URBANO
63	58A	81	ENTE URBANO
64	58A	82	ENTE URBANO
65	58A	78	ENTE URBANO
66	58A	74	ENTE URBANO
67	58A	73	ENTE URBANO
68	58A	72	ENTE URBANO
69	58A	71	ENTE URBANO
70	58A	70	ENTE URBANO
71	58A	970	ENTE URBANO
72	58A	69	ENTE URBANO
73	58A	67	ENTE URBANO
74	58A	983	PARROCCHIA DI NOSTRA SIGNORA DI LOURDES con sede in NAPOLI (NA)
75	36	383	ENTE URBANO
76	36	381	ENTE URBANO
77	36	358	ENTE URBANO



COMUNE DI NAPOLI
AREA INFRASTRUTTURE DI TRASPORTI
Servizio Linee Metropolitane

**Avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità
(ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001)**

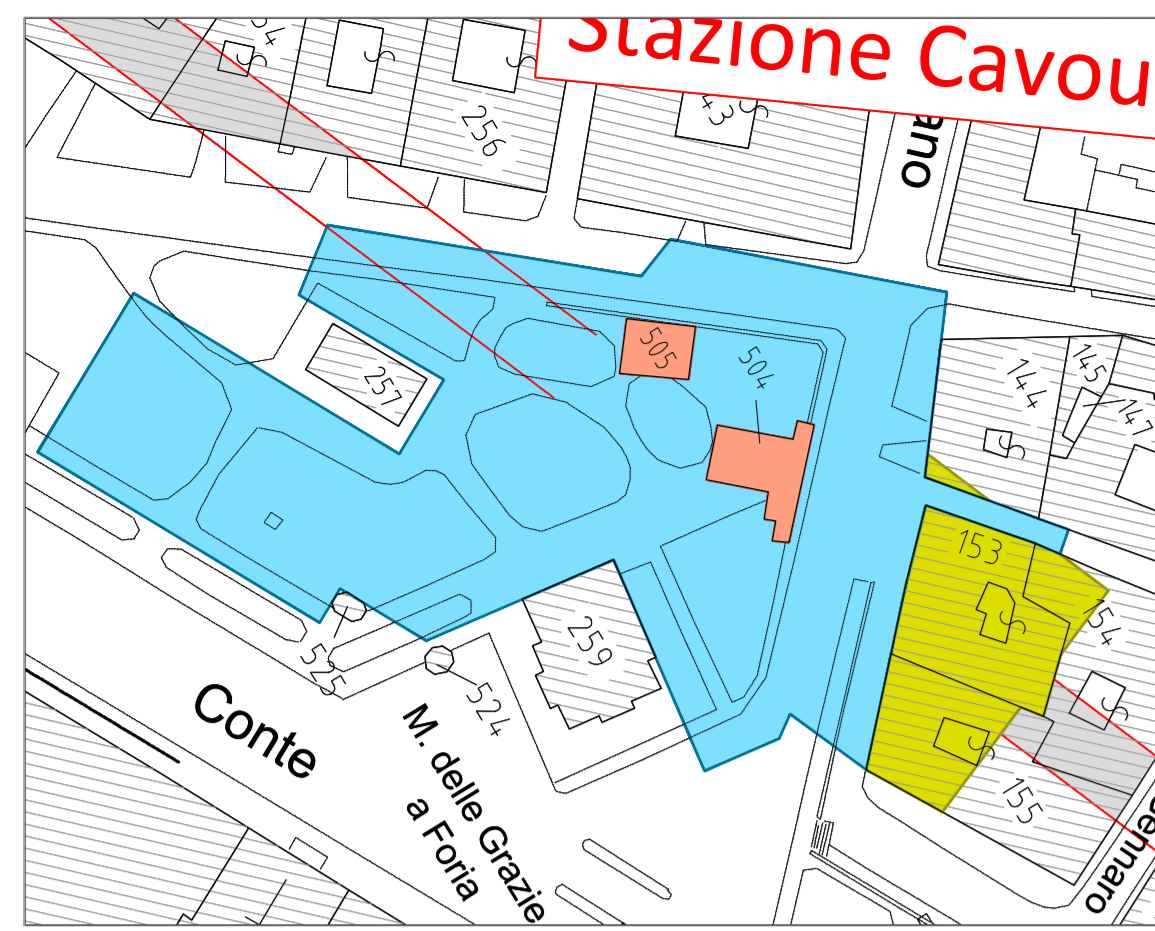
N° Ordine	Fog.	Part.lla	DITTA PROPRIETARIA
78	36	359	ENTE URBANO
79	36	356	ENTE URBANO
80	36	712	ENTE URBANO
81	36	353	ENTE URBANO
82	36	355	ENTE URBANO
83	36	352	ENTE URBANO
84	36	354	AREA
85	36	351	ENTE URBANO
86	36	343	ENTE URBANO
87	36	346	AREA
88	36	344	AREA
89	36	759	PACETTA MARCO NATO ...Omissis
90	36	760	CRILLINI EMILIA NATA ...Omissis
91	36	762	D'AMBRA CAMILLO NATO ...Omissis
92	36	338	ENTE URBANO
93	36	339	AZIENDA SANITARIA LOCALE NAPOLI 1 CENTRO con sede in NAPOLI (NA)
94	36	337	D'AMBRA CAMILLO FU FRANCESCO
95	36	340	ENTE URBANO
96	36	837	IMMOBILIARE MANTICE S.R.L.Omissis DOMUS VITAE S.R.L. ...Omissis
97	36	162	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
98	36	221	AZIENDA SANITARIA LOCALE NAPOLI 1 CENTRO Sede in NAPOLI (NA) CATASTO FABBRICATI (Sezione: SCA, Foglio:13, Particelle: 121,181,182,183,186,190,191,197,198)
99	36	165	AREA (Ditta da accertare)
100	36	--	PATRIMONIO DEL COMUNE DI NAPOLI
101	36	648	GESTIPARK S.R.L. Sede in NAPOLI (NA) - ...Omissis Proprietà per 1/1
102	36	113	SOCIETA' GESTIPARK S.R.L. CON SEDE ...Omissis
103	36	647	Ditta non presente in archivio
104	36	89	AREA
105	36	86	ENTE URBANO
106	36	50	ENTE URBANO
107	36	105	REGIONE CAMPANIA DEMANIO RAMO FERROVIA con sede in NAPOLI (NA)
108	36	48	ENTE URBANO
109	36	47	ENTE URBANO
110	36	46	ENTE URBANO
111	36	25	ENTE URBANO



AREA INFRASTRUTTURE DI TRASPORTI
Servizio Linee Metropolitane

**Avviso di avvio del procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità
(ex artt. 10, 11, 16 e 19 del D.P.R. n. 327/2001)**

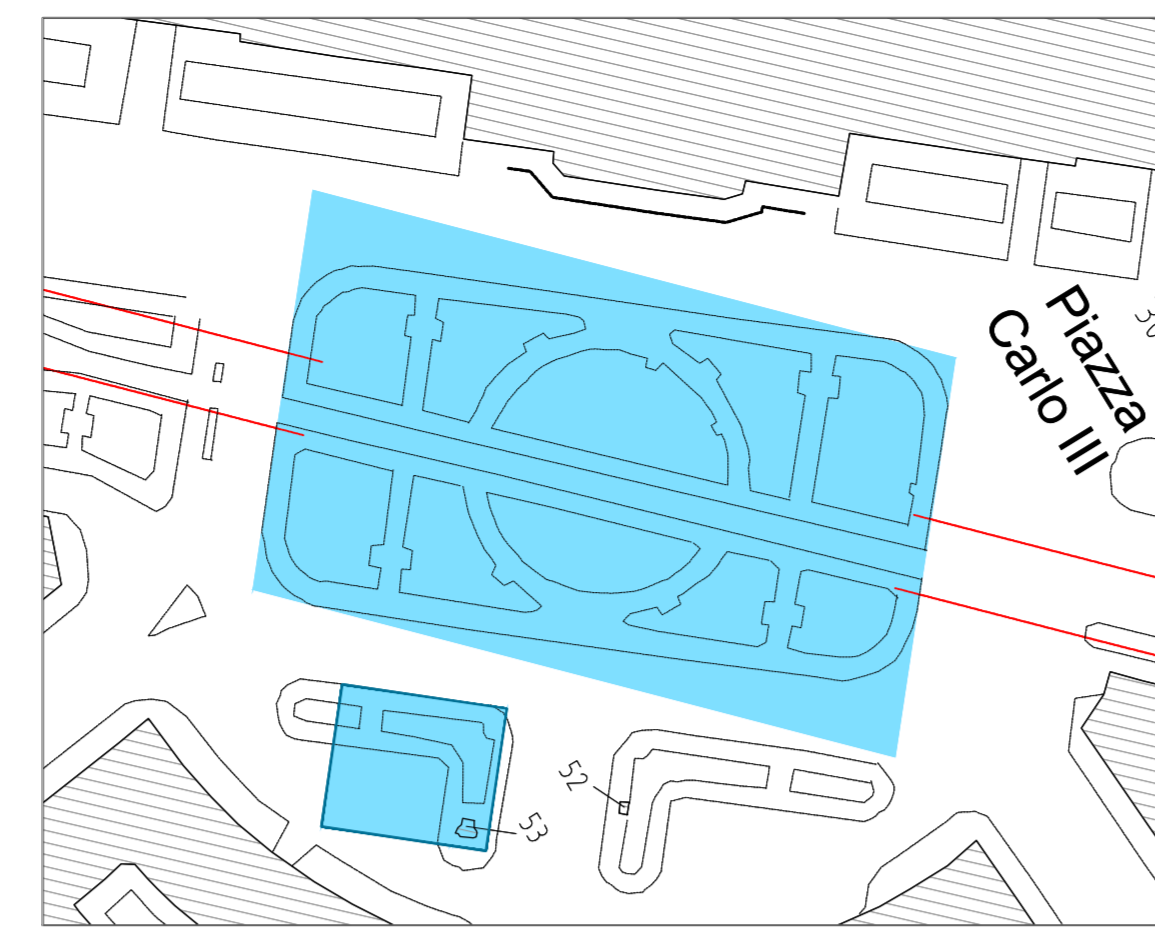
N° Ordine	Fog.	Part.lla	DITTA PROPRIETARIA
112	36	38	ENTE URBANO (Ditta da accertare)
113	36	--	PATRIMONIO DEL COMUNE DI NAPOLI
114	22	187	ENTE URBANO
115	22	186	ENTE URBANO
116	22	185	ENTE URBANO
117	22	191	ENTE URBANO
118	22	181	ENTE URBANO
119	22	182	ENTE URBANO
120	22	120	ENTE URBANO
121	22	112	ENTE URBANO
122	22	114	ENTE URBANO
123	22	327	DITTA DA VERIFICARE
124	22	326	DITTA DA VERIFICARE
125	22	111	ENTE URBANO
126	22	373	ENTE URBANO
127	22	100	COMUNE DI NAPOLI Sede in NAPOLI (NA) Area residua costruzioni fabbricati P.lle 247 ed altre
128	22	372	ENTE URBANO
129	22	367	ENTE URBANO
130	22	366	ENTE URBANO
131	23	448	ENTE URBANO
132	23	443	ENTE URBANO
133	23	436	ENTE URBANO
134	23	430	ENTE URBANO
135	9	101	CILENTO VITTORIA DI PIETRO VED FENIZIA FENIZIA ALBERTO FU GUGLIELMO FENIZIA EMMA FU UGO FENIZIA PAOLO FU GUGLIELMO
136	9	740	AREA
137	9	744	CORTE
138	9	97	GIARDINA Salvatore - ...Omissis ...Omissis STORNAIUOLO Rosa Magdalena - ...Omissis STORNAIUOLO Rosa Magdalena - ...Omissis
139	9	720	ENTE URBANO
140	9	721	ANTONIO PALLADINO S.A.S. DI VITO E CIRO PALLADINO & C. con sede in NAPOLI (NA)
141	9	722	STORNAIUOLO MICHELE DI ANTONIO
142	9	730	ENTE URBANO
143	9	470	MARRONE ANTONIO nato ...Omissis ED ALTRI
144	9	506	ENTE URBANO
145	9	744	CORTE COMUNE AI FABBRICATI 739-746-747-748-750-749-109-751



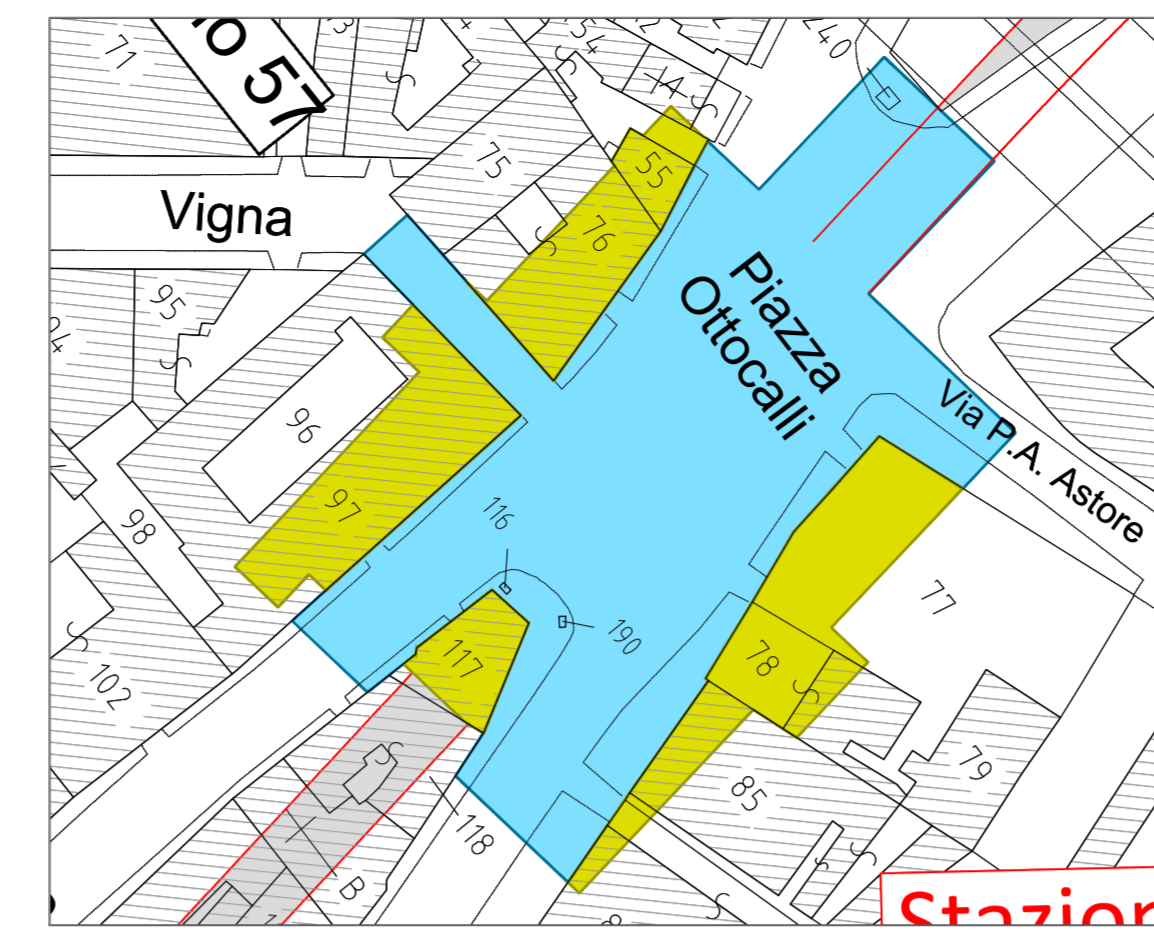
Stazione Cavour
Dettaglio scala 1:1000



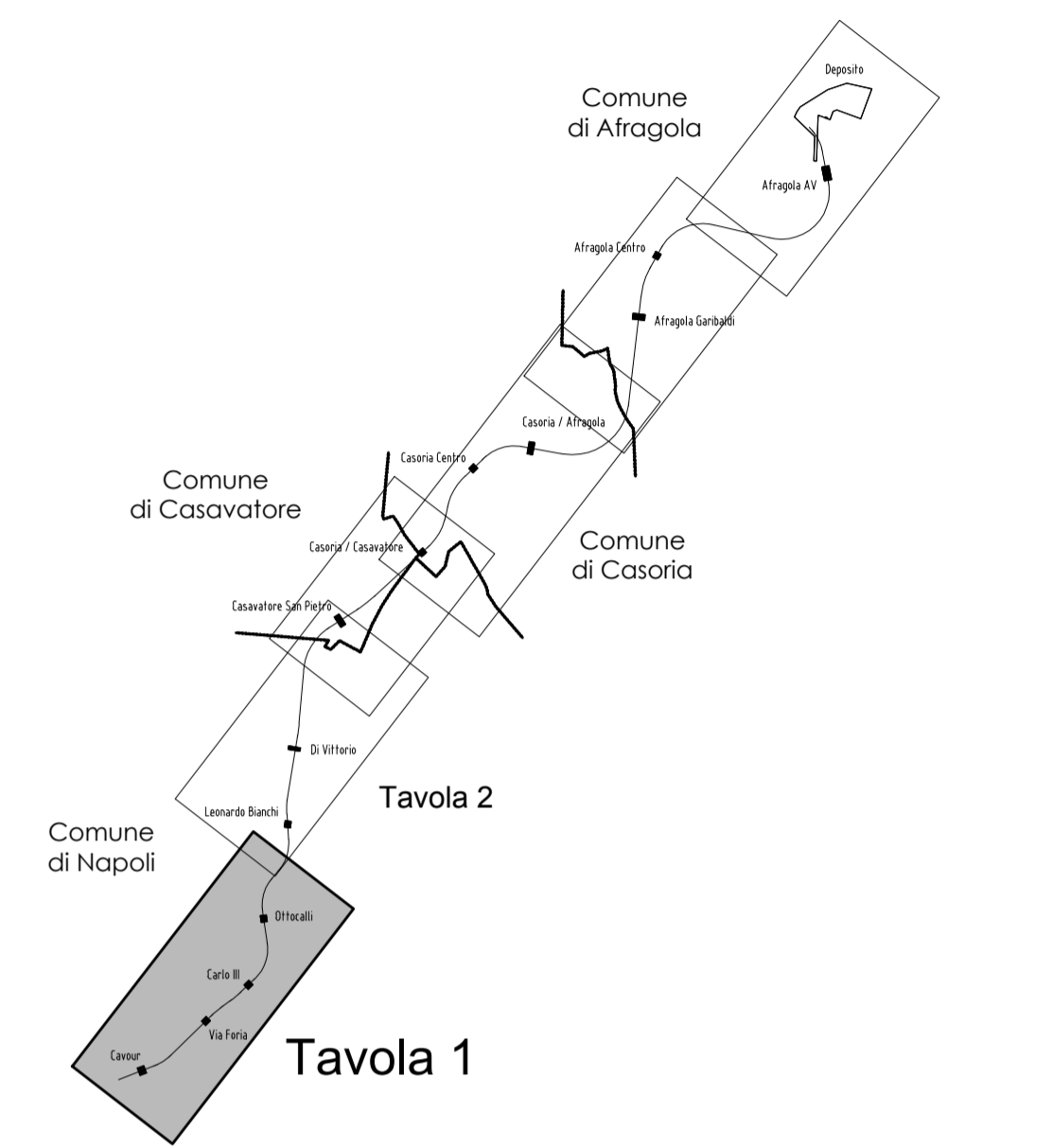
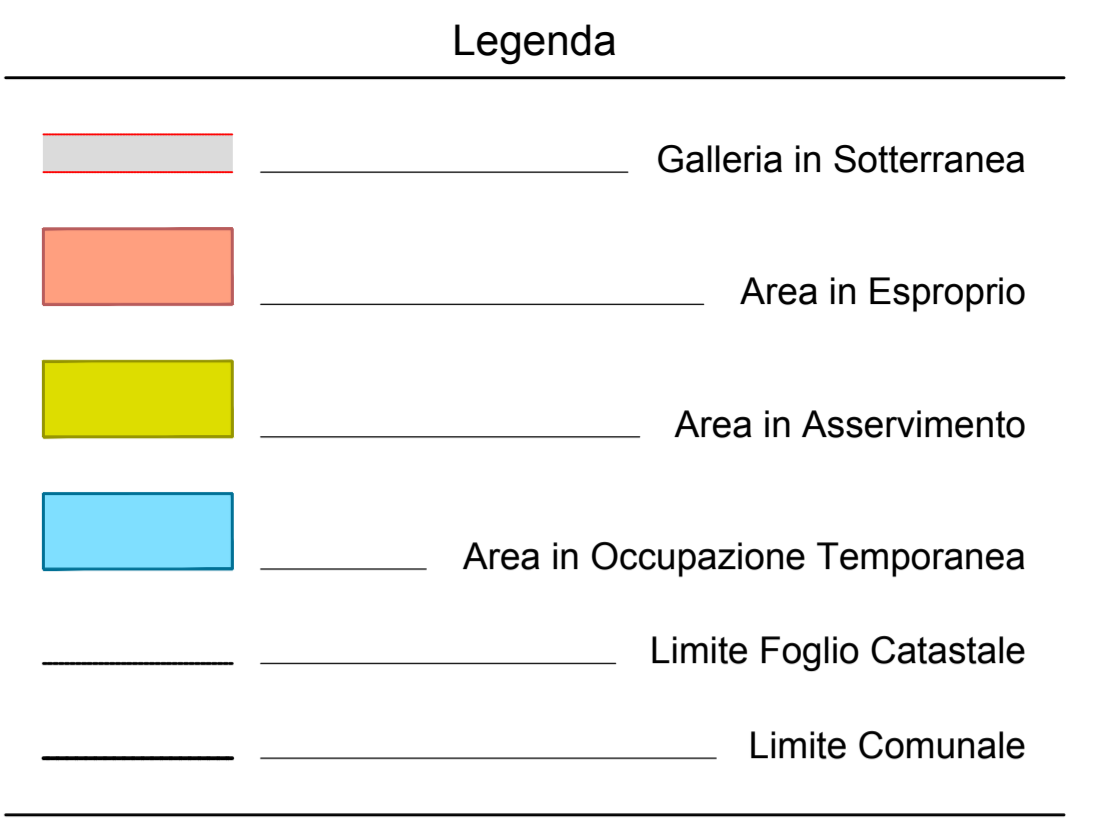
Stazione Via Forio - Orto Botanico
Dettaglio scala 1:1000



Stazione Piazza Carlo III
Dettaglio scala 1:1000



Stazione Piazza Ottocalli
Dettaglio scala 1:1000



FSC Fondo per lo Sviluppo e lo Sviluppo
PROGRAMMAZIONE FSC 2014-2020
PATTO PER LO SVILUPPO DELLA REGIONE CAMPANIA
PROGETTO FINANZIATO CON LA DEDICAZIONE DFR N. 302018
ACaMIR Agenzia Campana Mobilità Investimenti e RMI

LINEA AFRAGOLA - NAPOLI
COLLEGAMENTO C.AMINEI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
FASE 2

RAGGRUPPAMENTO:
Mandatario: **IDOM**
Mandatari: **TECNOISTEM**, **ROCCALDI**
RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DELLE PRESTAZIONI: **ECOPLAME** (Ing. Francesco Salas), **MIANO** (Ing. Massimo Mesturzo)
SPECIALISTE: **casavatore**, **afragola**, **soria**, **casoria**, **casavatore**, **casavatore**
ACCOUNT MANAGER: **casavatore**, **afragola**, **casavatore**, **casavatore**
Ing. Armando Allagrande
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Giovanni Argento
APPROVAZIONE:

LINEA AFRAGOLA-NAPOLI
ELABORATI GENERALI
PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO
PIANO PARTICELLARE GRAFICO - COMUNE DI NAPOLI - TAV.1 DI 2

P101009-LAN-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0001

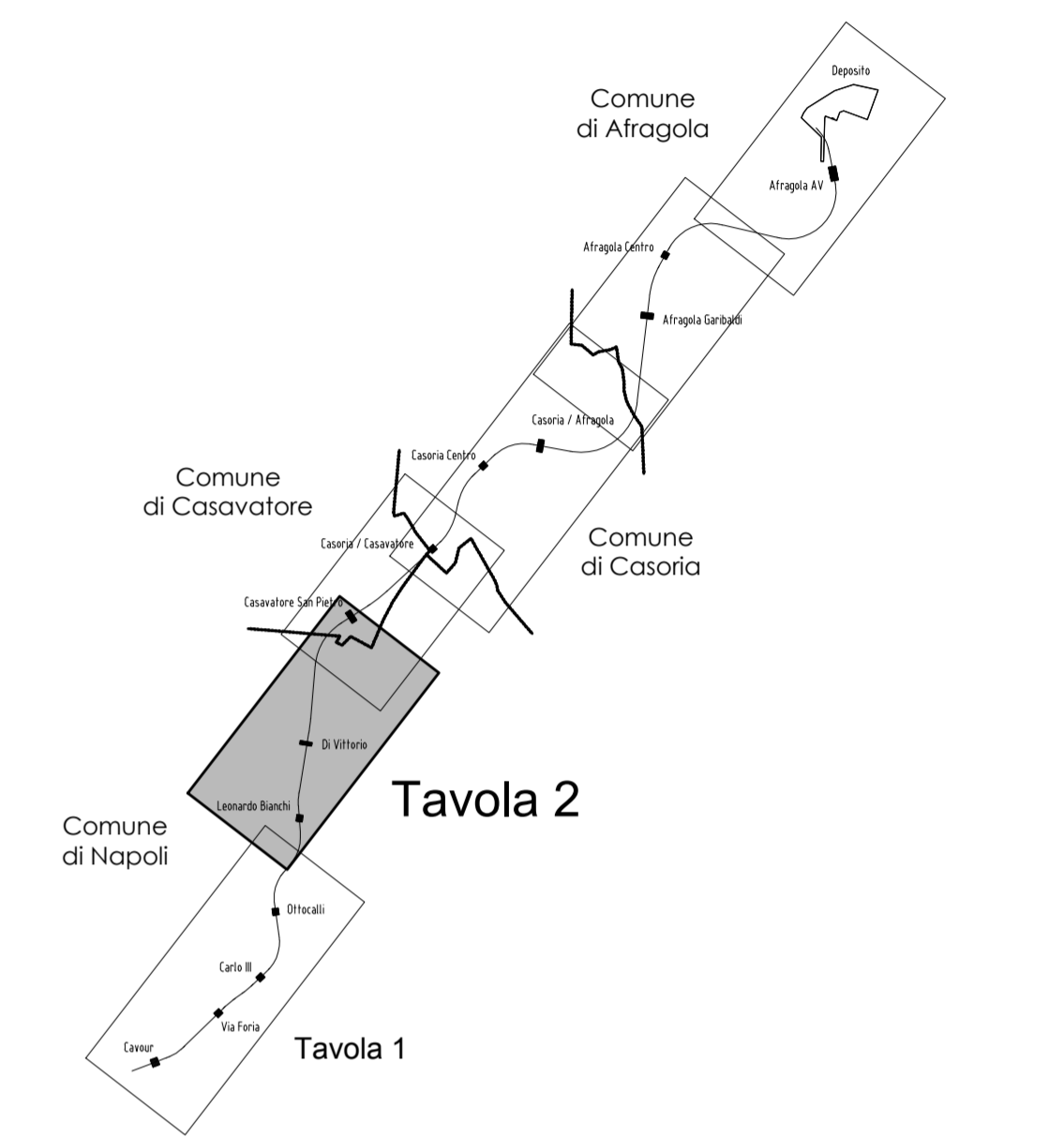
POI	Nov 21	ST&T	Garofalo	Aveta	Aveta	PRIMA EMISSIONE
REV.	DATA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO
SCALA	1:2000	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	



Stazione Leonardo Bianchi
Dettaglio scala 1:1000



- Legenda**
- Galleria in Sotterranea
 - Area in Esproprio
 - Area in Asservimento
 - Area in Occupazione Temporanea
 - Limite Foglio Catastale
 - Limite Comunale



FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione
PROGRAMMAZIONE FSC 2014-2020
PATTO PER LO SVILUPPO DELLA REGIONE CAMPANIA
PROGETTO FINANZIATO CON LA DELIBERAZIONE CIPE N. 2620/15

ACaMIR
Agenzia Campania Mobilità Infrastrutture e Reti

NUOVO COLLEGAMENTO IN SEDE PROPRIA TRA LA STAZIONE AV DI AFRAGOLA E LA RETE METROPOLITANA DI NAPOLI

LINEA AFRAGOLA - NAPOLI
COLLEGAMENTO C.AMINEI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
FASE 2

RAGGRUPPAMENTO:
Mandatario:
IDOM

Mandatari:
TECNOSISTEM **ROCKWELL**

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:
Ing. Francis Selles

ACCOUNT MANAGER
Ing. Armando Allagrande

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Giovanni Argento

APPROVAZIONE:

LINEA AFRAGOLA-NAPOLI
ELABORATI GENERALI
PIANI PARTICELLARI DI ESPROPRIO E ASSERVIMENTO
PIANO PARTICELLARE GRAFICO - COMUNE DI NAPOLI - TAV 2 DI 2

P101009-LAN-TCS-EXP-OTHE-DR-Y-0002

REV.	DATA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	INIZ.FIRMA	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO
P01	Nov 21	ST&T	Garofalo	Aveta	Aveta	PRIMA EMISSIONE
		REDAITTO	CONTROLLATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	



Stazione Di Vittorio
Dettaglio scala 1:1000



NUOVO COLLEGAMENTO IN SEDE PROPRIA TRA LA STAZIONE AV DI AFRAGOLA E LA RETE METROPOLITANA DI NAPOLI

LINEA AFRAGOLA - NAPOLI COLLEGAMENTO C.AMINEI

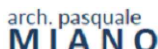
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA FASE 2

RAGGRUPPAMENTO:

Mandataria:



Mandanti:



RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DELLE PRESTAZIONI

SPECIALISTICHE:

Ing. Francesc Selles

ACCOUNT MANAGER

Ing. Armando Allagrande

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giovanni Argento

APPROVAZIONE : _____



LINEA AFRAGOLA-NAPOLI ELABORATI GENERALI INQUADRAMENTO DELL'OPERA

RELAZIONE GENERALE

P101009-LAN-IDM-GEN-OTHE-RP-Z-0002

-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
P01	Nov 21	M.Turchetti	A.Aveta	F.Selles	F.Selles	PRIMA EMISSIONE
REV.	DATA	INIZ./FIRMA	INIZ./FIRMA	INIZ./FIRMA	INIZ./FIRMA	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO
SCALA -		REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	

ELENCO DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Approvato da	Note/Natura delle modifiche
P01	NOV 21	F. Selles	Prima Emissione

INDICE

1	INTRODUZIONE	8
1.1	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DELLA MOBILITA' E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	8
1.2	BREVE DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO	9
1.3	OBIETTIVI DEL PROGETTO	9
1.4	STATO ATTUALE DELLA PROGETTAZIONE	10
1.5	VINCOLI CHE HANNO CONDIZIONATO LA PROGETTAZIONE.....	11
1.6	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	13
2	ELEMENTI DESCRITTIVI SULLA FIRE FIGHTING STRATEGY.....	19
3	STUDI TRASPORTISTICI	22
3.1	IL BACINO DI RIFERIMENTO DELLA LINEA LAN	22
3.2	ANALISI DEGLI SCENARI TENDENZIALI (BUSINESS AS USUAL)	26
3.3	DOMANDA DI TRASPORTO SULLA LINEA LAN	28
3.4	PROGRAMMA DI ESERCIZIO	34
4	PIANO ECONOMICO FINANZIARIO E ANALISI SOSTENIBILITÀ.....	35
4.1	INTRODUZIONE	35
4.2	ANALISI FINANZIARIA	35
4.3	ANALISI COSTI-BENEFICI	36
4.4	ANALISI DI RISCHIO QUALITATIVA	39
4.5	ANALISI DI RISCHIO QUANTITATIVA.....	39
4.6	VALUTAZIONE COMPARATIVA RISPETTO AGLI SCENARI CONSIDERATI.....	40
5	CARATTERISTICHE DI SISTEMA.....	42
5.1	CARATTERISTICHE GENERALI	42
5.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	43
5.3	STANDARDS DI SISTEMA E DI PROGETTO	56
5.3.1	<i>Standards relativi all' andamento piano-altimetrico</i>	<i>56</i>
5.3.2	<i>Distanze minime degli ostacoli fissi dai rotabili e interbinario</i>	<i>59</i>

5.3.3	Sezioni tipo.....	60
5.3.4	Linea di contatto	64
5.3.5	Parametri caratteristici di esercizio	66
5.4	MATERIALE ROTABILE	67
5.4.1	Caratteristiche, capacità, parametri di performance	67
6	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	69
7	ANALISI URBANISTICA	74
7.1	INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA INTERESSATA DALL' INTERVENTO	74
8	ANALISI ARCHEOLOGIA.....	76
8.1	INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA INTERESSATA DALL' INTERVENTO	76
8.2	VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITA' ARCHEOLOGICHE	78
8.3	MACRO-AMBITI DI VALUTAZIONE DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO	78
8.4	MACRO-AMBITI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO:.....	79
9	AMBIENTE.....	80
9.1	RAPPORTI DEL PROGETTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE.	80
9.2	CONSEGUENZE DETERMINATE DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE E DALLA LORO GESTIONE IN ESERCIZIO	81
9.3	MISURE MITIGATIVE ADOTTATE	93
10	CARATTERISTICHE DEI TERRENI	98
10.1	GEOLOGIA.....	98
10.2	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	100
10.3	GEOTECNICA.....	101
11	PRINCIPALI OPERE CIVILI ED ESECUZIONE.....	102
12	DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DELLE STAZIONI	106
12.1	STAZIONE TIPO A.....	106
12.2	STAZIONE TIPO B.....	107
12.3	STAZIONE DI VITTORIO.....	108
12.4	STAZIONE CAVOUR.....	111

12.5	STAZIONE AFRAGOLA AV	113
12.6	FINITURE	114
13	DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DEI MANUFATTI TECNOLOGICI LUNGO LINEA.....	117
13.1	MANUFATTO TIPO A – CAMERA DI VENTILAZIONE	117
13.2	MANUFATTO TIPO B - USCITA DI EMERGENZA E ACCESSO SOCCORRITORI	118
13.3	MANUFATTO TIPO C - CAMERA DI VENTILAZIONE E SSE.....	118
13.4	MANUFATTO TIPO D – SSE	118
14	DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DI RICOVERO E DEPOSITO	119
14.1	RICOVERO.....	119
14.2	DEPOSITO	120
15	SISTEMAZIONI ESTERNE	123
15.1	STAZIONI	123
15.2	MANUFATTI DI LINEA	124
15.3	RICOVERO E DEPOSITO.....	125
16	IMPIANTI.....	127
16.1	SISTEMI TECNOLOGICI FERROVIARI.....	127
16.1.1	<i>Sistema CBTC (Communications Based Train Control)</i>	<i>127</i>
16.1.2	<i>Controllo Automatico Del Treno (ATC – Automatic Train Control)</i>	<i>129</i>
16.1.3	<i>Funzionamento Automatico Del Treno (ATO – Automatic Train Operation)</i>	<i>130</i>
16.1.4	<i>Protezione Automatica Del Treno (ATP – Automatic Train Protection).....</i>	<i>132</i>
16.1.5	<i>Supervisione Automatica Del Treno (ATS – Automatic Train Supervision)</i>	<i>132</i>
16.2	DIRIGENZA CENTRALE OPERATIVA	133
16.3	SCADA E BAS (BANCHI AGENTE STAZIONE)	134
16.3.1	<i>Requisiti generali del sistema.....</i>	<i>135</i>
16.3.2	<i>Architettura del sistema</i>	<i>136</i>
16.4	IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA	137
16.4.1	<i>Sistema di alimentazione – Simulazione di trazione</i>	<i>137</i>

16.4.2	Sottostazioni elettriche.....	139
16.4.3	Sezionatori di linea	141
16.4.4	Dispositivi di protezione	142
16.5	TELECOMUNICAZIONI	144
16.5.1	Rete di comunicazione multiservizi (MSN)	144
16.5.2	Nodo centrale MPLS	145
16.5.3	Wireless Access Points.....	145
16.5.4	Rete Amministrativa.....	145
16.5.5	Comunicazione Treno/Terra.....	146
16.5.6	Wi-Fi Commerciale	147
16.5.7	Sistema Radio Operativo.....	147
16.5.8	Sistema TVCC.....	148
16.5.9	Sistema Diffusione Sonora.....	149
16.5.10	Sistema monitor informativi (PIS).....	149
16.5.11	Sincronizzazione Oraria	150
16.5.12	Telefoni Intercomunicanti ed SOS.....	150
16.6	ALIMENTAZIONE DI POTENZA	151
16.6.1	Rete Di Media Tensione	151
16.6.2	Simulazione dell'anello A MT	152
16.6.3	Centri Di Trasformazione.....	153
16.6.4	Camere Di Ventilazione	154
16.7	IMPIANTI ELETTRICI STAZIONE E GALLERIA	155
16.7.1	Gruppi statici di continuità.....	155
16.7.2	Quadri elettrici di distribuzione	156
16.7.3	Impianto di illuminazione	156
16.7.4	Impianto FM e prese	159
16.7.5	Impianto di terra	161

16.7.6	Emergenza per toltta tensione TE.....	162
16.8	IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI.....	162
16.8.1	Architettura generale.....	162
16.9	IMPIANTI DI SECURITY	166
16.9.1	Architettura generale.....	166
16.9.2	Sottosistema Antintrusione e controllo accessi	167
16.9.3	Tvcc di Security	168
17	SCALE MOBILI E ASCENSORI	171
17.1	SCALE MOBILI	171
17.2	ASCENSORI.....	171
18	IMPIANTI MECCANICI	173
18.1	STAZIONI (VALIDO PER TUTTE TIPOLOGIE)	173
18.2	CAMERE DI VENTILAZIONE.....	174
18.3	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)	174
18.4	TRONCHINO DI RICOVERO	174
18.5	DEPOSITO-OFFICINA DI AFRAGOLA.....	175
18.6	ASPETTI QUALIFICANTI INERENTE L'ENERGIA RINNOVABILE E AMBIENTE ED AFFERENTI AGLI IMPIANTI MECCANICI .	175
18.7	IMPIANTI DI CONTROLLO VIAGGIATORI.....	177
18.7.1	Apparati ricarica documenti.....	177
18.7.2	Attrezzaggio della stazione	179
19	ARMAMENTO	181
20	PREVENZOINE INCENDI E ANALISI CFD	184
20.1	INQUADRAMENTO DI PREVENZIONE INCENDI	184
20.2	ANALISI TERMOFLUIDODINAMICHE E DI ESODO	185
21	INTERFERENZE	186
22	ESPROPRI.....	187
23	RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	188

Mandataria

Mandanti



1 INTRODUZIONE

1.1 Strumenti di pianificazione della mobilità' e quadro normativo di riferimento

Il "Piano direttore della mobilità della Regione Campania", approvato con DGRC n. 1282 del 5/4/2002, e con successiva D.G.R. n.306/2016, ha stabilito gli obiettivi principali da perseguire nel campo della pianificazione della mobilità a livello regionale, ed ha previsto:

- Il riequilibrio modale attraverso il completamento del Sistema Metropolitano regionale, a livello: a. Urbano, con la realizzazione di infrastrutture per il trasporto rapido di massa; b. Interurbano, definendo itinerari e nodi di trasporto:
- La realizzazione ed il miglioramento dell'interconnessione delle reti, ottimizzando l'utilizzo di strutture di trasporto esistenti, recuperando e valorizzando opere avviate e non completate.

In data 24/04/2016 è stato sottoscritto il "Patto per lo sviluppo della Regione Campania", (ratificato con la D.G.R.C. n. 173 del 26/04/2016), volto a dare un rapido avvio agli interventi compresi in pianificazione, mentre con la citata Delibera n. 306 veniva individuata l' ACAMIR quale soggetto attuatore dei citati interventi, fra cui il "Nuovo collegamento in sede propria tra la Stazione Alta Velocità di Afragola e la rete metropolitana di Napoli". Con Delibera di G.R. n.280 del 23/05/2017 è stato finanziato il solo progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'intervento in argomento, e successivamente, in data 27/06/2017 è stata sottoscritta la Convenzione fra la Direzione Generale della Mobilità della Regione Campania ed ACAMIR per l' attuazione dell'intervento e sono state avviate le procedure per l'affidamento del progetto della nuova linea, che , da ora in poi, chiameremo "LAN" (Linea Afragola Napoli).

Con Decreto Dirigenziale n. 53 del 16/10/2018 è stata decisa l'ammissione a finanziamento della progettazione dell'intervento e con la Determinazione Commissariale n. 258 del 19.10.2018 è stato disposto di indire una gara europea a procedura aperta per l'appalto dei servizi tecnici di ingegneria e architettura per la redazione di detto progetto di fattibilità tecnica ed economica, approvando la relativa documentazione tecnica e, con Determinazione Direttoriale n. 338 del 27.09.2019 si è proceduto, tra l'altro, all'aggiudicazione della gara esperita per l'affidamento di detti servizi.

IL contratto di affidamento, stipulato il 09.12.2019, prevede, in aderenza a quanto disposto dalla normativa vigente, e segnatamente dal Codice degli Appalti, che le prestazioni affidate vengano suddivise in due fasi, e cioè:

- Fase I: l'Affidatario individua ed analizza le possibili soluzioni progettuali alternative, ove esistenti, sulla base dei principi di cui all'art. 23, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii., e redige il Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP);
- Fase II: l'Affidatario sviluppa, nel rispetto dei contenuti del documento di indirizzo alla progettazione, le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui all'art. 23, comma 1, del DLgs n. 50/2016 e ss.mm.ii., nonché elaborati grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali. Il progetto di fattibilità deve consentire, ove necessario, l'avvio della procedura espropriativa.

1.2 Breve descrizione ed inquadramento territoriale dell'intervento

Il progetto in argomento consiste nella realizzazione di opere volte al potenziamento dell'accessibilità alla Stazione Alta Velocità di Afragola, e si prefigge di raggiungere detto scopo sia mediante la realizzazione del collegamento, in sede propria, di detta Stazione con il Sistema di Metropolitana Regionale (SMR), e particolarmente con il Nodo di Piazza Cavour a Napoli, dove confluiscono le Linee 1 e 2 della Metropolitana, che attraverso altri interventi che consentano di migliorare l'accessibilità a detto Sistema Metropolitano Regionale, e quindi, attraverso di esso, alla Stazione stessa di Afragola. In sintesi quindi esso si compone di :

- A. LAN - Collegamento in sede propria Afragola A.V. e S.M.R. (Sistema di Metropolitana Regionale);
- B. Collegamento pedonale meccanizzato per l' aumento dell' accessibilità alla Stazione Colli Aminei della Linea 1 della metropolitana di Napoli.

La presente relazione si riferisce al primo progetto ovvero "LAN" (Linea Afragola Napoli). In particolare, per quanto concerne il collegamento fra la Stazione A.V. di Afragola e la Rete Metropolitana, si evidenzia che l'entrata in esercizio di detta Stazione ha determinato una accessibilità all'alta velocità per una vasta parte del territorio della Regione Campania, altrimenti non collegata ad essa se non attraverso il terminale di Napoli Centrale. Ovviamente la realizzazione della Linea LAN consentirà alla popolazione dei comuni direttamente interessati (che sono Casoria, Casavatore ed Afragola) e degli altri ad essi limitrofi , tutti densamente abitati, di poter raggiungere facilmente e rapidamente detta Stazione, ma anche di usufruire di un servizio ferroviario che consente anche la penetrazione all' interno della città di Napoli, sia direttamente che tramite l'interconnessione con la rete metropolitana già in esercizio (Stazione Museo e Di Vittorio/Capodichino) o in fase di completamento prima dell' entrata in funzione della nuova linea. Per quanto concerne il Comune di Napoli, la nuova Linea potrà fornire l'accesso al Sistema Metropolitano a zone di grande rilevanza, attualmente escluse dalla rete, quali i quartieri di S.Pietro, Capodichino e tutta l' area compresa fra Piazza Ottocalli e Piazza Carlo III. Per quanto concerne gli altri Comuni interessati, caratterizzati da un elevato numero di residenti, l' intervento in argomento renderà possibili anche spostamenti di tipo intra-comunale. Ovviamente il progetto comprende anche i due terminali di attestamento della Linea LAN in corrispondenza di Museo (centro storico di Napoli) e della Stazione Alta velocità di Afragola. Tra gli obiettivi fissati dalla Regione Campania vi è anche la riqualificazione del territorio attraversato, l'attenuazione dell' impatto ambientale, urbanistico ed architettonico delle stazioni, ed in generale che l' opera costituisca un motore di rigenerazione e di sviluppo urbanistico organico ed equilibrato dei territori attraversati.

Inoltre i documenti di gara, molto dettagliati, indicavano:

- Il fuso territoriale all' interno del quale doveva svilupparsi la nuova Linea;
- I nodi, cioè i punti di contatto con altre infrastrutture del T.P.L.;
- Lo sviluppo della attuale rete di detto sistema di T.P.L.

1.3 Obiettivi del progetto

Gli obiettivi che il progetto si propone di raggiungere, in aderenza alle prescrizioni contenute nei documenti di gara, sono principalmente:

- Incremento dell' estensione della rete metropolitana regionale;
- Incremento dell'accessibilità ferroviaria per i residenti nelle aree comprese nel fuso, sia per quanto riguarda gli spostamenti da e per Napoli e l' utilizzo della rete metropolitana che per quanto concerne gli spostamenti di tipo intracomunale;
- Incremento dell' accessibilità alla stazione Alta Velocità di Afragola. La realizzazione dell' intervento, e quindi il raggiungimento degli obiettivi citati, comporta come conseguenza una serie di ricadute positive sul territorio, valutabili con i seguenti indicatori:
 - Riduzione del traffico veicolare di mezzi privati;
 - Riduzione del consumo di carburante;
 - Riduzione di emissioni nocive in atmosfera;
 - Riduzione del livello di inquinamento acustico;
 - Riduzione del tempo speso in congestioni stradali;
 - Riduzione dell' incidentalità stradale;
 - Incremento del numero di viaggiatori su trasporto pubblico;
 - Riqualificazione e rigenerazione urbanistica delle aree interessate;
 - Aumento del pregio architettonico delle medesime aree.

1.4 Stato attuale della progettazione

La FASE I della progettazione ha riguardato, nel rispetto delle prescrizioni della normativa vigente, e segnatamente del Codice degli Appalti, la definizione delle alternative progettuali riguardanti la fattibilità del collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli, ed ha valutato i tracciati alternativi, il numero e l'ubicazione delle fermate indispensabili e la localizzazione dei depositi necessari, nonché, le diverse soluzioni tecnologiche possibili, prevedendo le interconnessioni con:

- linea RFI in corrispondenza della stazione "Casoria-Afragola";
- linea 1 della metropolitana di Napoli.

Per una descrizione sintetica di quanto contenuto nella FASE I in questione si veda il DOCFAP della stessa.

La FASE I della progettazione si è conclusa con la sottoscrizione, da parte di ACAMIR, Stazione Appaltante, del verbale di verifica dello studio presentato, intervenuta in data 28/07/2020 .

Successivamente, con PEC del 07/05/2021, ACAMIR ha attivato la FASE II della progettazione in argomento, di cui il presente documento costituisce la Relazione Generale descrittiva.

Ovviamente la progettazione di FASE II ha come presupposto imprescindibile quello di FASE I: tutti gli approfondimenti che vengono sviluppati in questa sede sono la naturale continuazione di quanto

avviato nella FASE I, alla quale si rinvia per l'illustrazione delle scelte già effettuate, degli studi di "area" condotti, della determinazione delle caratteristiche principali del tracciato dell'alternativa prescelta, della valutazione della sua fattibilità dal punto di vista tecnico-economico, della individuazione della sua sostenibilità in termini di analisi costi-benefici.

Laddove sarà necessario, negli elaborati che costituiscono il progetto di FASE II verrà indicato a quale delle tavole della FASE I si intende far riferimento.

Preme in questa sede sottolineare che tutta la progettazione di FASE II, oltre che implementare, come ovvio, le prescrizioni della normativa tecnica di riferimento (che è stata sempre citata nelle relazioni illustrative dei vari capitoli dello studio) ha tenuto nella massima considerazione anche quelle relative al Rispetto dei Criteri Ambientali Minimi, (come viene indicato nel documento specifico P101009-LAN-MAST-ENV-OTHE-RP-Y-0001), prevedendo le soluzioni progettuali che maggiormente soddisfacessero gli indirizzi emanati nella normativa più recente, compresi quelli contenuti nel PNRR.

Si evidenzia infine che nella presente FASE II sono stati riportati gli studi trasportistici e l'analisi costi-benefici relativi alla soluzione prescelta in esito alla FASE II. Nei documenti specifici si è dimostrato il permanere della validità socio-economica della realizzazione della Linea LAN, nonostante la variazione dei costi (intorno al 10%) conseguente agli approfondimenti sviluppati in FASE II.

E' stato parimenti condotto uno studio specifico (e nella presente relazione un apposito paragrafo, e cioè il n. 5.6 vi fa riferimento) relativo ai possibili scenari realizzativi dell'infrastruttura.

1.5 Vincoli che hanno condizionato la progettazione

Lo sviluppo plano-altimetrico della Linea LAN, come del resto quello di tutte le infrastrutture ferroviarie, è molto rigido, poiché risulta vincolato dal rispetto delle prescrizioni normative e dalle caratteristiche tecniche specifiche della via di corsa e dei rotabili che le devono percorrere.

Raggi di curvatura minimi, raccordi verticali ed orizzontali, pendenze consentite, ingombro sagoma limite dei veicoli, alimentazione elettrica, standards di sicurezza sono elementi determinanti nella definizione progettuale di una linea Metropolitana, che ne condizionano sempre significativamente la configurazione.

Nel caso della LAN, oltre a quanto valido in generale per ogni linea ferrata, molteplici fattori hanno influito sulle scelte progettuali, limitandone significativamente i gradi di libertà.

Fra i più significativi di questi ultimi possiamo ricordare:

- L'ubicazione dei punti in cui si genera la maggiore domanda di trasporto, in un territorio attualmente scarsamente servito dal TPL, da intercettare per massimizzare l'utilità dell'opera pubblica in argomento;
- Il contesto territoriale nel quale l'opera sarà realizzata, fortemente interessato da preesistenze archeologiche anche di straordinaria valenza, che ha comportato la necessità di dover prevedere una quota del ferro compresa fra i 40 ed i 30 metri al di sotto del piano campagna, proprio per evitare di impattare in modo significativo gli strati antropizzati;
- La densissima urbanizzazione delle aree attraversate, nelle quali gli spazi liberi e non di proprietà privata (e cioè strade, piazze, verde urbano), che sono quelli dove più facilmente ed efficacemente possono essere ubicate gli accessi alla linea metropolitana (stazioni, uscite di

emergenza, accessi per i VV..) e i manufatti tecnici (camere di ventilazione, Sottostazioni Elettriche)sono assolutamente esigui, tali quindi da vincolare la posizione dei manufatti cui si è accennato;

- Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati, la necessità di limitare al massimo i risentimenti in superficie degli scavi che si effettueranno e della conseguente decompressione degli stessi (ancora in funzione della densità costruttiva di cui sopra), che hanno imposto la tipologia costruttiva da adottare;
- Le necessità connesse al rispetto della normativa di sicurezza (ventilazione, aspirazione fumi, antincendio ecc.) che hanno determinato il numero e la distanza delle opere connesse alla più moderna filosofia di evacuazione e protezione dei viaggiatori.

Molti altri sono stati i vincoli “ al contorno “ dell’ opera, e sono chiaramente esposti negli elaborati tecnici che compongono il progetto che si porta all’ attenzione dell’ Amministrazione

1.6 Descrizione generale dell'intervento

La linea nella sua interezza ha un'estensione di circa 12,350 km, si compone di n.13 Stazioni.

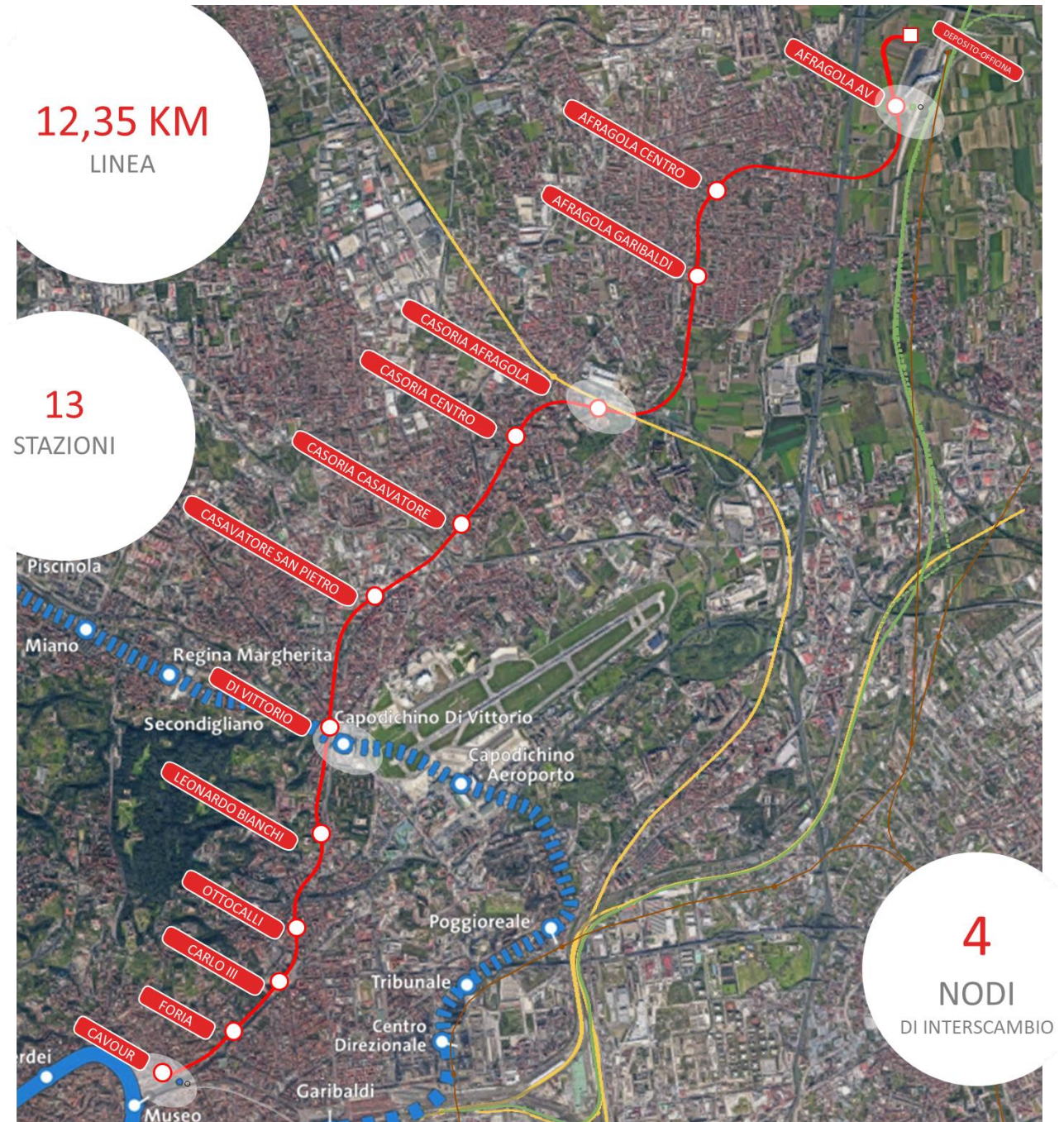


Figura 1 - Tracciato della Linea LAN

Il tracciato prevede n.4 punti di interscambio pedonale con la rete infrastrutturale esistente e/o di futura realizzazione:

Mandataria

Mandanti

1. Cavour (linea 2)/Museo (linea1);
2. Di Vittorio (EAV-linea1);
3. Casoria/Afragola in corrispondenza dell'intersezione della linea ferroviaria RF1;
4. Napoli Afragola in corrispondenza della Stazione AV/AC.

La linea ha un andamento altimetrico variabile attestandosi ad una **profondità compresa tra -45m e -30 m dal p.c.** fino ad emergere in superficie a valle della Stazione AV di Afragola in corrispondenza del Deposito/Officina. Nella seconda parte, a valle del Comune di Napoli, la linea presenta un tracciato più "tortuoso" dovuto alla necessità di intercettare i principali nodi di interscambio di cui sopra.

La galleria di linea è uniforme su tutto il tracciato, caratterizzata da un'**unica canna a doppio binario**.

L'opera prevede complessivamente n. 13 stazioni. Il processo costruttivo configurato per **la realizzazione delle stazioni è di tipo top-down**; in tale modo si riesce anche a ridurre l'impatto della cantierizzazione nel centro abitato. **Le stazioni corrispondono funzionalmente a 2 tipologie di seguito definite A e B**, che variano tra loro per la dimensione del pozzo, oltre alle stazioni di testa (Afragola AV e Cavour) e la stazione di Di Vittorio di interscambio con EAV-Linea 1.

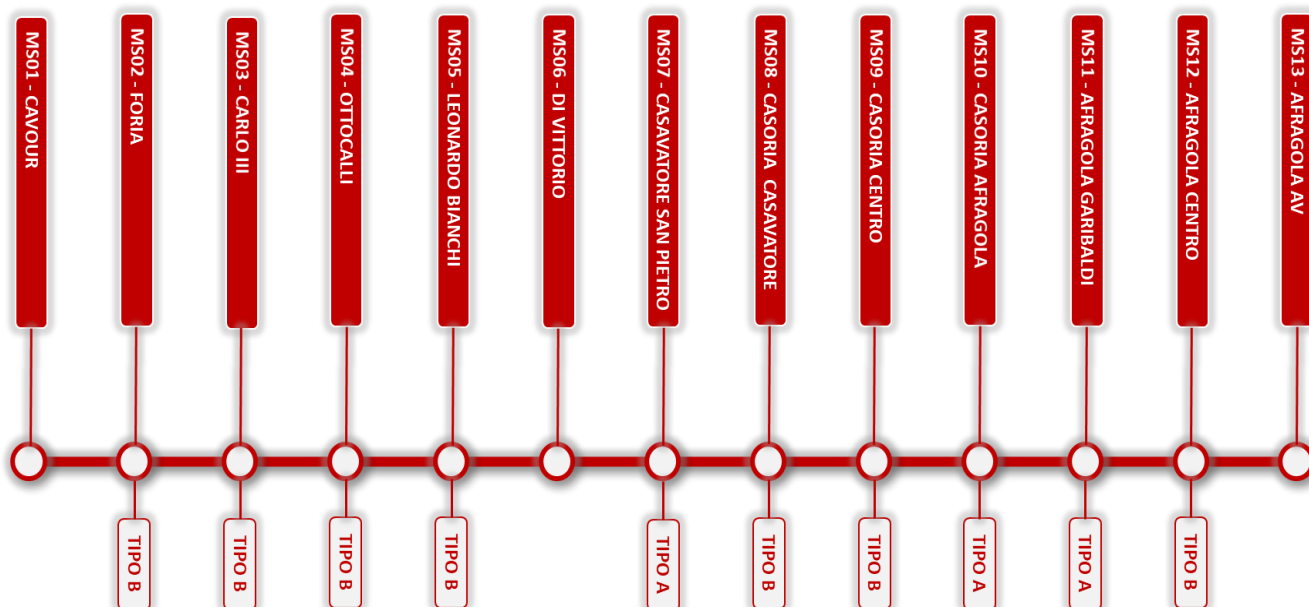


Figura 2 - Tipologie funzionali delle stazioni della linea LAN

Nelle intertratte interstazionali sono previsti una serie di manufatti di linea adibiti a camere di ventilazione, CDV, Uscite di Emergenza e Accesso per i soccorritori Vigili del Fuoco, tali da rispondere ai requisiti imposti da D.M. 21/10/2015 in materia di prevenzione incendi nelle metropolitane. In particolare, date le caratteristiche della linea, si è scelto di definire quattro diverse tipologie di manufatto relativamente alle caratteristiche funzionali:

- **Manufatto Tipo A** - Camera di ventilazione
- **Manufatto Tipo B** - Uscita di emergenza e accesso soccorritori
- **Manufatto Tipo C** - Camera di ventilazione e SSE
- **Manufatto Tipo D** - SSE

Sono previste n. 5 + 1 sottostazioni elettriche ed un deposito / officina rotabili ad Afragola, a valle della stazione Afragola AV (MS13), a raso, nell'unica emersione della linea.

Il **Deposito Officina** di Afragola è costituito da :

- **Ricovero treni:** tale area di stazionamento è dotata di 5 banchine di ml 130.00 x 1.50 x 1.06 (h) a servizio di 10 binari. Le banchine sono coperte da una tettoia. In adiacenza è altresì previsto un ricovero e manutenzione veicoli ausiliari aperto e coperto da tettoia.
- **Magazzino:** Il corpo di fabbrica è rettangolare e si sviluppa per 70 m in lunghezza e per una larghezza totale di 25 m. il magazzino è suddiviso in tre sottozone: ricezione di materiali in ingresso, la spedizione di materiali in uscita e lo smistamento interno dei materiali ricevuti.
- **Officina di manutenzione e tornio in fossa:** Il corpo di fabbrica ha un ingombro planimetrico di circa ml 100 x 60. Al suo interno sono stati posizionati n° 10 binari sui quali vengono svolte attività come ispezioni e verifiche del materiale rotabile, manutenzione programmata e non del materiale rotabile, etc.
- **Lavaggio e soffiaggio sottocassa:** quest'area è posizionata all'interno dell'area di movimento automatico dei convogli ed è raggiungibile mediante un percorso pedonale in cunicolo interrato che parte alle spalle del manufatto Uffici/DCO consentendo agli operatori di lavorare in sicurezza.
- **Edifici ausiliari :** quest'area va dal controllo accessi all'edificio polifunzionale che contiene oltre alle funzioni di reception, mensa, infermeria, la zona uffici ed il DCO .

È previsto, inoltre, un **primo tronchino di ricovero interrato** lungo linea, in prossimità della stazione Casoria Afragola (MS10), in corrispondenza di un'area attualmente dismessa, con innesto in linea posto nell'intertratta tra la predetta stazione e quella di Casoria Garibaldi (MS11). Un **secondo ed un terzo tronchino di ricovero lungo linea**, sempre interrati, uno tra le stazioni di Di Vittorio (MS06) e Casavatore San Pietro (MS07) e l'altro tra le stazioni Cavour (MS01) e Foria (MS02) e entrambi in un'area profondamente urbanizzata.

Lo schema rettificato che segue, riporta la distribuzione di tali manufatti lungo l'intera linea.



Figura 3 - Schematico della linea con indicazione del numero e tipologia di manufatti di linea

Per quanto attiene all'operatività della linea sono stati previsti i dispositivi di scambio riportati nella figura che segue.

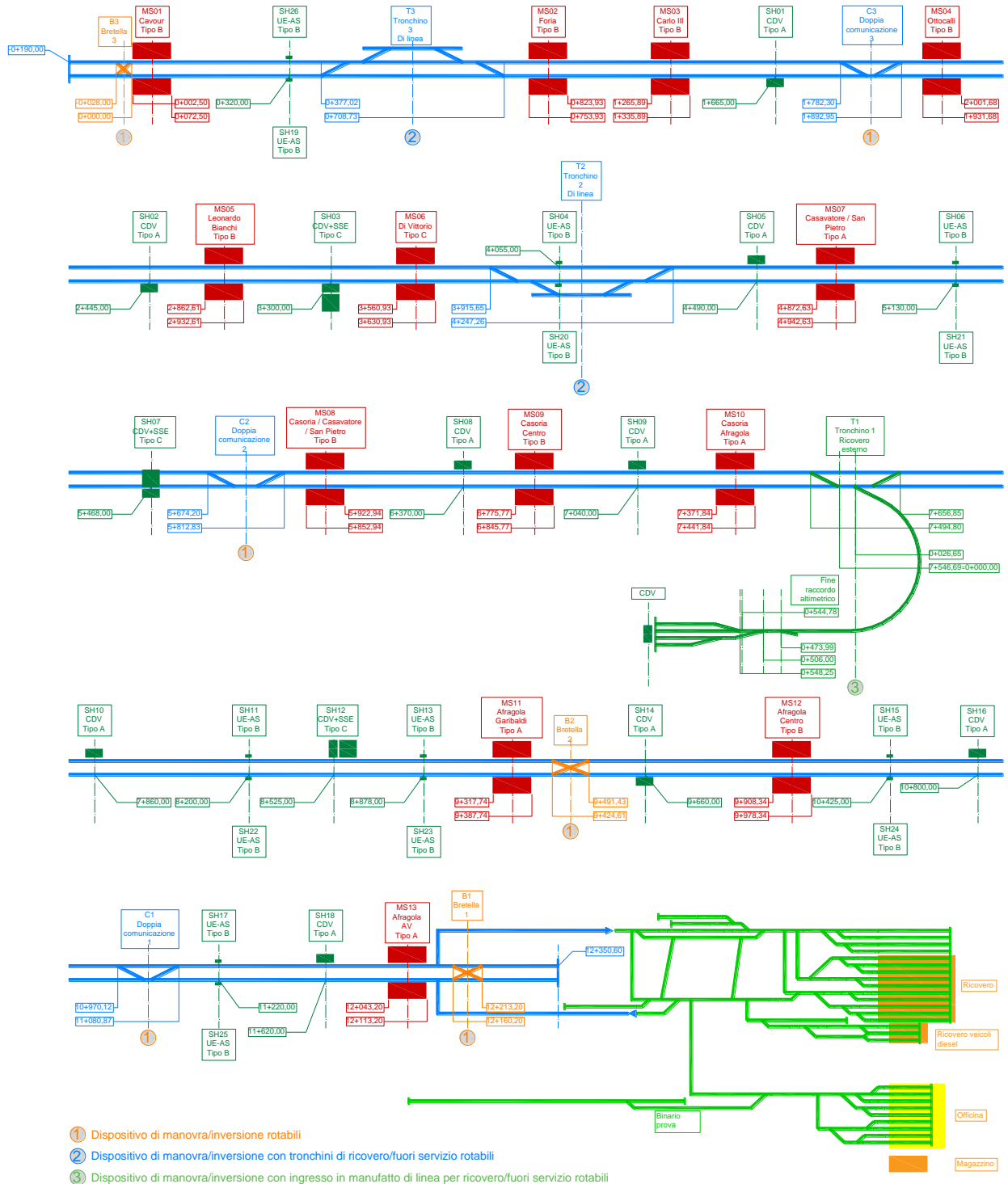


Figura 4 - Schema di linea, Rettificato del ferro

I principali elementi descrittivi della modalità realizzativa sono di seguito riportati:

- Per lo scavo della **galleria** la soluzione adottata ricade **nell'uso di una fresa (TBM) di tipo scudo meccanizzato a confinamento di terra (tipo EPB-S)**. La soluzione prevista permette la minimizzazione delle interferenze con la superficie nonché il sostegno delle pressioni idrauliche, essendo il tracciato sotto falda.
- Le **stazioni**, e le relative opere accessorie, saranno realizzate a partire da pozzi rettangoli con **soluzioni top-down** mediante l'utilizzo di diaframmi in c.a. contrastati mediante opportune travi puntone in acciaio-calcestruzzo.
- Per i **manufatti** lungo linea (ad es.pozzi) la realizzazione avverrà con la medesima modalità (**top-down**). In linea generale si prevederanno pozzi a sezione rettangolare, realizzati ad esempio per sottomurazione di anelli consecutivi, o pozzi a sezione diversa realizzati con diaframature.

È previsto l'impiego di materiale rotabile di lunghezza 55 m circa, a pianale alto, alimentato tramite catenaria rigida, con grado di automazione GoA 4. Con questa tipologia di materiale rotabile e considerando la domanda di punta, la capacità specifica, tempi di percorrenza e la lunghezza di tracciato, si ha il cadenzamento di esercizio e la flotta circolante a regime, indicato nella tabella seguente.

	Anno 2063
Intertempo (esercizio) [min]	3'
N. treni circolanti (in esercizio)	16

A questa stima della flotta sono da aggiunge alcuni treni di riserva per scopi di emergenza e/o ricambio. Come già indicato nei documenti di PTFE Fase 1, per la definizione del numero di treni da utilizzare per lo scenario del 2063 si è verificata una velocità commerciale di 34,00 km/h.

2 ELEMENTI DESCRITTIVI SULLA FIRE FIGHTING STRATEGY

Come precedentemente illustrato, sono stati previsti una serie di manufatti interstazionali atti a garantire la più opportuna strategia antincendio, in particolare per la gestione dei fumi in caso di incendio e dell'evacuazione dei passeggeri.

Per tutte le intertratte interstazionali di lunghezza compresa tra i 450 e i 900 m è stata prevista una sola camera di ventilazione (manufatto tipo A) funzionante sempre in estrazione, così da permettere l'evacuazione in sicurezza dei passeggeri in direzione della stazione più vicina.

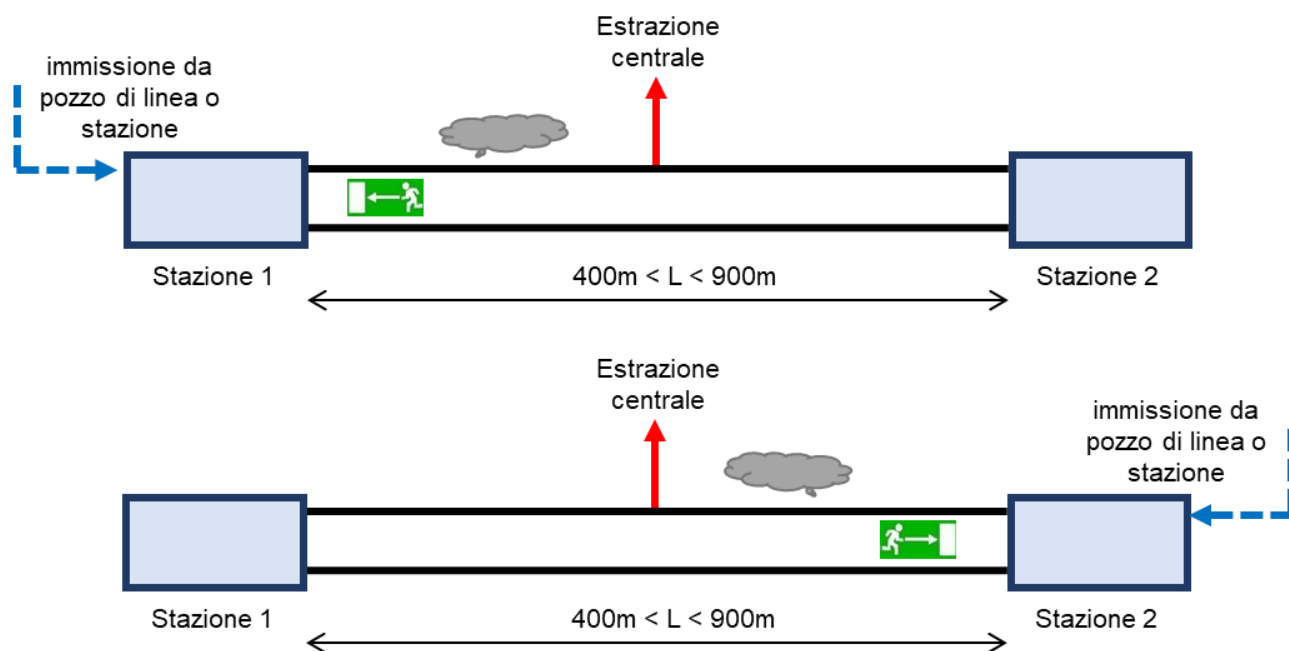


Figura 5 - Tipologico strategia di estrazione fumi per intertratta di lunghezza compresa tra 450÷900m

Per tutte le intertratte interstazionali di lunghezza compresa tra i 900 e i 1350 m è stata prevista oltre alla camera di ventilazione un'uscita di emergenza e accesso soccorritori (manufatto tipo B) in modo da contenere nel limite dei 450 m la distanza massima percorsa in caso di esodo del passeggero dalla linea. In questa configurazione le strategie di estrazione fumi e direzione dell'esodo sono indicate nella seguente figura

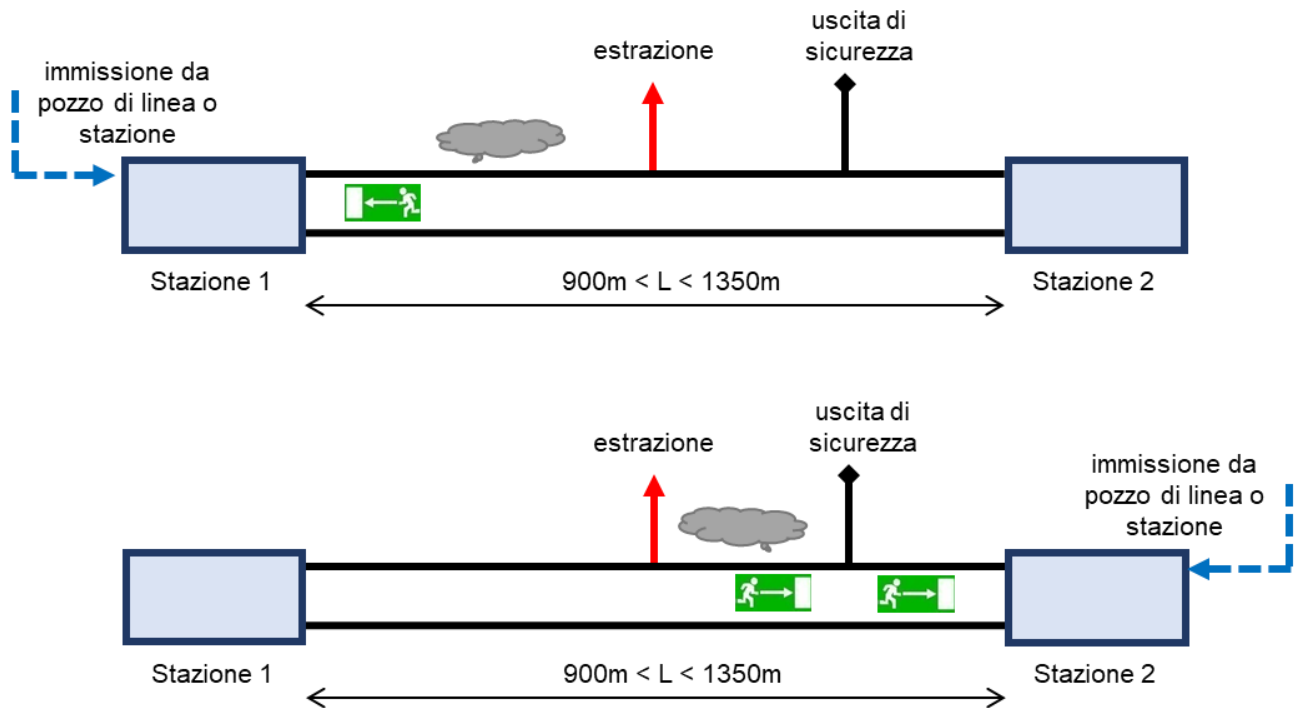


Figura 6 - Tipologico strategie di estrazione fumi per intertratte di lunghezza compresa tra 450 ÷1350 m

Nelle intertratte di lunghezza compresa tra i 1350 e i 2250 m (non ricorre mai una lunghezza di intertratta tra i 1350 e i 1800 m), data la maggiore lunghezza, sono previste n. 2 camere di ventilazione (manufatto tipo A) e n. 2 uscite di emergenza e accesso soccorritori. L'inserimento di n. 2 camere di ventilazione sulla stessa intertratta permette di avere, oltre che una maggiore portata disponibile per il governo dei fumi d'incendio, anche una maggiore flessibilità nella definizione della strategia di estrazione.

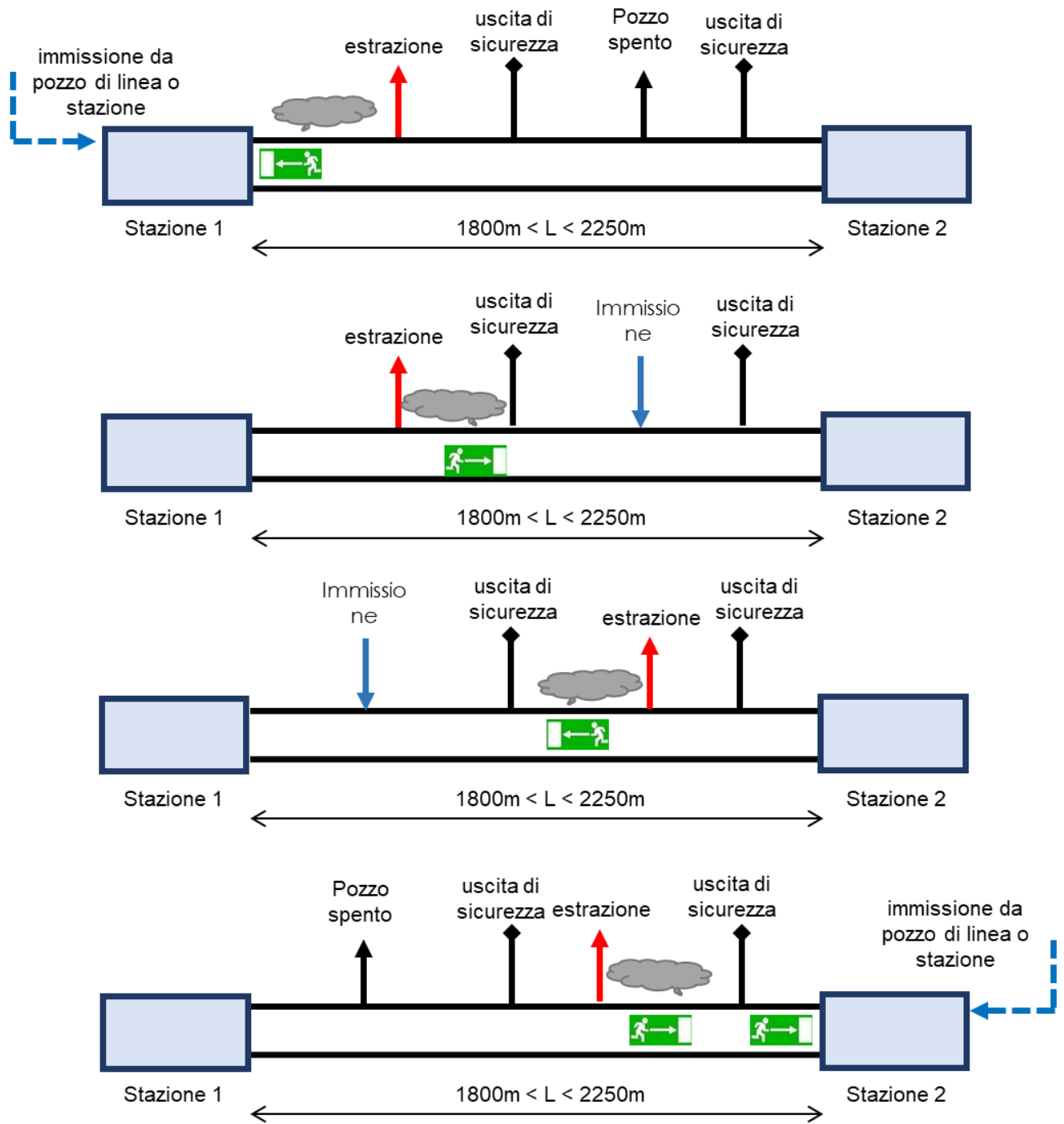


Figura 7 - Tipologico strategie di estrazione fumi per intertratte di lunghezza compresa tra 1800÷2250 m

3 STUDI TRASPORTISTICI

3.1 Il bacino di riferimento della linea lan

La popolazione dei comuni direttamente interessati dal progetto LAN – Napoli, Casoria, Afragola, Casavatore – è di 1.119.081 abitanti (19,3% del totale regionale), il fuso di progetto comprende 664.527 abitanti (11.4% del totale regionale), e sono circa 40.000 i residenti entro i 10 minuti a piedi da una delle stazioni. I volumi giornalieri di domanda emessa per spostamenti di sola andata sono riportati in Tabella 1, per ciascun ambito geografico e per motivo dello spostamento, con riferimento all'ultimo anno pre-pandemico.

ambito geografico		motivo dello spostamento					
		lavoro	studio	acquisti	tempo libero	altri motivi	totale
area studio	altro	487.948	300.881	305.473	430.632	371.417	1.896.350
	fascia 1	268.562	162.787	181.240	244.792	215.625	1.073.007
	fascia 2	69.286	53.171	50.274	68.311	58.929	299.971
totale area studio		825.796	516.839	536.987	743.735	645.971	3.269.328
di cui interni		779.411	509.953	517.872	716.992	622.774	3.147.002
%		94,38	98,67	96,44	96,40	96,41	96,26
fuori area studio		676.767	359.096	388.014	556.188	485.711	2.465.776
totale Campania		1.502.563	875.935	925.001	1.299.923	1.131.682	5.735.104

Fonte: elaborazione da modello.

Nota: fascia 1 comprende Napoli, Casoria, Afragola, Casavatore; fascia 2 i comuni con essi confinanti.

Tabella 1 - Spostamenti generati di sola andata per motivo di spostamento e ambito geografico (valori giornalieri, giorno feriale medio al 2019)

L'analisi per fasce orarie indica due periodi di punta biorari, uno al mattino dalle 7:00 alle 9:00 e uno nel pomeriggio tra le 17:00 e le 19:00. Limitandosi per brevità ai soli spostamenti sistematici, i 779.411 spostamenti giornalieri di andata per motivo lavoro e i 509.953 spostamenti giornalieri di andata per

motivo studio interni all'area di studio presentano la struttura distributiva illustrata in Tabella 2, che evidenzia il ruolo assolutamente rilevante che il *cluster* dei comuni di prima fascia riveste nel complesso dell'area di studio. Guardando poi in dettaglio alle linee di desiderio¹ della mobilità, illustrate in Figura 8 con riferimento alla matrice origine-destinazione per motivo lavoro, si osserva che l'asse portante delle linee di desiderio è di fatto coincidente proprio con l'ossatura portante del tracciato LAN.

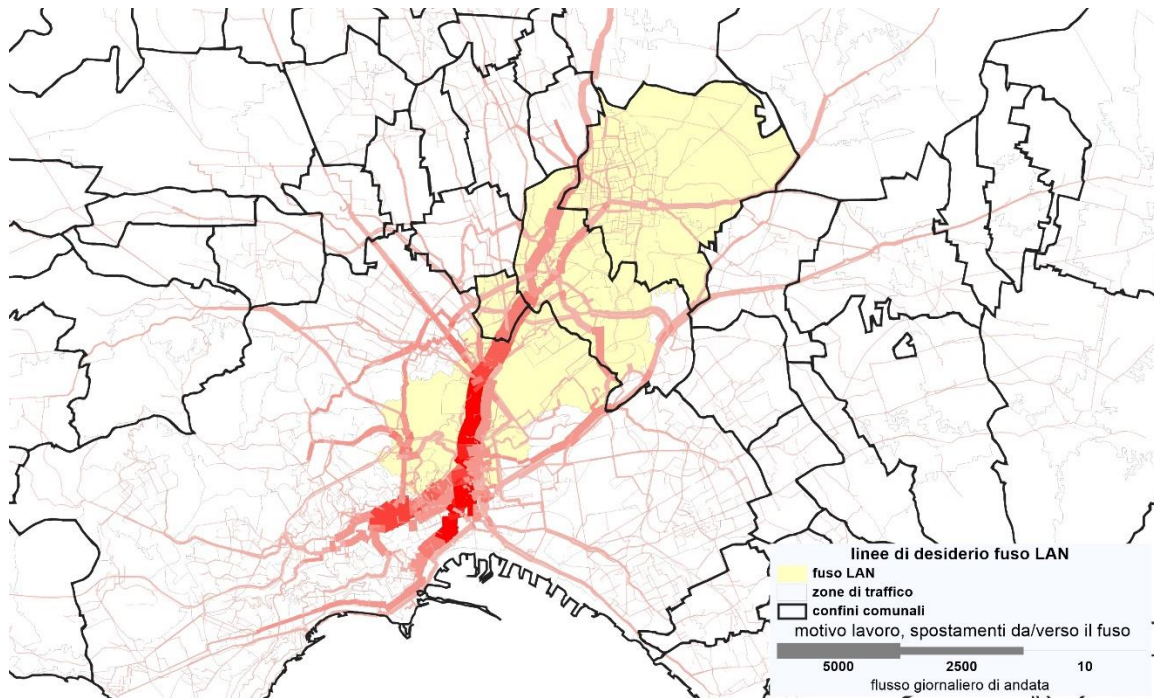
motivo: lavoro	altre zone	prima fascia	seconda fascia	totale
altre zone	358.564	24.390	11.836	394.789
prima fascia	81.786	225.662	19.054	326.502
seconda fascia	14.225	9.169	34.726	58.120
totale	454.574	259.221	65.616	779.411

motivo: studio	altre zone	prima fascia	seconda fascia	totale
altre zone	261.884	3.636	4.398	269.918
prima fascia	30.831	157.175	7.823	195.828
seconda fascia	2.158	1.515	40.534	44.207
totale	294.873	162.326	52.755	509.953

Fonte: elaborazione da modello.

Tabella 2 : Matrici origine-destinazione giornaliere degli spostamenti di sola andata per motivo lavoro (in alto) e studio (in basso) interni all'area di studio, suddivise per fasce di comuni

¹ Le linee di desiderio, ottenute assegnando tali matrici alla rete stradale, non rappresentano i flussi effettivi sulla rete stradale stessa in quanto includono tutti i modi di trasporto, ma permettono di comprendere meglio i *pattern* di mobilità cui il progetto LAN fa riferimento.



Fonte: elaborazione da modello.

Figura 8 - linee di desiderio su rete degli spostamenti giornalieri di andata per motivi di lavoro da/verso il fuso di progetto della LAN (giorno ferial medio al 2019)

Allo stato attuale, di là della stazione Casoria-Afragola su rete RFI, il fuso di progetto LAN presenta una accessibilità molto scarsa al Sistema di Metropolitana Regionale (SMR), come rappresentato in Figura 9, ed un’offerta di trasporto pubblico locale su gomma non in linea con gli altri comuni dell’area metropolitana di Napoli.

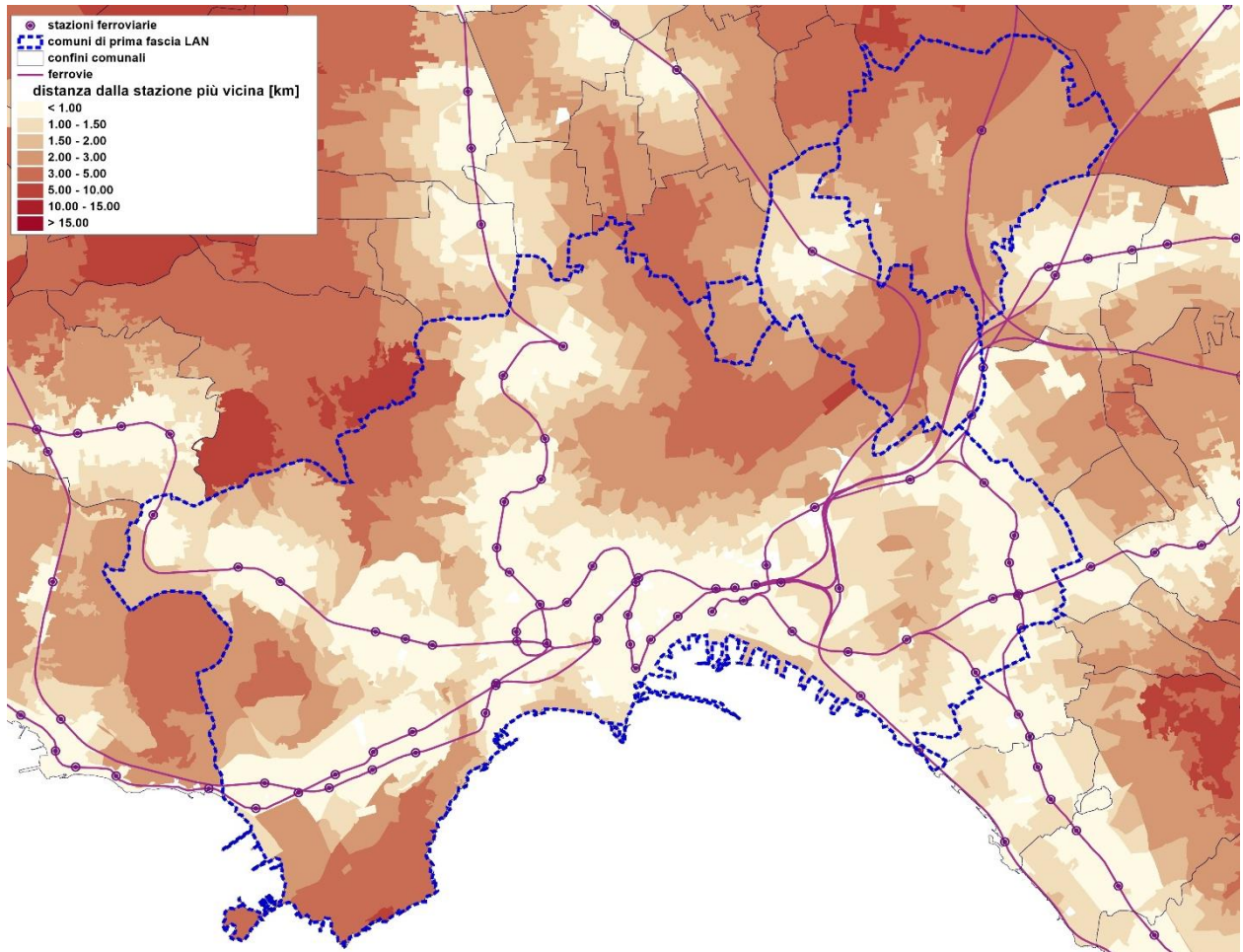


Figura 9 - Distanza in km su rete pedonale tra ciascuna particella censuaria della Campania e la stazione ferroviaria più vicina in esercizio (dati aggiornati al 2019)

Guardando infatti alla ripartizione per modo di trasporto, a livello complessivo per l'area di studio e per tutti i motivi di spostamento, il modello restituisce per la fascia di punta del mattino 1.270.131 spostamenti, di cui circa 686 mila (54,0 %) con auto, 69 mila con moto (5,5%), 357 mila a piedi (28,1%) e circa 157 mila col trasporto pubblico locale (12,4%), come riportato in Tabella 3. I risultati relativi alla fascia bioraria di punta del pomeriggio, non riportati per brevità, risultano del tutto analoghi.

Le matrici modali, ottenute con il sistema di modelli matematici di domanda utilizzati nello studio trasportistico, sono state assegnate alle rispettive reti stradali, al fine di simulare lo scenario attuale, da utilizzarsi come base per lo sviluppo ed il confronto con gli scenari tendenziali, ai cui elaborati si rimanda per una disamina di dettaglio.

fascia O	fascia D	auto	moto	piedi	TPL	totale	% su AS
----------	----------	------	------	-------	-----	--------	---------

resto AS	resto AS	337,685	31,197	200,153	37,847	606,882	47.8%
resto AS	LAN 1	78,171	6,979	2,731	19,158	107,039	8.4%
resto AS	LAN 2	16,047	854	1,179	793	18,873	1.5%
LAN 1	resto AS	49,432	2,068	2,100	5,275	58,875	4.6%
LAN 1	LAN 1	128,169	22,207	106,687	87,801	344,864	27.2%
LAN 1	LAN 2	13,233	645	928	749	15,555	1.2%
LAN 2	resto AS	15,296	896	1,197	1,564	18,954	1.5%
LAN 2	LAN 1	24,851	1,858	1,640	3,757	32,106	2.5%
LAN 2	LAN 2	23,131	2,463	40,703	687	66,984	5.3%
totale area studio		686,016	69,167	357,318	157,631	1,270,131	100,0%
quote modali AS		54.0%	5.5%	28.1%	12.4%		
LAN 1 totale		293,856	33,757	114,086	116,740	558,438	
quote modali LAN 1		52.6%	6.0%	20.4%	20.9%		

Nota: AS=area di studio, LAN1=comuni prima fascia LAN, LAN2=comuni seconda fascia LAN.

Tabella 3 : risultati simulazione scenario attuale, fascia di punta del mattino (7:00-9:00)

3.2 Analisi degli scenari tendenziali (business as usual)

Lo scenario tendenziale di riferimento rappresenta l'evoluzione dello scenario attuale agli orizzonti temporali di realizzazione del progetto, nell'ipotesi però che quest'ultimo non venga realizzato, e che dunque proseguano le sole tendenze evolutive del sistema trasportistico e territoriale (demografia, assetti produttivi, macroeconomia) di riferimento. Ciò permette di quantificare l'effetto netto del progetto stesso, quale differenza tra lo scenario di progetto – in cui si assume che esso venga realizzato in almeno una delle varianti/ipotesi allo studio – e lo scenario tendenziale di riferimento. Gli scenari tendenziali sono stati costruiti in due ipotesi generali evolutive, definite rispettivamente ottimistica e pessimistica, e con riferimento a quattro ambiti (offerta di trasporto, demografia, macroeconomia, occupazione).

Gli orizzonti temporali di simulazione sono fissati al 2033 (anno di inaugurazione della LAN completa), al 2043 (a 15 anni dall'apertura dell'eventuale primo lotto funzionale Afragola-Di Vittorio) e al 2063 (termine vita utile dell'opera). Ricordando le due fasce di simulazione giornaliera (punta del mattino e del pomeriggio) e le due ipotesi evolutive (ottimistica, pessimistica), gli scenari tendenziali complessivamente simulati sono 12: la Tabella 4 riporta i volumi complessivi di domanda risultanti nello scenario attuale e nei 12 scenari tendenziali simulati. In generale, appare evidente quanto

prudenti siano le ipotesi formulate per l'evoluzione della domanda, con tassi composti di crescita tra 2019 e 2065 molto cautelativi. Inoltre, a titolo di confronto, la Tabella 5 riporta i risultati di simulazione dello scenario ottimistico nella punta bioraria del mattino al 2063, corrispondente quindi alla simulazione dello scenario attuale di Tabella 3.

fascia oraria	ipotesi evolutiva	anno			
		2019	2033	2043	2063
AM	ottimistica	1.270.131	1.492.749	1.609.489	1.783.709
			17,5%	26,7%	40,4%
	pessimistica		1.310.159	1.357.669	1.450.167
			3,2%	6,9%	14,2%
PM	ottimistica	1.218.930	1.406.781	1.516.407	1.680.023
			15,4%	24,4%	37,8%
	pessimistica		1.256.721	1.301.922	1.390.159
			3,1%	6,8%	14,0%

Tabella 4 : volumi complessivi di domanda nello scenario attuale e negli scenari tendenziali, valori assoluti di domanda per le fasce biorarie del mattino e del pomeriggio

fascia O	fascia D	auto	moto	piedi	TPL	totale
resto AS	resto AS	463,328	43,017	274,590	50,511	831,445
resto AS	LAN 1	109,161	9,536	3,671	31,767	154,135
resto AS	LAN 2	22,762	1,219	1,613	1,188	26,782
LAN 1	resto AS	67,935	2,900	2,849	8,159	81,843
LAN 1	LAN 1	173,806	29,885	148,361	151,045	503,096
LAN 1	LAN 2	18,597	918	1,271	1,182	21,967
LAN 2	resto AS	21,405	1,260	1,634	2,125	26,424
LAN 2	LAN 1	34,968	2,598	2,286	5,674	45,526

LAN 2	LAN 2	31,987	3,436	56,073	994	92,489
	totale AS	943,949	94,769	492,348	252,643	1,783,709
	% mod. AS	52.92%	5.31%	27.60%	14.16%	
	totale LAN1	404,467	45,838	158,438	197,826	806,568
	% mod. LAN1	50.15%	5.68%	19.64%	24.53%	

Nota: AS=area di studio, LAN1=comuni prima fascia LAN, LAN2=comuni seconda fascia LAN.

Tabella 5 : risultati simulazione scenario 2063BAU ottimistico, punta del mattino (7:00-9:00). Valori assoluti di domanda riferiti all'area di studio (escluso scambio/attraversamento)

3.3 Domanda di trasporto sulla linea lan

L'applicazione del sistema di modelli matematici allo scenario di realizzazione della linea LAN nella configurazione prima descritta restituisce innanzitutto i flussogrammi bidirezionali per la punta oraria del mattino e del pomeriggio, rispettivamente illustrati in Figura 10 e Figura 11 con riferimento allo scenario 2063 ottimistico. Il massimo flusso orario a bordo è di 7.509 passeggeri tra le stazioni Casavatore San Pietro e Di Vittorio, a conferma della necessità di guardare ad un modello di metropolitana automatica *lean*. I flussi pomeridiani di picco superano, come atteso, quelli della mattina, per effetto della sovrapposizione di spostamenti di andata non sistematici e spostamenti di ritorno prevalentemente sistematici; emerge anche che, rispetto alla punta del mattino, la linea risulta più uniformemente carica nelle due direzioni.

Per meglio caratterizzare i flussi origine-destinazione che utilizzano la linea LAN è utile guardare alle matrici stazione-stazione, sempre riferite allo scenario ottimistico al 2063, per la fascia oraria del mattino e del pomeriggio (Tabella 6 e Tabella 7 rispettivamente); eventuali differenze di poche unità nei totali tra le matrici origine-destinazione qui riportate e le tabelle di flussi a bordo e saliti/discesi sono da imputare ad approssimazioni negli arrotondamenti degli *output* delle simulazioni trasportistiche.

Appare evidente, in tutti i casi, il ruolo centrale della stazione Di Vittorio che, grazie al suo ruolo di nodo di interscambio con l'anello della Linea 1, è origine/destinazione della maggior parte degli spostamenti sulla LAN. In aggiunta, guardando ai *pattern* di spostamento forniti dalle simulazioni trasportistiche, emerge che per una porzione non trascurabile dell'anello della Linea 1, orientativamente compreso nell'arco Chiaiano-Di Vittorio-Tribunali, l'itinerario da Cavour con trasbordo a Di Vittorio rappresenti una scorciatoia rispetto a restare sull'anello stesso, aumentando di fatto il numero di percorsi disponibili e quindi la resilienza della rete. Risultano inoltre significativamente presenti sia spostamenti "lunghi", che interessano la quasi totalità del percorso della LAN – ad esempio da Afragola/Casoria verso Cavour e viceversa – sia spostamenti "corti" intracomunali ed intercomunali tra Afragola, Casoria e Casavatore, soprattutto nella fascia di punta del pomeriggio, dunque a servizio di spostamenti prevalentemente non sistematici.

Un altro tema da affrontare riguarda il ruolo di LAN nell'ambito del Sistema di Metropolitana Regionale: a tal fine, la Figura 12 riporta il classico flussogramma del sistema di trasporto pubblico locale su ferro

nei comuni di prima e seconda fascia del progetto LAN, con riferimento alla fascia bioraria di punta del mattino (7:00-9:00) per lo scenario 2063 ottimistico. Appare in tutta la sua evidenza il ruolo centrale dell'anello della Linea 1, con una quota significativa di spostamenti anche su Linea 6 e sulle linee ex Circumvesuviana in adduzione verso il nodo di Napoli piazza Garibaldi.

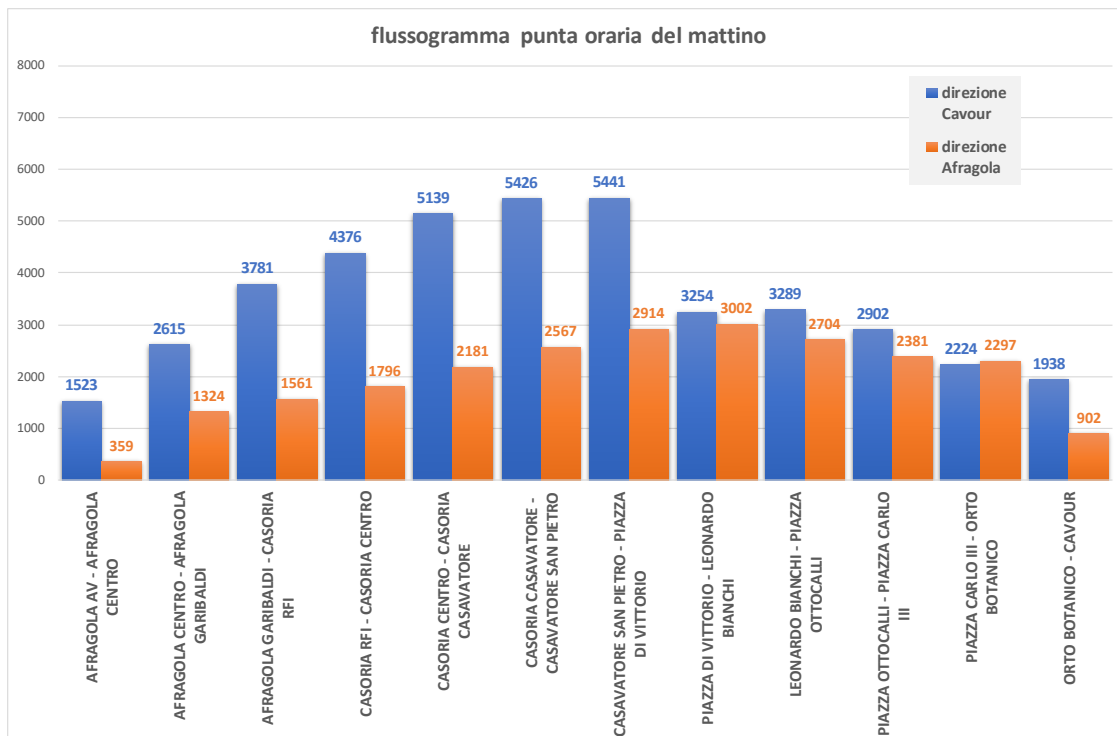


Figura 10 - flussogramma ora di punta del mattino, scenario 2063 ottimistico (valori in passeggeri/ora)

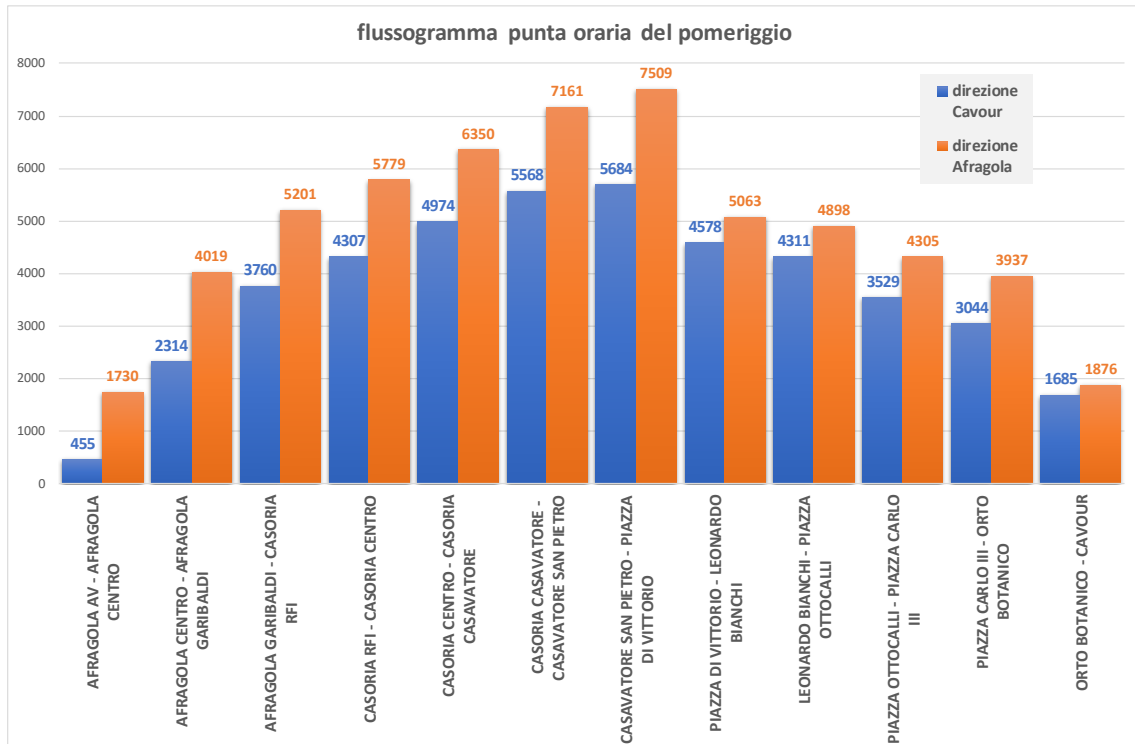


Figura 11 - flussogramma ora di punta del pomeriggio, scenario 2063 ottimistico (valori in passeggeri/ora)

	AFRAGOLA AV	AFRAGOLA CENTRO	AFRAGOLA GARIBALDI	CASORIA RFI	CASORIA CENTRO	CASORIA/CASAVATORE	CASAVATORE/SAN PIETRO	PIAZZA DI VITTORIO	LEONARDO BIANCHI	PIAZZA OTTOCALLI	PIAZZA CARLO III	FORIA - ORTO BOTANICO	PIAZZA CAVOUR	TOTALE
AFRAGOLA AV	0	154	96	19	43	43	22	660	5	53	114	28	286	1524
AFRAGOLA CENTRO	87	0	270	48	170	164	78	333	4	40	47	18	76	1333
AFRAGOLA GARIBALDI	154	185	0	97	120	157	63	784	5	59	74	21	151	1870
CASORIA RFI	29	41	16	0	51	62	30	386	5	40	63	18	104	845
CASORIA CENTRO	22	165	136	42	0	229	66	528	8	57	92	30	137	1512
CASORIA/CASAVATORE	27	137	79	40	97	0	42	511	9	70	104	35	170	1321
CASAVATORE/SAN PIETRO	6	32	16	9	37	35	0	169	5	31	38	12	61	452
PIAZZA DI VITTORIO	19	240	175	127	294	320	175	0	130	305	191	122	437	2534
LEONARDO BIANCHI	1	16	10	7	26	28	19	255	0	42	32	16	116	567
PIAZZA OTTOCALLI	2	45	26	18	56	78	50	309	15	0	79	42	188	906
PIAZZA CARLO III	6	39	26	18	46	69	60	56	17	7	0	31	124	500
FORIA - ORTO BOTANICO	5	95	55	36	113	139	106	568	21	156	118	0	88	1500
PIAZZA CAVOUR	2	57	38	24	80	96	72	251	9	112	142	17	0	902
TOTALE	359	1205	942	485	1133	1421	783	4810	233	971	1094	391	1938	15766

Tabella 6 : matrice stazione-stazione, fascia oraria di punta del mattino, scenario 2063 ottimistico

	AFRAGOLA AV	AFRAGOLA CENTRO	AFRAGOLA GARIBALDI	CASORIA RFI	CASORIA CENTRO	CASORIA/CASAVATORE	CASAVATORE/SAN PIETRO	PIAZZA DI VITTORIO	LEONARDO BIANCHI	PIAZZA OTTOCALLI	PIAZZA CARLO III	FORIA - ORTO BOTANICO	PIAZZA CAVOUR	TOTALE
AFRAGOLA AV	0	142	76	46	38	44	19	66	1	7	6	6	6	456
AFRAGOLA CENTRO	119	0	107	109	360	432	215	323	22	98	62	134	139	2119
AFRAGOLA GARIBALDI	143	112	0	57	211	287	151	435	25	106	63	137	158	1884
CASORIA RFI	37	125	32	0	49	64	60	279	14	67	34	97	95	954
CASORIA CENTRO	51	431	238	50	0	70	143	418	40	151	78	217	208	2096
CASORIA/CASAVATORE	66	432	189	32	70	0	78	575	44	177	117	249	250	2280
CASAVATORE/SAN PIETRO	25	249	147	59	132	56	0	254	32	109	63	173	151	1450
PIAZZA DI VITTORIO	884	517	409	359	484	652	464	0	219	376	159	255	235	5014
LEONARDO BIANCHI	5	19	14	11	28	34	25	156	0	10	39	25	54	421
PIAZZA OTTOCALLI	88	110	83	46	133	178	106	186	14	0	18	123	176	1262
PIAZZA CARLO III	130	92	70	61	94	143	82	132	23	3	0	58	98	984
FORIA - ORTO BOTANICO	117	214	164	98	255	333	210	387	54	175	124	0	115	2247
PIAZZA CAVOUR	66	107	90	57	145	203	128	463	37	174	336	71	0	1876
TOTALE	1730	2550	1620	984	2000	2497	1683	3674	523	1452	1101	1545	1685	23043

Tabella 7 : matrice stazione-stazione, fascia oraria di punta del pomeriggio, scenario 2063 ottimistico



Figura 12 - flussogramma biorario di punta del mattino (7:00-9:00) nello scenario 2063 ottimistico per l'alternativa progettuale LAN1a

Per quanto attiene al modal shift indotto dalla linea LAN, la figura 13 **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata.illustra in forma grafica il modo di trasporto di provenienza dei 15.762 utenti saliti nella

fascia oraria di punta del mattino per lo scenario 2063 ottimistico. Di fatto, il 45% degli spostamenti è sottratto alla modalità individuale – prevalentemente auto (42%) – mentre il 37% degli spostamenti avveniva già con il trasporto collettivo; da notare un 9% sottratto agli spostamenti pedonali (grazie alla capillarità delle stazioni soprattutto nella tratta alta della LAN) e un 9% di *park and ride* nella stazione di Afragola AV. Tale risultato determina, da un lato, la necessità di prevedere opportuni spazi di parcheggio² e dall’altro evidenza che una efficace adduzione al nodo di Afragola AV rappresenta una importante condizione necessaria per la sostenibilità trasportistica della linea LAN.

Il dato riportato in Figura 13 può essere particolarizzato per un confronto diretto con la Tabella 5 per lo scenario *business-as-usual*: a tal fine, la Tabella 8 riporta i risultati della simulazione dello scenario 2063 ottimistico per la punta bioraria del mattino (7:00-9:00), in termini di valori assoluti di domanda riferiti all’area di studio (escluso scambio/attraversamento).

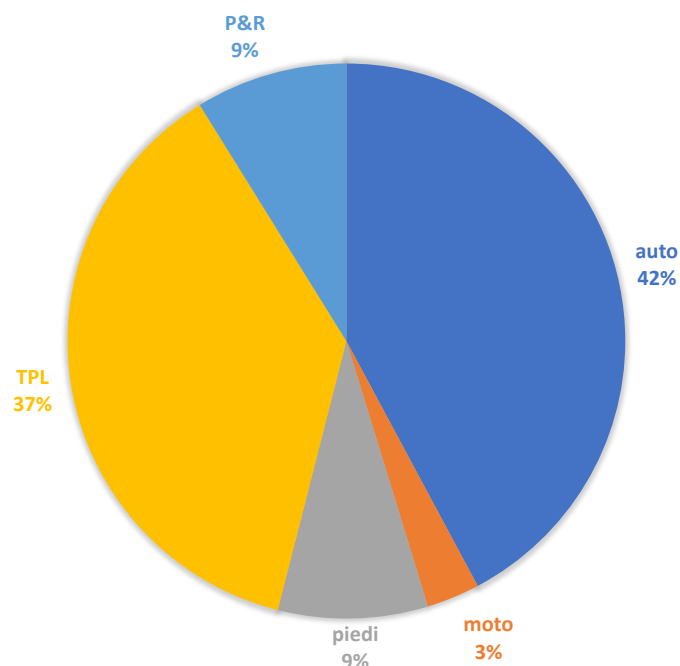


Figura 13 - rappresentazione grafica del *modal shift* degli utenti saliti sulla LAN nella fascia oraria di punta del mattino per l’alternativa LAN1a, scenario 2063 ottimistico

fascia O	fascia D	auto	moto	piedi	TPL	totale
resto AS	resto AS	463,045	43,007	274,560	50,438	831,050
resto AS	LAN 1	109,240	9,534	3,673	32,143	154,590
resto AS	LAN 2	22,715	1,217	1,608	1,182	26,722

² Sarebbe, peraltro, ipotizzabile una operazione di finanza di progetto su questo aspetto realizzativo.

LAN 1	resto AS	64,522	2,783	2,765	8,197	78,267
LAN 1	LAN 1	170,828	29,298	146,388	164,667	511,181
LAN 1	LAN 2	16,651	844	1,105	1,170	19,769
LAN 2	resto AS	21,331	1,257	1,625	2,091	26,304
LAN 2	LAN 1	34,952	2,588	2,289	5,907	45,737
LAN 2	LAN 2	31,918	3,432	56,062	987	92,399
	totale AS	935,202	93,961	490,074	266,783	1,786,019
	% mod. AS	52.36%	5.26%	27.44%	14.94%	
	totale LAN1	396,193	45,047	156,219	212,085	809,544
	% mod. LAN1	48.94%	5.56%	19.30%	26.20%	

Nota: AS=area di studio, LAN1=comuni prima fascia LAN, LAN2=comuni seconda fascia LAN.

Tabella 8 : risultati simulazione scenario 2063 LAN1a ottimistico, punta del mattino (7:00-9:00). Valori assoluti di domanda riferiti all'area di studio (escluso scambio/attraversamento)

Rimandando ad un confronto di dettaglio delle tabelle per le valutazioni del caso, è interessante sottolineare che:

- il *modal split* offerto da LAN è tale per cui, limitandosi alla punta del mattino, la quota modale del TPL aumenta dell'1,7% nei comuni toccati dalla LAN rispetto allo scenario *business-as-usual*;
- la domanda totale non varia tra *business-as-usual* e progetto, le variazioni percentuali osservate nel totale degli spostamenti riflettono quindi esclusivamente la presenza del *park and ride*, che è contato in parte come spostamento stradale e in parte come spostamento sul TPL;
- la presenza della LAN, nelle varie alternative progettuali, determina una apprezzabile redistribuzione dei flussi, con un maggior numero di spostamenti all'interno del fuso di progetto rispetto al *business-as-usual*, a scapito di spostamenti verso comuni esterni al fuso di progetto.

L'effetto dell'attivazione di una bretella verso Arzano produce un incremento dei passeggeri sulla linea LAN, che passano da 15.766 a 16.709 (+943 passeggeri saliti/ora, corrispondenti a +6,0%).

3.4 Programma di esercizio

Il programma di esercizio della LAN è stato sviluppato sulla base delle caratteristiche fisiche del percorso proposto combinato con i parametri operativi dei veicoli: il tutto fornirà un sistema metropolitano ad alte prestazioni per i comuni di Napoli, Casoria, Casavatore ed Afragola.

Per analizzare il ciclo operativo è stato utilizzato il software OpenTrack per la Simulazione di Traffico, basandosi sui seguenti dati di input:

- Tracciato e profilo di linea
- Caratteristiche Materiale Rotabile
- Tempo di sosta ai capolinea: 60 sec
- Tempo di sosta in stazione: 20-30 sec

Come output principale è stato ottenuto il tempo di percorrenza del ciclo operativo completo, che è pari a 48 minuti:

- Ciclo Cavour-Afragola: 22 minuti 41 secondi
- Ciclo Afragola-Cavour: 22 minuti 37 secondi
- Tempo di regolazione: 2 minuti 42 secondi
- Timetable: Grafica e tabella con tempi di percorso ad ogni tratta

Con questi tempi di percorrenza, e l'ipotesi di cadenzamento a 3 minuti, è stata definita la flotta necessaria sia per l'intervento complessivo che per le diverse fasi realizzative. Nel caso del programma a regime, è stata confermata la conclusione di fase I che ha stabilito che la flotta necessaria è di 20 treni: 16 veicoli in esercizio + 4 veicoli in riserva/manutenzione.

Per maggiori approfondimenti su queste analisi, si rimanda all'elaborato di questa fase della progettazione P101009-LAN-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0001-Programma di Esercizio. In detto elaborato si illustra anche un'ipotesi di esercizio per l'avvio del sistema metropolitano al mattino.

4 PIANO ECONOMICO FINANZIARIO E ANALISI SOSTENIBILITÀ

4.1 Introduzione

La presente sintesi riporta la valutazione economico sociale e finanziaria del progetto della Linea Afragola Napoli relativamente alla configurazione progettuale risultata migliore dall'analisi multicriteria e denominata Alternativa 1.

L'analisi è stata sviluppata approfondendo i seguenti aspetti: l'analisi finanziaria, l'analisi costi-benefici, l'analisi di rischio qualitativa, l'analisi di rischio quantitativa ed infine valutando in modo comparativo gli scenari realizzativi per stralci funzionali.

Successivamente vengono sviluppate ulteriori considerazioni, sia con riferimento all'aggiornamento dei costi derivante dagli studi condotti nella presente FASE II della progettazione, che con riguardo alle ipotesi formulate circa la possibile strategia costruttiva di realizzazione per fasi

4.2 Analisi Finanziaria

L'analisi è stata eseguita tenendo conto delle indicazioni metodologiche prescritte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche. L'analisi finanziaria mira a valutare l'equilibrio economico-finanziario di un progetto infrastrutturale, considerando esclusivamente i costi e i ricavi erogati o incassati in relazione all'investimento e alla gestione dell'opera.

L'analisi finanziaria è stata prodotta adottando le seguenti assunzioni metodologiche:

- a) i flussi di cassa sono determinati dal punto di vista della Regione Campania, che è coinvolta nel progetto in modo diretto con la realizzazione dell'investimento e i costi di gestione dell'opera, e in modo indiretto con la variazione indotta dei ricavi operativi del sistema TPL;
- b) i flussi di cassa sono determinati applicando il metodo incrementale, ovvero confrontando le entrate ed i costi nello scenario comprendente il nuovo servizio di trasporto (scenario con intervento) con le entrate e i costi nello scenario senza l'opera (lo scenario di riferimento; o Business as Usual - BAU);
- c) i flussi finanziari sono calcolati a prezzi costanti e al lordo dell'IVA, salvo per le voci rispetto alle quali tale imposta è recuperabile dal gestore dell'infrastruttura;
- d) costi e ricavi sono considerati nell'anno in cui questi hanno luogo e rispetto all'orizzonte temporale di riferimento, che nel caso di infrastruttura ferroviaria corrisponde a 30 anni dall'anno di entrata in esercizio;
- e) al termine del periodo temporale di riferimento è considerato il valore residuo dell'opera, assumendo una vita utile di 75 anni ed applicando una funzione di deprezzamento lineare rispetto al costo di investimento per le sole opere civili;

- f) i flussi di cassa sono attualizzati assumendo un tasso di sconto finanziario pari al 4%, come suggerito nelle linee guida Europee sulla valutazione dei progetti³;
- g) l'opera è considerata di carattere pubblico e la copertura finanziaria del progetto è assunta interamente a carico della finanza pubblica regionale. In questa sede non sono quindi esaminati strumenti alternativi di copertura finanziaria del progetto come i servizi di debito privato, il partenariato pubblico-privato (PPP), ecc.

Combinando i flussi di costi e i ricavi finanziari dell'opera sono calcolati i seguenti indicatori di redditività finanziaria del progetto.

Scenario	VAN (4%) (milioni di Euro)	TIR
Ottimistico	-658,4	0,0%
Pessimistico	-711,1	-0,5%

Tabella 9 - Indicatori di fattibilità finanziaria

I risultati evidenziano le risorse finanziarie complessivamente richieste. Il saldo finanziario del progetto risulta evidentemente negativo essendo l'infrastruttura in esame destinata al trasporto pubblico, con un impatto sugli introiti tariffari molto minore rispetto alle spese necessarie per la realizzazione e la gestione del nuovo collegamento. L'indicatore di fattibilità proposto (VAN) è comunque utile a determinare l'esborso finanziario richiesto al soggetto promotore nei diversi scenari considerati e ad individuare il progetto più vantaggioso dal punto di vista finanziario.

4.3 Analisi Costi-Benefici

La metodologia adottata, del tipo costi-benefici sociali, è quella delle "Linee Guida" del Ministero dei Trasporti, e comunque si basa sulla miglior prassi internazionale.

Per l'analisi costi-benefici si sono utilizzati i seguenti output delle stime modellistiche:

- il calcolo del surplus del consumatore effettuato con il metodo "logsum";
- la variazione dei ricavi del TPL tra soluzione di progetto e soluzione di riferimento;
- la variazione del consumo di carburante;
- la variazione dei pedaggi autostradali;
- la variazione dei tempi (in passeggeri ora) sul TPL e sull'auto;
- la variazione dei veicoli-km sulle varie infrastrutture;
- i costi di investimento e di esercizio (da parte dei progettisti).

L'analisi economica valuta il contributo di un progetto al benessere economico complessivo. Lo scopo dell'analisi è quello di stabilire se la società nel suo complesso stia meglio con o senza il progetto.

³ Si veda European Commission (2014), Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects (https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf)

L'analisi economica differisce da quella finanziaria, dal momento che il suo obiettivo è quello di misurare il valore sociale di un progetto. Nel valutare il valore sociale di un progetto, è importante considerare sia i vantaggi che gli svantaggi per tutte le parti coinvolte (in particolare gli utenti) e non solo quelle relative ai promotori dell'investimento.

La regola dell'analisi economica è che un investimento, per essere realizzato, debba essere vantaggioso per la collettività, il che significa che i benefici ottenibili dovrebbero essere più grandi dei costi sostenuti.

I benefici degli utenti sono misurati in termini di preferenze aggregate individuali, a loro volta rappresentate dalla disponibilità a pagare degli utenti. La curva di domanda rappresenta la disponibilità a pagare dei consumatori e quindi rappresenta l'utilità (o il beneficio lordo) che gli utenti ottengono dal consumo. Il beneficio netto è la differenza tra il beneficio lordo e il prezzo pagato (incluse le componenti monetizzate come il tempo di viaggio). Questa differenza rappresenta il surplus del consumatore. La variazione del surplus del consumatore con e senza il progetto è la misura del beneficio degli utenti ottenibile dalla realizzazione del progetto.

I risultati della valutazione economica sono riassunti e presentati nelle seguenti tabelle, rispetto agli indicatori di fattibilità, ai costi e benefici attualizzati ed al rapporto benefici/costi. I risultati distinguono tra scenario ottimistico e pessimistico.

Scenario	VAN (Mln Euro)	TIR
Ottimistico	1.196,2	7,3%
Pessimistico	903,9	6,5%

Tabella 10 - Valore Attuale e Tasso di rendimento interno delle alternative progettuali

Scenario	Costi investimento	Variazione surplus consumatore	Variazione surplus produttore			Riduzione incidenti	Riduzione costi ambiente	Benefici netti
			TPL	Autostrade	Stato ⁴			
Ottimistico	-892,3	1.795,3	436,1	-21,3	-231,7	15,4	94,5	1.196,2
Pessimistico	-892,3	1.549,6	360,1	-16,2	-184,8	12,3	75,2	903,9

Tabella 11 - Costi e benefici attualizzati (milioni di Euro)

Scenario	Benefici	Costi	Rapporto Benefici/Costi
	Milioni di Euro (valori attualizzati)		
Ottimistico	2.341,4	1.145,2	2,0
Pessimistico	1.997,1	1.093,2	1,8

Tabella 12 - Rapporto Benefici/Costi

E' stata inoltre condotta un'analisi di sensitività ipotizzando le seguenti variazioni percentuali delle variabili critiche prese in considerazione:

- Variazione del Surplus del consumatore: -25%;

⁴ Se non si volesse tenere conto nel surplus del produttore dello Stato, a non considerare la variazione delle entrate relative al prelievo fiscale sui carburanti o quella relativa ai diversi regimi IVA applicati al pedaggio autostradale e alla tariffazione del TPL, i risultati dell'analisi costi-benefici si confermerebbero positivi con VANE e TIRE superiori a quelli calcolati.

- Crescita della domanda: si è ipotizzato che dall'anno di apertura in poi, tutti i costi e benefici rimangano costanti nel tempo;
- Tempo di realizzazione: +25%, pari a tre anni in più;
- Costi di investimento e di esercizio: +25%.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella.

Scenario	Variazione surplus consumatore (-25%)	Crescita della domanda (invariata)	Tempo di realizzazione (+25%, pari a 3 anni)	Costi investimento ed esercizio (+25%)
Ottimistico	747,4	1.000,2	944,9	938,1
Pessimistico	516,5	820,7	679,7	645,7

Tabella 13 - Analisi di sensitività di singole variabili - VAN (milioni di Euro)

Gli approfondimenti tecnici sviluppati in questa Fase II hanno portato a un incremento di costo pari all'11,8% (da 1.296,1 a 1.449, 2 milioni di Euro). Tali incrementi percentuali determinati sui costi di investimento complessivi si mantengono inferiori rispetto agli analoghi incrementi percentuali assunti dall'analisi di sensitività.

È stato inoltre definito uno scenario che permette di analizzare l'impatto combinato delle variazioni ipotizzate. In tale scenario, i costi di investimento e di esercizio sono stati aumentati del 25%, mentre si è ipotizzata una correzione della domanda sul trasporto pubblico che ridurrebbe la variazione del surplus del consumatore, del produttore e dei benefici ambientali e di incidentalità del 25%. Si è ipotizzato inoltre che dall'anno di apertura in poi tutti i costi e benefici, così modificati, rimangano costanti nel tempo.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente. Come si può osservare, l'Alternativa 1 mantiene risultati positivi nello scenario ottimistico ed in quello pessimistico.

Scenario	VAN (Milioni di Euro)	TIR
Ottimistico	233,9	3,8%
Pessimistico	99,2	3,4%

Tabella 14 - Indicatori di performance dello scenario di impatto combinato delle variabili

I valori di rovesciamento, ossia le variazioni percentuali delle variabili rispetto alla soluzione di riferimento, che renderebbero pari a zero il VAN economico sono stati stimati per la variazione del surplus del consumatore e per i costi di investimento e di esercizio.

Gli incrementi del costo di investimento riscontrato negli approfondimenti progettuali di Fase II, pari all'11,8% (da 1.296,1 a 1.449, 2 milioni di Euro) che già risultavano inferiori alle variazioni dell'analisi di sensitività, a maggior ragione, risultano all'interno di tali valori di rovesciamento

Scenario	Variazione surplus consumatore	Costi investimento ed esercizio
Ottimistico	-68%	+116%
Pessimistico	-60%	+88%

Tabella 15 - Valori di rovesciamento

4.4 Analisi di Rischio Qualitativa

Con riferimento alle linee guida ministeriali sono stati considerati i diversi eventi potenzialmente avversi alla realizzazione del progetto. Per ciascuno dei 21 eventi considerati avversi sono state sviluppate le matrici di rischio costruite secondo due scale relative all'impatto sul progetto e alla probabilità di occorrenza secondo il seguente schema campione (evento relativo ai Mutamenti del quadro normativo)

Incrociando gli impatti sul progetto causati dagli eventi avversi rispetto alle probabilità di occorrenza, si osserva come la variabile più significativa risulti essere i "ritrovamenti archeologici" non prevedibili in fase di progetto, ritenuti molto probabili e con un impatto medio sui costi realizzativi che rischiano conseguentemente di incrementarsi.

A seguire, come probabilità di occorrenza, c'è l'evoluzione tecnologica relativamente sia all'ambito costruttivo-realizzativo che gestionale. Da questo punto di vista si ritiene però che tale evoluzione abbia un impatto lieve sul progetto nella misura in cui le scelte effettuate dai progettisti riguardano il massimo livello di innovazione presente attualmente nel settore della realizzazione e gestione di metropolitane leggere automatiche, in grado di operare più che adeguatamente durante i 30 anni di esercizio considerati nella valutazione economica dell'investimento.

Infine, altre quattro variabili meritano considerazioni aggiuntive, anch'esse con un impatto medio sui costi dell'opera (come i ritrovamenti archeologici), ma con un'altrettanta media probabilità di occorrenza.

Si tratta delle variabili specifiche ai costi di investimento e di esercizio, dei mutamenti del quadro normativo e dei requisiti ambientali, anch'essi in grado di incrementare i costi in particolare se occorressero durante la fase di progettazione definitiva. Anche in questo caso la robustezza della proposta progettuale relativamente ai costi di investimento e di esercizio (con switch value pari a +116% a +88% rispetto al caso base, rispettivamente nello scenario ottimistico e pessimistico) è tale da rendere positiva la valutazione dell'opera anche in caso di occorrenza di questi eventi sfavorevoli.

4.5 Analisi di Rischio quantitativa

Sulla base dei test di sensitività condotti, è stata sviluppata l'Analisi di Rischio in cui sono stati esaminati gli effetti di diverse distribuzioni di probabilità di alcune variabili sugli indicatori economici (VANE e TIRE).

Le variabili statistiche che sono state analizzate sono:

- i costi di investimento;
- i costi di esercizio;
- il surplus del consumatore; e
- il surplus del produttore e le esternalità.

L'analisi probabilistica è sviluppata unificando i due scenari individuati nello studio trasportistico (ottimistico e pessimistico) proprio per la natura statistico-matematica dello strumento. In pratica, il limite inferiore della domanda nella curva di distribuzione delle probabilità di occorrenza degli eventi è rappresentato dallo scenario pessimistico (con alcuni sforamenti ulteriori al ribasso, con probabilità di occorrenza molto limitate), mentre il limite superiore è rappresentato dallo scenario ottimistico (anche in questo caso sorpassabile ulteriormente verso l'alto pur con scarse probabilità).

I risultati dell'analisi di rischio quantitativa mettono in evidenza la robustezza dei risultati dell'analisi costi-benefici dal punto di vista probabilistico. I valori del VANE e del TIRE risultano sistematicamente superiori ai valori soglia. Ovvero, esiste il 90% di probabilità che il VANE e il TIRE siano rispettivamente pari a 721,28 e al 5,6%.

4.6 Valutazione comparativa rispetto agli scenari considerati

L'analisi costi-benefici ha mostrato che il progetto della LAN genera risultati positivi rispetto alla fattibilità socio-economica. Gli indicatori socio-economici permangono negli intervalli di fattibilità anche modificando le principali variabili del progetto rispetto ai valori di sensitività assunti, ad esempio considerando l'incremento del costo di investimento riscontrato negli approfondimenti progettuali di Fase II, pari al 12,9% (da 1.296,1 a 1.464,2 milioni di Euro).

La LAN genererà un beneficio netto socio-economico solo una volta resa pienamente operativo nella configurazione completa. Ciò implica altresì che si trascurano i potenziali (e parziali) benefici socio-economici che potranno originarsi durante la costruzione per stralci funzionali, come descritto nella relazione generale.

Gli approfondimenti tecnici sviluppati hanno dimostrato che la realizzazione per stralci funzionali è un'opzione tecnicamente ed operativamente percorribile. Il vantaggio principale è che permetterebbe di aprire la LAN all'esercizio in modo graduale, per esempio per discontinuità nel tempo del finanziamento pubblico.

La realizzazione per stralci funzionali ha alcune implicazioni. In primo luogo la generazione di benefici socio-economici parziali crescenti nel tempo per la progressiva cattura della domanda in ciascuna fase realizzativa intermedia. In secondo luogo, la necessità di aggiornare i costi di investimento e di esercizio, dovendo considerare anche i costi addizionali e di transizione tra uno stralcio e l'altro.

Nell'ipotesi di sviluppare la LAN per stralci funzionali, gli incrementi percentuali determinati sui costi di investimento e di esercizio e sui tempi di costruzione complessivi si mantengono inferiori rispetto agli analoghi incrementi percentuali assunti dall'analisi di sensitività. Pertanto, valutando la robustezza del progetto rispetto alle condizioni peggiorative introdotte dalla realizzazione per stralci funzionali, la LAN resta socio-economicamente conveniente, generando ancora benefici netti positivi.

Come ulteriore sviluppo, si è ritenuto opportuno approfondire il periodo di costruzione e di eventuali messe in esercizio parziali, al fine di individuare quali scenari realizzativi per stralci funzionali ottimizzerebbero la progressione verso la realizzazione completa e generazione di tutti i benefici socio-economici attesi. L'approccio adottato è del tipo costi-efficacia, in quanto permette di confrontare, sulla base delle stime dei costi di investimento e di gestione, gli scenari alternativi di realizzazione per stralci funzionali rispetto alla domanda di trasporto prevista sulla LAN.

Gli scenari realizzativi presi in esame, sui quali sono state sviluppate le analisi in argomento, sono quelli analiticamente descritti nell'elaborato P101 009-LAN-IDM-GEN-OTHE-RP-Z-0003 "Relazione tecnica sui possibili scenari realizzativi"

Per ciascun anno del periodo di costruzione è stato stimato un indice di comparazione dato dal rapporto tra la domanda di trasporto stimata ed il costo totale cumulato attualizzato sostenuto per la

realizzazione del progetto fino a quell'anno. La figura presenta l'andamento dell'indice di comparazione durante il periodo di costruzione.

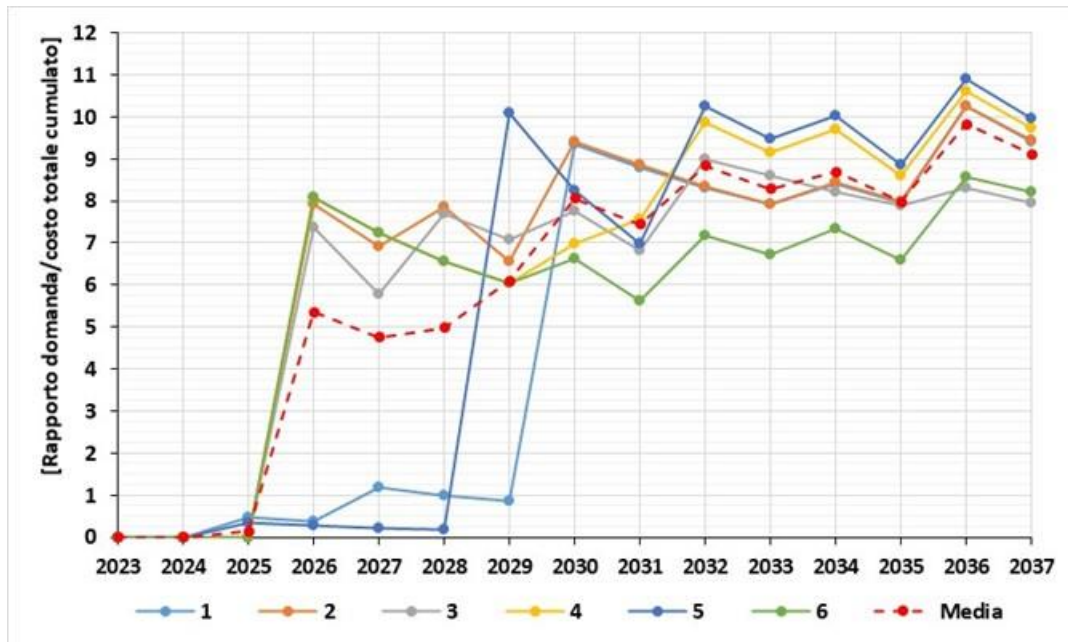


Figura 14 - Andamento dell'indice di comparazione degli scenari realizzativi durante il periodo di costruzione

I risultati ottenuti mostrano che non esiste uno scenario realizzativo dominante in senso stretto, quindi con un valore dell'indice sempre maggiore rispetto agli altri scenari durante tutto il periodo di costruzione.

Dopo l'apertura del primo stralcio funzionale, quindi dopo 2 o 3 anni dall'inizio dei lavori, sarebbero da preferire gli scenari 2, 3 e 6, grazie ad una maggiore domanda stimata all'apertura dei primi due stralci. Al completamento del terzo stralcio funzionale, la domanda stimata inizia ad essere relativamente confrontabile tra gli scenari e sarebbe da preferire lo scenario 5 per effetto del minore costo totale cumulato attualizzato sino al quel momento. Dopo un periodo di transizione, in cui sarebbe preferibile lo scenario 2, l'ordine di preferibilità degli scenari appare più stabile. In particolare, dopo l'apertura del quarto stralcio funzionale, lo scenario 5 sarebbe tendenzialmente preferibile agli altri.

Infine, se si considera l'intero periodo di costruzione per stralci funzionali, si osserva che per gli scenari 2 e 3 il valore dell'indice di comparazione cresce in modo relativamente analogo al valore medio e progressivamente per un numero maggiore di anni, in quanto questi scenari intercettano prima di altri più domanda di trasporto.

5 CARATTERISTICHE DI SISTEMA

5.1 Caratteristiche generali

La progettazione della linea metropolitana LAN è stata basata sulla normativa di riferimento indicata nella sezione seguente; i parametri principali strutturali e di esercizio della infrastruttura in argomento sono:

- Tracciato e profilo:
 - o Raggio minimo linea: 350 m
 - o Raggio minimo deposito: 100 m
 - o Raggio banchina: ∞ (Rettilineo)
 - o Pendenza massima linea: 40 ‰
 - o Scartamento binari: 1435 mm
- Esercizio
 - o Velocità massima treni: 80 km/h
 - o Tensione nominale: 1500 V CC
 - o Tensione massima: 1800 V CC
 - o Tensione minima: 1500 V CC
 - o Sforzo massimo trazione: 64 KN
 - o Accelerazione/Decelerazione massima: 1 m/s²
 - o Superficie effettiva treni: 138,6 m²
 - o Grado di comfort: AW2 (4 pers/m² dentro treno)
 - o Tempo di sosta stazione: 20-30 secondi
 - o Tempo di sosta massimo ai capolinea: 1 minuto
 - o Frequenza obiettivo ora di punta: 3 minuti

5.2 Normativa di riferimento

Tracciato e profilo

List of Standards
EN 13803-1:2018 - Railway Applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1435mm and wider - Part 1: Plain line (Applicazioni ferroviarie – Binari – Parametri di progettazione del tracciato – Scartamenti di 1.435 mm o superiori. Parte 1: Binari di corsa)
EN 13803-2:2018 - Railway Applications - Track - Track alignment design parameters - Track gauges 1435mm and wider - Part 2: Switches and crossings and comparable alignment design situations with abrupt changes of curvature (Applicazioni ferroviarie – Binari – Parametri di progettazione del tracciato – Scartamenti di 1.435 mm o superiori. Parte 2: Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione di tracciato comparabili con bruschi cambiamenti di curvatura)
EN 13232:2012 - Railway applications – Track – Switches and crossings (Applicazioni ferroviarie – Binari – Dispositivi di armamento)
EN 15273:2017 - Railway applications – Gauges – Parts 1 and 3 (Applicazioni ferroviarie – Scartamenti – Parti 1 e 3)
TCRP Report 155 - Track Design Handbook for Light Rail Transit, Second Edition 2012 (Manuale di progettazione dei binari per metropolitana leggera, Seconda edizione 2012)

Normativa Alimentazione di Potenza

List of Standards
EN 50119: Railway applications – Fixed Installations. Electric traction overhead contact lines
EN 50121: Railway applications – Electromagnetic compatibility
EN 50122: Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and the return circuit
EN 50124: Railway applications – Insulation coordination
EN 50163: Railway applications – Supply voltages of traction systems
EN 50388: Railway applications – Power supply and rolling stock
EN 50327: Railway applications - Fixed installations - Harmonisation of the rated values for converter groups and tests on converter group
EN 50328: Railway applications - Fixed installations - Electronic power converters for substations
EN 50329: Railway applications – Fixed installations – Traction transformers

EN 50149: Railway applications – Fixed installations – Electric traction – Copper and copper alloy grooved contact wires
EN 50152: Railway applications – Fixed installations – Particular requirements for AC switchgear – Single-phase disconnectors, earthing switches and switches with Un above 1 kV
EN 50160: Voltage Characteristics in Public Distribution Systems
EN 50126: Railway Applications. The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
EN 50155: Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock
EN 60076: Power transformers
IEC 60850: Tension d'alimentation des réseaux de traction
IEC 60694: Common Specifications for High-Voltage Switchgear and Controlgear Standards
IEC 60298: Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages Above 1 kV and up to and Including 52 kV
IEC 62271: High voltage switchgear and controlgear
IEC 60228: Conductors of insulated cables
IEC 60071: Insulation coordination
IEC 61537: Cable tray systems and cable ladder system
IEC 60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)
IEC 60287: Electric cables - Calculation of the current rating
IEC 60146: Semiconductor converters
IEC 60255: Specifies common requirements and rules applicable to measuring relays and protection equipment
IEC 60265-1: High voltage switches
IEC 61000: Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC 61140: Protection against electric shock
IEC 62128 "Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and the return circuit"

IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures

IEC 62305: Protection against Lightning

Normativa CBTC

List of Standards

IEC 62290-1 - Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 1: System principles and fundamental concepts

IEC 62290-2 - Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 2: Functional requirements specification

IEC 62290-3-Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 3: System requirements specification

IEC 62267 - Railway applications - Automated urban guided transport (AUGT) - Safety requirements

IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC)

IEC 62128 - EN 50122 1 - Railway applications. Fixed installations. Protective provisions relating to electrical safety and earthing

IEEE 1474 – 1, 2, 3, 4 – Standards for Communication Based Train Control 2004-01-01

IEEE 802.11, IEEE Standard for Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications 2007-01-01

EN 14752:2015, Railway applications. Body side entrance systems for Rolling Stock

EN 50081-2, Electromagnetic compatibility - Generic emission standard - Part 2: Industrial environment

EN 50082 - Electromagnetic compatibility. Generic immunity standard

EN 50121-1 Railway applications. Electromagnetic compatibility. Generality

EN 50121-2 Railway applications. Electromagnetic compatibility. Emission of the whole railway system to the outside world

EN 50121-3-1 Railway applications. Electromagnetic compatibility. Rolling stock. Train and complete vehicle

EN 50121-3-2 Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 3-2: Rolling stock – Apparatus
EN 50128 Railway Applications – Communications signalling and processing system – Software for railway control and protection system
EN 50129 Railway Applications – Communication, signalling and processing system – Safety-related electronic systems for signalling
EN 50125-1. Railway Applications-Environmental conditions for equipment. Part 1: Equipment on board Rolling Stock 1999-09-01
EN 50125-2. Railway applications - Environmental conditions for equipment -- Part 2: Fixed electrical installations
EN 50126. Railway Applications-The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) 1999-09-01
EN 50128. Railway Applications -Communications, signalling and processing systems-Software for railway control and protection systems,2001-03-01
EN 50129. Railway Applications-Communications, signalling and processing system-Safety-related electronic system for signalling, 2003-02-01
EN 50155 Railway applications: Electronic equipment used on rolling stock 2002-12-01
EN 50159-1:2001 Railway applications - Communication, signalling and processing systems -- Part 1: Safety-related communication in closed transmission systems
ETSI EN 300 392-1,2; Terrestrial Trunked Radio (TETRA)Voice plus Data (V+D); Part 2: Air Interface (AI)
ETSI EN 300 395; Terrestrial Trunked Radio (TETRA)Speech codec for full-rate traffic channel; Part 2: TETRA codec
EN 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (includes Amendment A1:2000), 2000-02-01
EN 60706-5 Maintainability of equipment. Testability and diagnostic testing
EN 60721-3-3 Classification of environmental conditions Part3: Classification of groups of environmental parameters and their severities Section 3: Stationary use at weather-protected locations,1995
BS EN 60793-2-10_2017; Optical fibres. Product specifications - sectional specification for category A1 multimode fibre (IEC 60793-2-10:2017)

BS EN 60793-2-50; optical fibres Part 2-50: Product specifications — Sectional specification for class B single-mode fibres
EN 62290-1. Railway applications. Urban guided transport management and command/control systems. System principles and fundamental concepts.
EN 62290-2. Railway applications. Urban guided transport management and command/control systems. Functional requirements specification
IEEE 802.3; Standard for Information Technology-Specific requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications 2005-01-01
EN 15153-2; Railway applications - external visible and audible warning devices for trains - part 2: warning horns
ISO 3864-2; Safety colours and safety signs -- Part 2: Design principles for product safety labels
CIE S 004/E; Colours of Light Signals
IEC 60068-2:2020 SER; Environmental testing - Part 2: Tests - all parts

Normativa DCO , Telecom and cyber-security

Name	Description	Purpose	Use
IEC 62290-1	Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 1: System principles and fundamental concepts	System conception	Design
IEC 62290-2	Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 2: Functional requirements specification	System conception	Design
IEC 62290-3	Railway applications - Urban guided transport management and command/control systems - Part 3: System requirements specification	System conception	Design
IEC 62267	Railway applications - Automated urban guided transport (AUGT) - Safety requirements	System conception	Design

Name	Description	Purpose	Use
IEC 60050	International Vocabulary. Electro-Technical Electromagnetic Compatibility	Electromagnetic Compatibility	Design
EN 60706-5	Maintainability of equipment. Testability and diagnostic testing	Maintainability of equipment	Design
IEC 61000	Electromagnetic compatibility (EMC)	Electromagnetic Compatibility	Design
EN 54-16	Fire detection and fire alarm systems - Part 16: Voice alarm control and indicating equipment	Voice Alarm System	Design
EN 54-24	Fire detection and fire alarm systems - Part 24: Components of voice alarm systems - Loudspeakers	Voice Alarm system	Design
EN ISO 1461	Specification for hot dip galvanized coatings on iron and steel articles	Platform Screen Doors	Design
EN ISO 7250-1	Basic human body measurements for technological design -- Part 1: Body measurement definitions and landmarks	Operation Control Centre	Design
EN ISO 7730	Air conditioning and ventilation	Operation Control Centre	Design
EN ISO 7599	Anodizing of aluminium and its alloys. General specifications for anodic oxidation coatings on aluminium	Platform Screen Doors	Design
EN ISO 9241	Ergonomics of human-system interaction	Operation Control Centre	Design
EN ISO 11064-1	Ergonomic design of control centres -- Part 1: Principles for the design of control centres	Operation Control Centre	Design
EN ISO 11064-2	Ergonomic design of control centres -- Part 2: Principles for the arrangement of control suites	Operation Control Centre	Design
EN ISO 11064-3	Ergonomic design of control centres -- Part 3: Control room layout	Operation Control Centre	Design

Name	Description	Purpose	Use
EN ISO 11064-4	Ergonomic design of control centres -- Part 4: Layout and dimensions of workstations	Operation Centre	Control Design
EN ISO 11064-5	Ergonomic design of control centres -- Part 5: Displays and controls	Operation Centre	Control Design
EN ISO 11064-6	Ergonomic design of control centres -- Part 6: Environmental requirements for control centres	Operation Centre	Control Design
EN ISO 11064-7	Ergonomic design of control centres -- Part 7: Principles for the evaluation of control centres	Operation Centre	Control Design
EN 12373-1:2001	Method for specifying anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys	Platform Screen Doors	Design
EN 12464-1	Illumination	Operation Centre	Control Design
EN ISO 12543-1	Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Part 1: Definitions and description of component parts	Platform Screen Doors	Design
EN 12600	Specification for impact performance requirements for flat safety glass and safety plastics for use in buildings	Platform Screen Doors	Design
EN 14752:2015	Railway applications. Body side entrance systems for Rolling Stock	Platform Screen Doors	Design
EN 45545	Fire protection on railway vehicles	On board devices	Design
EN 50081-1 and 2	General Immunity Standard	System conception	Design
EN 50121-1	Railway applications. Electromagnetic compatibility. Generality	Electromagnetic Compatibility	Design
EN 50121-2	Railway applications. Electromagnetic compatibility. Emission of the whole railway system to the outside world	Electromagnetic Compatibility	Design

Name	Description	Purpose	Use
EN 50121-3-1	Railway applications. Electromagnetic compatibility. Rolling stock. Train and complete vehicle	Electromagnetic Compatibility	Design
EN 50122-1	Railway applications. Fixed Installations. Part 1: Protective provisions relating to electrical safety and earthing	System conception	Design
EN 300267	Integrated Services Digital Network (ISDN)	Telephone system	Design
EN 50125	Railway applications- Environmental conditions for equipment	Environmental conditions for equipment	Design
EN 50126	Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)	RAMS	Design
EN 50128	Railway Applications – Communications signalling and processing system – Software for railway control and protection system	Software	Design
EN 50129	Railway Applications – Communication, signalling and processing system – Safety-related electronic systems for signalling	System conception	Design
EN 50132-1	Alarm Systems. CCTV Surveillance systems for use in security applications. Part 2-1: Black and white cameras	CCTV	Design
EN 50132-4-1	Alarm Systems. CCTV Surveillance systems for use in security applications. Part 4-1: Black and white monitors	CCTV	Design
EN 50132-5	Alarm Systems. CCTV Surveillance systems for use in security applications. Part 5: Video Transmission	CCTV	Design
UNE-EN 50132-7	Alarm Systems. CCTV Surveillance systems for use in security applications. Part 7: Application Guide	CCTV	Design

Name	Description	Purpose	Use
EN 50155	Railway applications: Electronic equipment used on rolling stock	On board devices	Design
EN 50159-1	Railway applications - Communication, signalling and processing systems -- Part 1: Safety-related communication in closed transmission systems	System conception	Design
EN 50159-2	Railway applications - Communication, signalling and processing systems -- Part 2: Safety related communication in open transmission systems	System conception	Design
EN 50173-1	Information technology. Generic cabling systems. General requirements	Transmission Network	Design
EN 50238	Railway Applications – Compatibility between rolling stock and train detection systems	System conception	Design
EN 50261	Railway applications. Mounting of electronic equipment	System conception	Design
EN 50288	Multi-element metallic cables use in analogue and digital communication and control	System conception	Design
EN 50310	Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment	System conception	Design
EN 60529/IEC 529/ UNE 20324	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)	System conception	Design
IEC/EN 60793-1	Optical Fibres	System conception	Design
IEC/EN 60794-1-1	Optical fibre cables. Generic specification. General	Transmission Network	Design
IEC/EN 60794-1-2	Optical fibre cables. Generic specification. Basic optical cable test procedures	Transmission Network	Design
EN 60849	Sound systems for emergency purposes	PAVA system	Design

Name	Description	Purpose	Use
IEC 60874	Connectors for optical fibres and cables	System conception	Design
EN 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)	System conception	Design
EN 61000-3-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection	System conception	Design
ISO/IEC 11801	Information technology - Generic cabling for customer premises	Transmission Network	Design
ISO 13849-1:2016	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2015)	System conception	Design
ISO/IEC 14443	Identification cards-Contactless integrated circuit(s) cards-Proximity cards	Access Control and Intrusion Detection	Design
ISO 15693	Identification cards – Contactless integrated circuits – Vicinity cards	Access Control and Intrusion Detection	Design
ISO18092 (NFC)	Information technology -- Telecommunications and information exchange between systems -- Near Field Communication -- Interface and Protocol (NFCIP-1)	Access Control and Intrusion Detection	Design
ISO/IEC 60268-1	Sound system equipment - Part 3: Amplifiers	Public Address	Design
ISO/IEC 60268-3	Sound system equipment - Part 3: Amplifiers.	Public Address	Design
ISO/IEC 60268-4	Sound system equipment - Part 4: Microphones	Public Address	Design
ISO/IEC 60268-5	Sound system equipment - Part 5: Loudspeakers	Public Address	Design

Name	Description	Purpose	Use
ISO/IEC 60268-6	Sound system equipment - Part 3: Amplifiers	Public Address	Design
ISO/IEC 60268-7	Sound system equipment - Part 7: Headphones and Earphones	Public Address	Design
IEC 61131-3	Programmable controllers - Part 3: Programming languages	SCADA	Design
IEC 61158-2/ EN 50170-2	Industrial communication networks - Fieldbus specifications -Part 2: Physical layer specification and service definition	SCADA	Design
IEC 61375-2-5	Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) - Part 2-5: Ethernet train backbone (WLTB)	On board devices	Design
EN 61508	Functional safety of electrical /electronic/ programmable electronic safety related systems	System conception	Design
IEEE 802.1d	Local and metropolitan area networks: Media Access Control (MAC) bridges	Network	Design
IEEE 802.1p	Traffic Class and Dynamic Multi-Cast Filtering Services in Bridged Local Area Networks	Network	Design
IEEE 802.1q	Virtual Bridged Local Area Networks	Network	Design
IEEE 802.3	Ethernet Local Area Network: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)	Transmission Network	Design
IEEE 802.3i	System Consideration for Multisegmented 10M/S Baseband Networks and Twisted-Pair Medium Attachment Unit and Baseband Med Spec, Type 10BASE-T	Network	Design
IEEE 802.3u	Local and Metropolitan Area Networks-Supplement – Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units And Repeater for 100Mb/s operation, Type 100	Network	Design

Name	Description	Purpose	Use
IEEE 1474 – 1, 2, 3, 4	Standards for Communication Based Train Control 2004-01-01	System conception	Design
TIA/EIA-422	Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits	System conception	Design
TIA/EIA-485	Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems	System conception	Design
TIA/EIA-568B	Commercial Building. Telecommunications Cabling Standard	Transmission Network	Design
TIA/EIA-569A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces	Transmission Network	Design
DD ENV 13321-1:1999	Data communication for HVAC application automation net. BACnet, Profibus, World FIP	SCADA	Design
DD ENV 1805-1:1998	Data communication for HVAC Application Management Net. Building automation and control networking	SCADA	Design
ASHRAE standard SSPC 135	BACnet – Data communication protocol for Building and Automation Networks	SCADA	Design
ANSI/EIA 709.1	Control networking	SCADA	Design
ITU-T G650	Definition and test methods for the relevant parameters of single-mode fibres	Transmission Networks	Design
ITU-T G652	Characteristics of a single-mode optical fibre and cable	Transmission Networks	Design
ITU-T G653	Characteristics of a dispersion-shifted, single-mode optical fibre and cable	Transmission Networks	Design
ITU-T G654	Characteristics of a cut-off shifted single-mode optical fibre and cable	Transmission Networks	Design

Name	Description	Purpose	Use
ITU-T G703	Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces	Interfaces	Design
BS 7211	Electric cables. Thermosetting insulated and thermoplastic sheathed cables for voltages up to and including 450/750 V for electric power and lighting and having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire	Platform Screen Doors	Design
NFPA-130	Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems System conception Design COST 335Passengers' Accessibility of Heavy Rail Systems Platform Screen Doors Design ISO/IEC 27000Information security management systems — Overview and vocabulary Cybersecurity Design ISO/IEC 27001Information technology - Security Techniques - Information security management systems — Requirements Cybersecurity Design ISO/IEC 27002Code of practice for information security controls Cybersecurity Design ISO/IEC 27003	Cybersecurity	Design
ISO/IEC 27004	Information security management	Cybersecurity	Design
ISO/IEC 27005	Information security risk management	Cybersecurity	Design
ISO/IEC 27032	Guideline for cybersecurity	Cybersecurity	Design
ISO/IEC 27033	Network security	Cybersecurity	Design
ISO/IEC 27039	Intrusion prevention	Cybersecurity	Design
DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014	on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits	System conception	Design

Name	Description	Purpose	Use
IS 10101:2020	National Rules for Electrical Installations	System conception	Design
DIRECTIVE 2006/42/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 May 2006	on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)	System conception	Design
Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014	on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast)	System conception	Design
COMMISSION REGULATION (EU) No 1303/2014 of 18 November 2014	the technical specification for interoperability relating to 'safety in railway tunnels' of the rail system of the European Union	System conception	Design

5.3 STANDARDS DI SISTEMA E DI PROGETTO

5.3.1 Standards relativi all' andamento plano-altimetrico

Il tracciato orizzontale viene definito da rettifili e curve circolari, collegati tramite curve di transizione.

Le transizioni a clotoide sono utilizzate per implementare il cambiamento della sopraelevazione da tangente a curva a raggio costante e tra controcurve e curve composte.

Tracciato orizzontale – Raggio minimo

Il raggio minimo è direttamente correlato alla velocità di progetto, ai parametri operativi del materiale rotabile e ai vincoli di costruzione.

La seguente tabella riporta i valori di raggio nella norma europea.

	EN 13803-1:2010
Minimo raggio nel deposito (m)	-

Minimo raggio sulla linea principale (m)	190 (Eccezionalmente 150)
Minimo raggio in banchina (m)	500

Tabella 16 - Valori di raggio – EN 13803-1:2010

La seguente tabella riporta i valori di raggio utilizzati in altri progetti.

	Metro Riyadh	Metro Madrid	Metro Link (Dublino)
Minimo raggio nel deposito (m)	100	-	90
Minimo raggio sulla linea principale – al di fuori del TBM (m)	150 (Eccezionalmente 120)	300 (210 in estensione alla linea esistente)	350
Minimo raggio sulla linea principale – nel TBM (m)	300	-	350
Minimo raggio in banchina (m)	Rettifilo	-	-

Tabella 17 - Valori di raggio – Altri progetti

La seguente Tabella riporta i valori di raggio proposti per la linea LAN.

	LAN
Minimo raggio nel deposito (m)	100
Minimo raggio sulla linea principale (m)	350

Tabella 18 - Valori di raggio proposti per la linea LAN

Il raggio di cui sopra si riferisce al binario più vincolato (ricordasi che trattasi di linea a doppio binario).Il vincolo cioè dev'essere rispettato dal binario interno dei due che descrivono la curva.

Pertanto, il raggio della mezzera della linea sarà più alto e il raggio del binario esterno ancora più grande.

La progettazione delle curve dei binari è stata elaborata secondo le norme europee EN 13803-1:2010 e EN 13803-2:2018. I dispositivi d'armamento devono essere progettati, costruiti, forniti e installati conformemente alla norma EN 13232.

L' allargamento dello scartamento deve consentire un' iscrizione in curva tale da garantire:

- Massimo comfort per il viaggiatore;
- Riduzione al minimo dei costi di costruzione e manutenzione;
- Rispetto dei requisiti del materiale rotabile, come lo spostamento tra i differenti vagoni a causa del raggio di curvatura dei binari e degli scambi meccanici;
- Vita nominale dei componenti utilizzati di 30 anni.

Questi requisiti riguardano la progettazione di curve e scambi meccanici per garantire il massimo comfort per i passeggeri, la riduzione dei costi di costruzione e manutenzione e fare in modo che il tracciato rispetti i parametri definiti dal produttore del materiale rotabile.

Scartamento dei binari

La linea LAN avrà uno scartamento standard di 1.435 mm tra le facce interne delle rotaie.

Profilo

Curve circolari collegheranno sempre rampe consecutive. Le pendenze delle rampe devono tener conto delle curve del tracciato orizzontale, al fine di mantenere ragionevoli parametri prestazionali dei treni. La sovrapposizione delle curve verticali e delle curve di transizione orizzontali deve essere evitata, a meno che non sia strettamente necessaria.

Le pendenze massime del binario sono dipendenti dalla frenatura del veicolo e dalle capacità di trazione.

La norma EN 13803-1:2010 non fissa alcun valore massimo di pendenza e consente al progettista di fissare i limiti che ritiene adatti, lavorando a stretto contatto con i produttori di materiale rotabile.

Prima consultazione del team del materiale rotabile, sono stati concordati i seguenti valori:

- Pendenza massima normale: 40 ‰ (qualsiasi lunghezza);
- Pendenza massima assoluta: 60 ‰ (lunghezza da discutere con i fornitori di materiale rotabile per analizzare caso per caso).

Le banchine devono essere sempre orizzontali per evitare il rotolamento accidentale di treni fermi. Nonostante questo, è consigliabile applicare una leggera pendenza per garantire il deflusso delle acque, ma non tale da superare l'attrito statico delle ruote del treno: in questo modo, si evita il rotolamento del veicolo. Un valore accettabile è il 2 ‰.

In sezioni estremamente vincolate, le banchine potrebbero essere impostate con un gradiente eccezionale del 10 ‰, anche se questo è altamente sconsigliato.

Ogni volta che la pendenza viene prevista in una stazione, dev'essere uniforme su tutta la lunghezza del marciapiede, per garantire che non compaiano differenze di altezza tra il bordo della banchina e il pianale del treno.

La pendenza effettiva dev'essere calcolata tenendo conto degli elementi del tracciato orizzontale. Quando un elemento curvo del tracciato orizzontale si trova in corrispondenza di una rampa, la pendenza massima ammissibile si calcola come segue:

$$G_{\text{eff}} = G_{\text{actual}} + (500/R)$$

Dove:

- G_{eff} : Pendenza effettiva (‰);
- G_{actual} : Pendenza verticale di progetto (‰);
- R: Raggio dell'elemento del tracciato orizzontale (m).

G_{eff} dev'essere inferiore al valore limite massimo della pendenza, altrimenti G_{actual} dev'essere ridotto.

5.3.2 Distanze minime degli ostacoli fissi dai rotabili e interbinario

Poiché non è ancora stato definito il veicolo esatto da utilizzare per la LAN, non è possibile determinare la sagoma dinamica dei treni che circoleranno sulla linea e definire, in base a ciò, la sagoma della struttura. È stata calcolata, invece, una sagoma di riferimento per garantire la circolazione sicura e senza ostacoli dei treni lungo il percorso, permettendo ai diversi produttori di materiale rotabile di produrre veicoli che si adattano alla sagoma di riferimento stabilita.

Questa sagoma di riferimento è stata definita secondo la norma EN 15273. A partire da un generico profilo statico, sono stati applicati diversi margini che tengono conto degli effetti geometrici, dinamici e cinematici dell'iscrizione del veicolo nel tracciato. Questi margini tengono conto dei seguenti fattori:

- Deviazione geometrica dell'estremità del veicolo verso l'esterno della curva;
- Deviazione geometrica del centro del veicolo verso l'interno della curva;
- Deviazione geometrica supplementare verso l'interno della curva dovuta all'effetto dei carrelli;
- Dissimmetria del veicolo (spostamento del carico, tolleranze di regolazione delle sospensioni, tolleranze di costruzione, ...);
- Ondeggiamento dovuto alla flessibilità delle sospensioni;
- Gioco trasversale tra asse e corpo del veicolo;
- Distanza tra l'asse e il binario;
- Oscillazione quasi statica dovuta all'accelerazione trasversale non compensata;

- Difetti di livellamento dei binari;
- Oscillazioni.

Questo calcolo si basa su una sagoma statica costituita da una singola carrozza larga 2,80 m e alta 3,70 m.

Il punto di partenza è stato determinare una sagoma statica, a causa dell'assenza della reale sagoma dinamica dei treni che circolano sulla LAN. A partire da questa, sono stati applicati i margini derivati dai fattori sopra descritti in base ai valori usuali adoperati dai principali produttori di materiale rotabile e alle raccomandazioni della normativa di riferimento. Questa procedura ha permesso di determinare una sagoma di struttura senza ostacoli.

È importante notare che questo approccio non richiede la perfetta rispondenza del materiale rotabile, scelto nelle successive fasi di progettazione, al profilo statico calcolato, tenendo conto anche degli effetti geometrici, cinematici e dinamici, bensì è sufficiente proporre un materiale rotabile la cui sagoma dinamica rispetti l'installazione delle apparecchiature definite nelle sezioni tipo. Per esempio, un produttore potrebbe fornire materiale rotabile con una larghezza di carrozza maggiore di quella proposta nel calcolo, ma con meno flessibilità nella sospensione di quella ipotizzata: in questo modo, si otterrà una sagoma dinamica compatibile con le installazioni ipotizzate lungo linea.

5.3.3 Sezioni tipo

Gli studi condotti in FASE II hanno confermato la validità delle scelte effettuate in FASE I, sia dal punto di vista strutturale che di esercizio erano corrette.

La tipologia di armamento prevista in questa sede e illustrata in seguito è, invece, differente rispetto a quella stabilita in Fase I; per maggiori dettagli, si rimanda alla Relazione Tecnica di Armamento (P101009-LAN-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0003).

Di seguito vengono riportate le diverse tipologie di sezioni che sono state utilizzate nel progetto della linea LAN

Sezione corrente del tunnel

La sezione corrente, che verrà scavata con una TBM, ha un diametro interno di m9.00 e spessore di 35cm. Questa sezione a doppio binario consente il movimento dei treni sia in rettilineo che in curva, garantendo il rispetto delle distanze minime per i movimenti laterali dei rotabili.

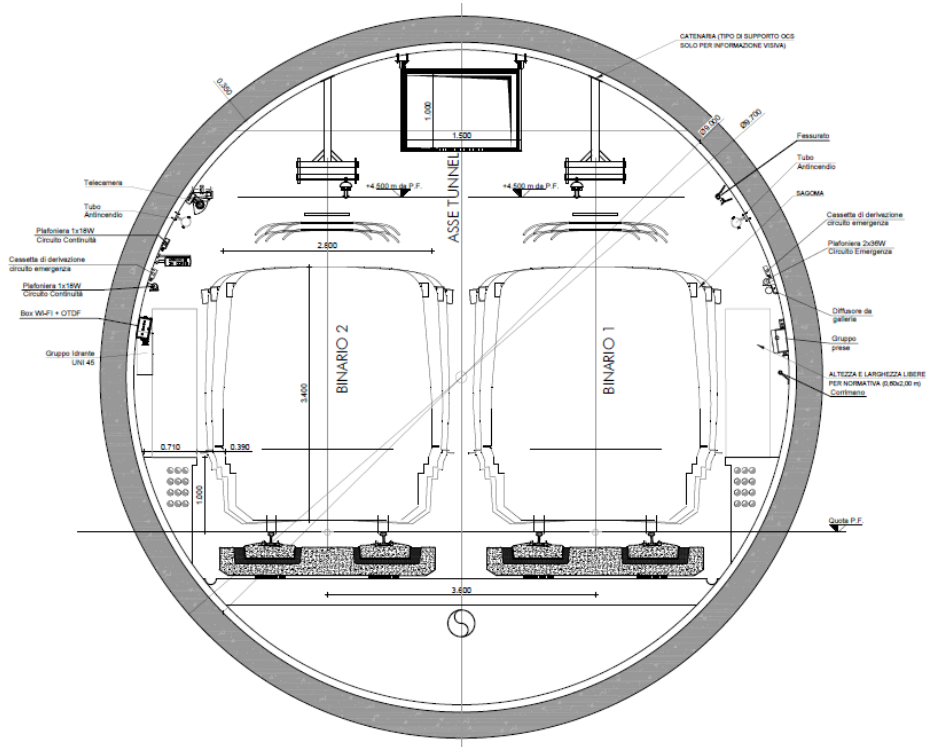


Figura 15 - Sezione tipo della galleria

Alcune delle differenze negli aspetti funzionali della galleria rispetto a quanto definito in Fase I sono il dislivello tra il T.O.R. (Top of rail – Piano del ferro) e la linea di contatto (4,50 m) e la banchinetta di sfollamento che in questa Fase è stata concepita in calcestruzzo armato gettato in opera, che ospita all'interno una polifora per i cavedi, Cui viene assicurata la necessaria resistenza al fuoco.

I suddetti aspetti, insieme ad altri, come il sistema di ventilazione in galleria, vengono maggiormente dettagliati negli elaborati specifici come, ad esempio, *Funzionali Galleria* o *Relazione Tecnica Sistema di Ventilazione*.

Sezione allargata stazione

La galleria del tunnel dev'essere allargata nelle stazioni per essere in grado di alloggiare la realizzazione delle banchine, che sono state dimensionate a seconda del flusso massimo di viaggiatori (saliti e discesi in ora di punta). Nei documenti *Relazione Tecnica Funzionali Stazioni* e *Verifica di Conformità UNI e DM 2015* sono stabiliti i criteri di dimensionamento delle banchine, che sono tutte uguali in tutta la linea, con l'unica eccezione in corrispondenza di Di Vittorio, che risulta essere più larga a causa del maggiore flusso d'utenza.

La sagoma e le dimensioni erano già stata definite in Fase I; in questa fase progettuale, dunque, esse sono state verificate da un punto di vista strutturale e di esercizio. La sezione nelle stazioni è larga circa 14 m e alta circa 11,5 m (dimensioni interne), con uno spessore variabile, ma sempre superiore a 1,00 m.

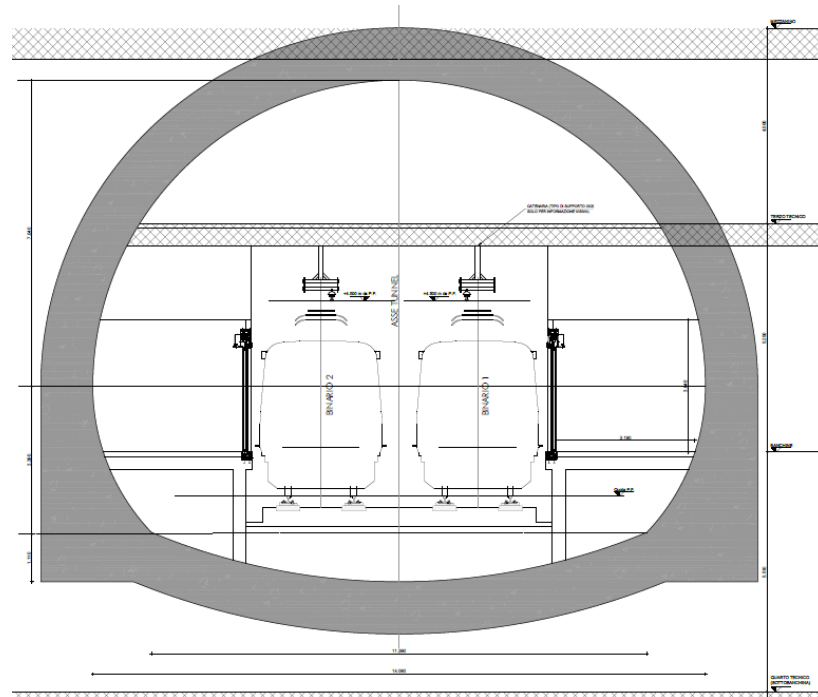


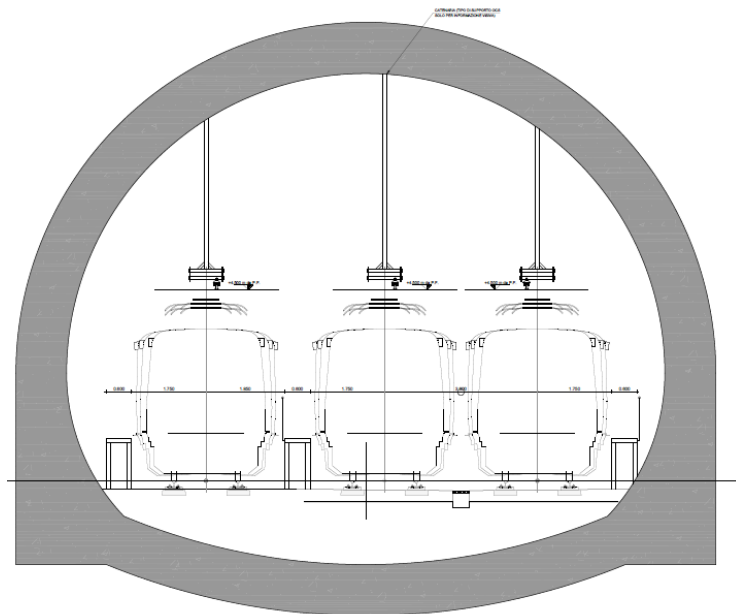
Figura 16 - Sezione galleria Allargo di Stazione

Questa sezione, oltre a garantire gli aspetti funzionali di cui abbiamo parlato prima, consente la realizzazione di porte di banchina in stazioni (PSD – Platform Screen Doors), le quali assicurano un elevato standard di sicurezza e comfort.

Sezione allargo galleria (Cameroni di linea)

Lungo linea sono previsti due manufatti per il ricovero treni, oltre al Tronchino di Casoria. Questi manufatti sono costituiti da due allarghi della galleria, che consentono l’inserimento di un terzo binario utile per parcheggiare un treno sia in situazioni di emergenza (guasto di un veicolo in servizio) che per un normale esercizio, come, ad esempio, l’avvio del servizio al mattino.

Questa sezione, che verrà approfondita nelle successive fasi progettuali, oggi è concepita strutturalmente analoga all’ allargo di galleria in stazione, poiché coincidono sia le dimensioni che la sagoma.

**Figura 17- Sezione Camerone di Linea**

Sezione a singolo binario (uscita Tronchino di Casoria)

La deviazione dalla linea principale verso il Tronchino di Ricovero avviene con una galleria a singolo binario. Questo tunnel, che verrà scavato inizialmente a foro cieco, è stato progettato tenendo conto degli stessi criteri delle sezioni precedentemente descritte, ovvero tenendo conto delle esigenze connesse a esercizio, emergenza, materiale rotabile, strutture e geotecnica.

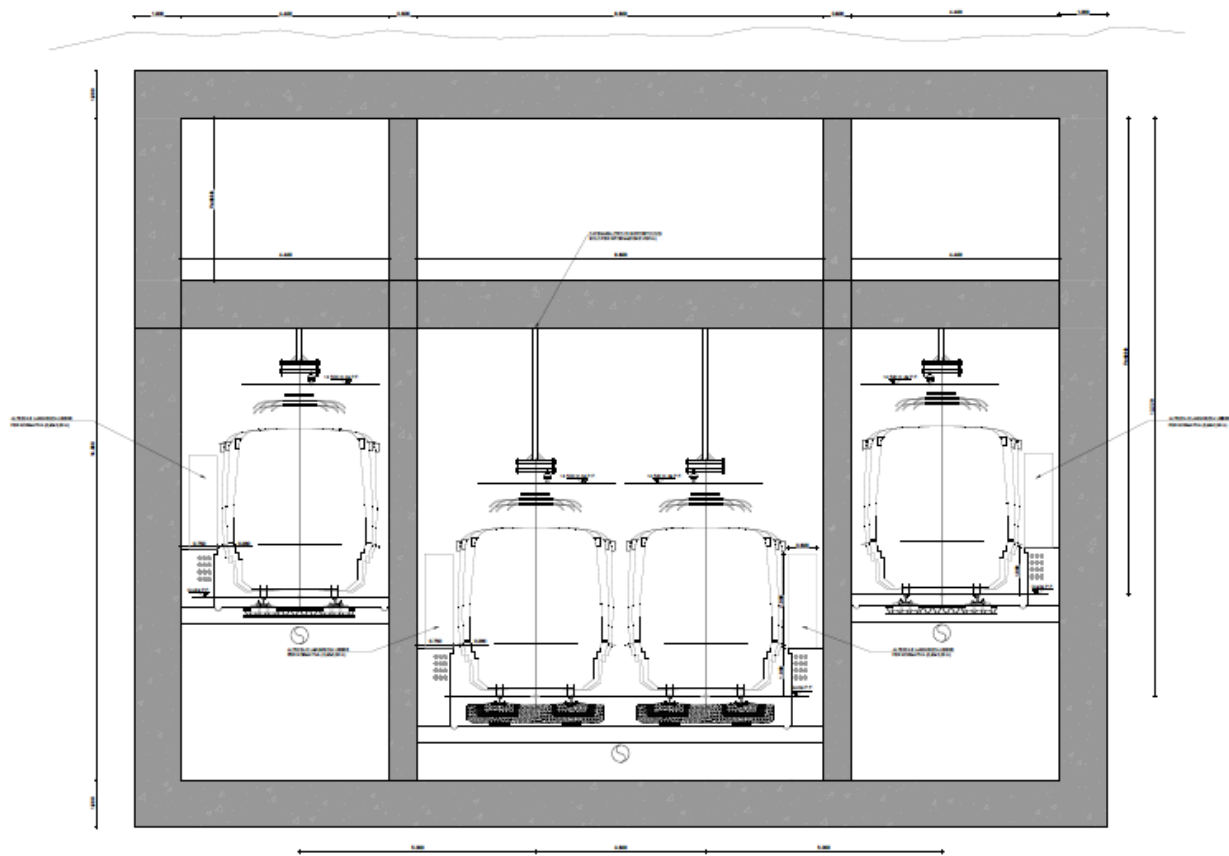
La sezione è circolare, ha un diametro interno di 7,00 m. Sia per tener conto dell'ingombro della piattaforma che della posizione della linea T.E., questo diametro non può essere maggiormente ridotto causa il dislivello tra il T.O.R. e la catenaria.

Sezione risalita Deposito Afragola

Dalla stazione Afragola AV verso il nord, la galleria di linea è molto più superficiale poiché deve raggiungere il Deposito a quota piano campagna. Di conseguenza, la stazione e la linea in questa tratta avranno una metodologia costruttiva diversa, di tipo **Cut&Cover**, che impatta sull'architettura sia della galleria che della stazione.

Dopo la stazione Afragola AV, la galleria è formata da n.4 binari:

- N. 2 della linea principale, che terminano con paracolpi;
- N. 2 che salgono verso il piano campagna fino al Deposito.

**Figura 18 - Sezione a n.4 binari dopo la Stazione Afragola AV**

5.3.4 Linea di contatto

La linea aerea di contatto trasmette l'energia al materiale rotabile in modo sicuro ed efficiente utilizzando una serie di cavi e/o conduttori posti al di sopra della sagoma limite del materiale rotabile.

La progettazione dell'alimentazione elettrica della linea aerea di contatto ha un impatto sulla velocità dei veicoli e sull'impermeabilità delle gallerie, delle stazioni e dell'infrastruttura generale.

La linea aerea di contatto proposta per la LAN è di tipo catenaria rigida, formata da una barra rigida di alluminio e da un filo di contatto. Questo sistema si basa su un cavo fisso dedicato tra i supporti che portano il filo di contatto. La rotaia è un elemento rigido che mantiene la sua posizione tra i supporti, che permette, quindi, al filo di contatto di avere un'altezza costante, indipendentemente dalla distanza tra i supporti, dalle variazioni di temperatura e dalla forza di spinta del pantografo. A causa della forma della rotaia, il filo conduttore ha una sezione trasversale specifica, che è molto più grande dei normali fili conduttori. La combinazione di questi due elementi si traduce in un sistema rigido e affidabile che permette anche un grande fattore di sicurezza in termini di ampiezza della conduzione di corrente. Questo sistema ha una sezione elettrica trasversale maggiore, che elimina la necessità di cavi di alimentazione. Non richiede tensione meccanica e permette campate tra i 10 e i 12 m. La catenaria rigida sarà utilizzata lungo tutta la linea, compreso il deposito.



Figura 19 - Esempio di catenaria rigida in galleria

Di seguito sono elencati i requisiti generali del sistema:

- Il progetto garantirà la conformità alle norme, ai regolamenti e alle normative di sicurezza applicabili (EN 50119, EN 50367, ...);
- Il progetto deve essere conforme alle norme EN 50122-1 e EN 50122-2;
- Fornire una fonte affidabile di alimentazione al veicolo in caso di variazioni di temperatura, usura dei fili e bruciatura dei fili;
- Considerazione del costo dell'intera vita (installazione rispetto alla manutenzione);
- Tutti i componenti ferrosi saranno protetti da una zincatura a caldo;
- Tutti i componenti, eccetto le parti sollecitate dinamicamente (filo di contatto, isolatori di sezione, interruttori, ...) dovranno garantire una durata minima di 50 anni. Le strutture/pali per la catenaria dovranno garantire una vita di progetto di 100 anni e le fondazioni corrispondenti di 120 anni;
- Considera la disposizione dello spazio per la catenaria rigida nella galleria e il suo effetto sulla dimensione della galleria;
- La catenaria sarà conforme ai requisiti per il comportamento dinamico all'interno della norma EN 50367;
- La catenaria sarà divisa in sezioni elettriche;
- Verranno stabilite sovrapposizioni isolate e sezionatori tra le stazioni, a seconda delle esigenze operative della linea. Il sezionamento tra le stazioni sarà progettato per consentire diversi requisiti operativi attraverso la posizione strategica delle sovrapposizioni isolate e dei sezionatori;
- Soddisfare le distanze per la protezione contro il contatto diretto nelle aree pubbliche e ristrette secondo EN-50122-1. Per le aree accessibili al pubblico, nessuna parte in tensione deve trovarsi all'interno del portello verde indicato nella seguente figura, al fine di evitare qualsiasi contatto diretto con le parti in tensione della catenaria.

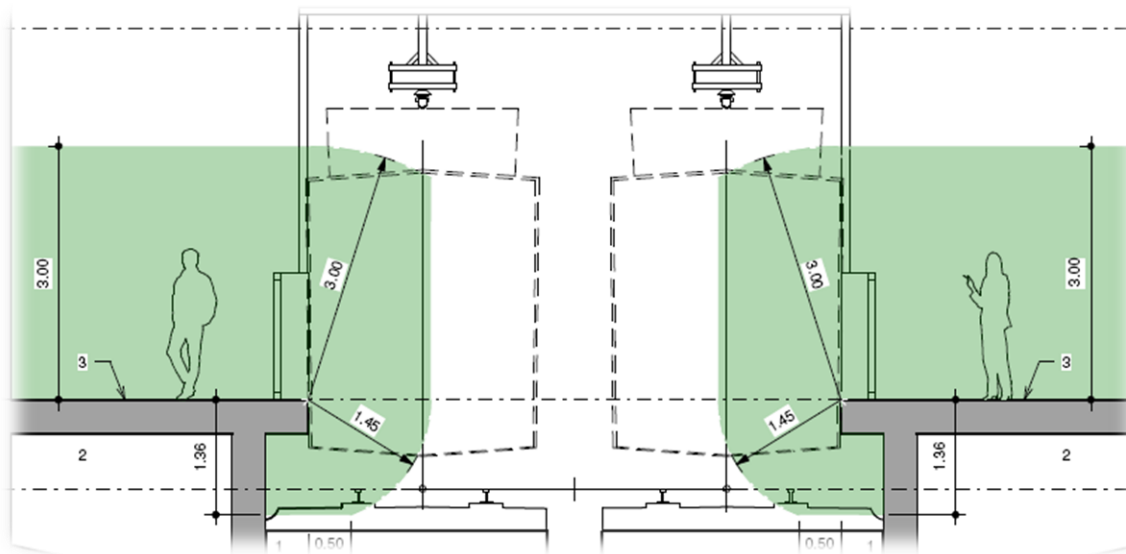


Figura 20 - Conformità con la norma EN 50122-1 in stazione

Nella Relazione Generale del sistema di Alimentazione di Potenza (P101009-LAN-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0001) sono stabilite le caratteristiche fondamentali degli elementi principali del sistema di catenaria, cioè, *supporti, cavi di contatto, isolatori, sezionatori, etc.*

5.3.5 Parametri caratteristici di esercizio

Nel progetto sono state considerate le seguenti condizioni di esercizio:

- Tensione nominale: 1500 V CC (massimo 1800 V CC e minimo 1000 V CC);
- Velocità massima del materiale rotabile: 80 km/h;
- Temperatura ambiente (minima / massima): da - 15° C a + 40 °C;
- Intervallo di temperatura del filo: da -15° a + 60 °C;
- Campata massima: 10 - 12 m;
- Distanza massima tra campate consecutive: 10 m;
- Massima usura del filo di contatto: 20 %;
- Altezza nominale del filo di contatto: 4,50 m;
- Altezza minima del filo di contatto: 4,20 m;
- Distanza tra il palo e l'asse del binario: 3,30 m;
- Distanza elettrica statica minima: 100 mm.

Nel documento che illustra il programma di esercizio, oltre ai suddetti punti, si stabiliscono parametri di esercizio come tempo di sosta in stazioni oppure ai capolinea i cui impattano nel sistema di alimentazione.

5.4 Materiale rotabile

Le caratteristiche meccaniche del materiale rotabile risultano essenziali nell'analisi dell'esercizio di una linea metropolitana come la LAN, in quanto i veicoli avranno un comportamento diverso in funzione del tipo di treno, con un effetto sui tempi di percorrenza.

Per questo motivo, le caratteristiche introdotte in quest'analisi corrispondono ad un treno che può essere facilmente assimilato ai veicoli dei principali fornitori. Si prende come riferimento il veicolo scelto in Fase I, ovvero un veicolo a pianale alto, alimentato da catenaria rigida, con possibilità di avere grado di automazione GoA 4 e soddisfare un indice di comfort AW2 (corrispondente a 4 passeggeri/m²).

Il materiale rotabile è stato selezionato in base alle prescrizioni della norma UNI 11378:2010 – "Metropolitane. Materiale rotabile per metropolitane. Caratteristiche generali e prestazioni". I treni sono composti da tre vagoni di circa 18 m di lunghezza, di cui due locomotori; per maggiori informazioni, si rimanda al documento di Fase I "P101009-IDM-TEC-000000-RPT-Y-520-P03.01-sistemiferroviari"

5.4.1 Caratteristiche, capacità, parametri di performance

Le caratteristiche principali del materiale rotabile ipotizzato nella simulazione di marcia elaborata per questa progetto, sono descritte nella seguente tabella:

Parametro	Descrizione	Unità	Valore
Peso	Peso del vagone	T	38
Carico di adesione	Peso del vagone applicato per l'adesione (totale o per asse)	T	38
Lunghezza	Lunghezza del vagone	m	18
Superficie effettiva	Superficie all'interno del treno dove i viaggiatori possono rimanere in piedi	m ²	138,6
Capacità del treno	Capacità del treno che tiene conto de la Superficie effettiva è l'afollamento massimo per il grado di comfort richiesto (AW2, 4 passeggeri/m ²)	Pers	555
Velocità massima	Velocità massima	km/h	80
Sforzo di trazione massimo	Sforzo massimo di trazione	kN	64
Sistema di trazione	Elettrico universale, termico, termoelettrico, ...	Scelta del tipo	Elettrico universale

Comunicazione tramite balise	Vagone con capacità di ottenere dati di segnale tramite balise	Y/N	Y
Comunicazione tramite loop	Vagone con capacità di ottenere dati di segnale tramite loop	Y/N	Y
Comunicazione tramite radio	Vagone con capacità di ottenere dati di segnale tramite radio	Y/N	Y

Tabella 19 - Parametri motori dei treni

Parametro	Descrizione	Unità	Valore
Equazione di resistenza	I treni presentano una resistenza mentre sono in viaggio; questa dev'essere superata dalla forza di trazione del vagone ed è definita da diverse formule	Formula scelta	Davis [$F=A+B*v+C*v^2$]
		kN	2,395
		kN/m/s	0,01826
		kN/(m/s) ²	0,0006
Accelerazione massima	Massimo valore dell'accelerazione	m/s ²	1
Decelerazione	Un treno decelera in funzioni della velocità di spostamento; questa funzione dev'essere data in termini di velocità; per ogni intervallo di velocità, la funzione dev'essere inserita come una costante (m/s ²)	m/s ²	1

Tabella 20 - Parametri dei vagoni locotrattori

6 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Nella seguente tabella è presente una descrizione sommaria del percorso della linea LAN, con le stazioni da Cavour ad Afragola.

CODICE	STAZIONE	TIPO	PK	LUNGHEZZA DEL TRATTO
MS01	Cavour	B	0+038	751
MS02	Via Foria - Orto Botanico	B	0+789	512
MS03	Piazza Carlo III	B	1+301	666
MS04	Piazza Ottocalli	B	1+967	931
MS05	Leonardo Bianchi	B	2+898	698
MS06	Piazza Di Vittorio	C	3+596	1.312
MS07	Casavatore / San Pietro	A	4+908	980
MS08	Casoria Casavatore	B	5+888	923
MS09	Casoria Centro	B	6+811	596
MS10	Casoria Afragola	A	7+407	1.946
MS11	Afragola Garibaldi	A	9+353	591
MS12	Afragola Centro	B	9+943	2.135
MS13	Afragola AV	A	12+078	

Tabella 21 - Riassunto delle sezioni della LAN

Per ulteriori informazioni sia del tracciato che dei manufatti di linea si rimanda al Rettificato di linea elaborato in questa fase della progettazione.

Come mostrato nella tabella sopra, in questa fase della progettazione è stata approfondita l'alternativa 1 della fase precedente, cioè, un tracciato che si sviluppa dal centro di Napoli in Piazza Cavour in corrispondenza con le linee 1 e 2, ad una futura stazione metropolitana nelle vicinanze della stazione di Alta Velocità di Afragola. La linea è lunga circa 12 km e prevede n.13 stazioni e 4 nodi di interscambio, e cioè i suddetti nodi di Cavour e Afragola, l'interscambio con le RFI a Casoria e con la linea 1 a Di Vittorio.

- TRATTA CAVOUR-CARLO III

Il tracciato non ha subito sostanziali modifiche rispetto alla Fase I. In questa fase della progettazione è stato adeguato in funzione dei vincoli esistenti in superficie e sotterranei, della normativa di riferimento e della possibilità di introdurre dei miglioramenti emersi durante l'approfondimento progettuale. Il tracciato in questo tratta si sviluppa principalmente sotto i fabbricati del centro città.

La posizione del **pozzo Cavour** è strettamente dipendente dalla linea 1 che Linea 2 della Metropolitana di Napoli, da connettere, per cui è stato necessario definire un tipo specifico. Inoltre in Fase I non era stata considerata la possibilità di realizzare un'asta di manovra prima della stazione Cavour. In questa fase, a valle del reperimento di utili informazioni sul tracciato di detta Linea 2 (comunque da verificare in sede delle fasi progettuali successive), il progetto ha previsto detta asta di manovra, estremamente utile ai fini dell'esercizio.

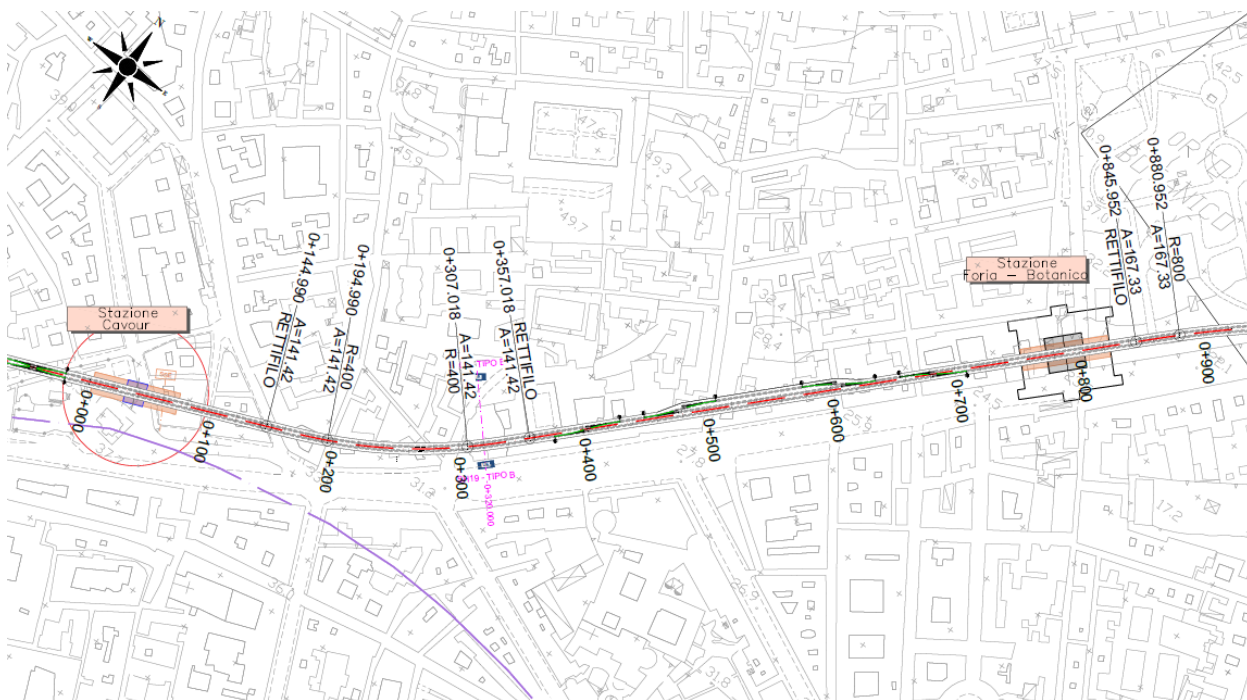


Figura 21 - Tracciato tra le stazioni Cavour e Foria

La stazione **Foria-Orto Botanico**, la cui ubicazione era stata individuata in ambito della viabilità, in questa Fase è stata spostata verso nord laddove è attualmente ubicata una stazione di servizio, con l'obiettivo di non impattare sul traffico del centro città per il periodo di tempo necessario alla costruzione dell' infrastruttura. Questo spostamento ha conseguenze sia sul tracciato che sugli espropri, perchè bisognerà procedere all' esproprio della citata stazione di servizio.

Il tracciato in questa tratta comprende anche un camerone di linea, nelle vicinanze del capolinea Cavour, che sostituisce il tronchino di ricovero che in fase I era previsto nella tratta bassa della linea.

- TRATTA CARLO III-DI VITTORIO

Questa tratta si sviluppa al di sotto delle vie Foria e Calata Capodichino, in una zona densamente edificata. In conseguenza delle caratteristiche orografiche del territorio, il profilo della linea presenta la pendenza massima (circa 4%).

Per la Stazione Leonardo Bianchi, ubicata in ambito delle pertinenze del vecchio Ospedale, oggi giorno dismesso, sarà necessario approfondire le soluzioni adottate in sede di elaborazione dei successivi livelli progettuali.

Come nella tratta precedente, è previsto un tronchino di ricovero lungo linea in un camerone nelle vicinanze della stazione di **Di Vittorio**. È anche importante sottolineare che il tracciato in questa tratta è stato pensato in modo da rendere possibile, in futuro, l'inserimento di un binario di collegamento fra la LAN e la ipotizzata bretella di Arzano, che avrà il suo capolinea a Di Vittorio.

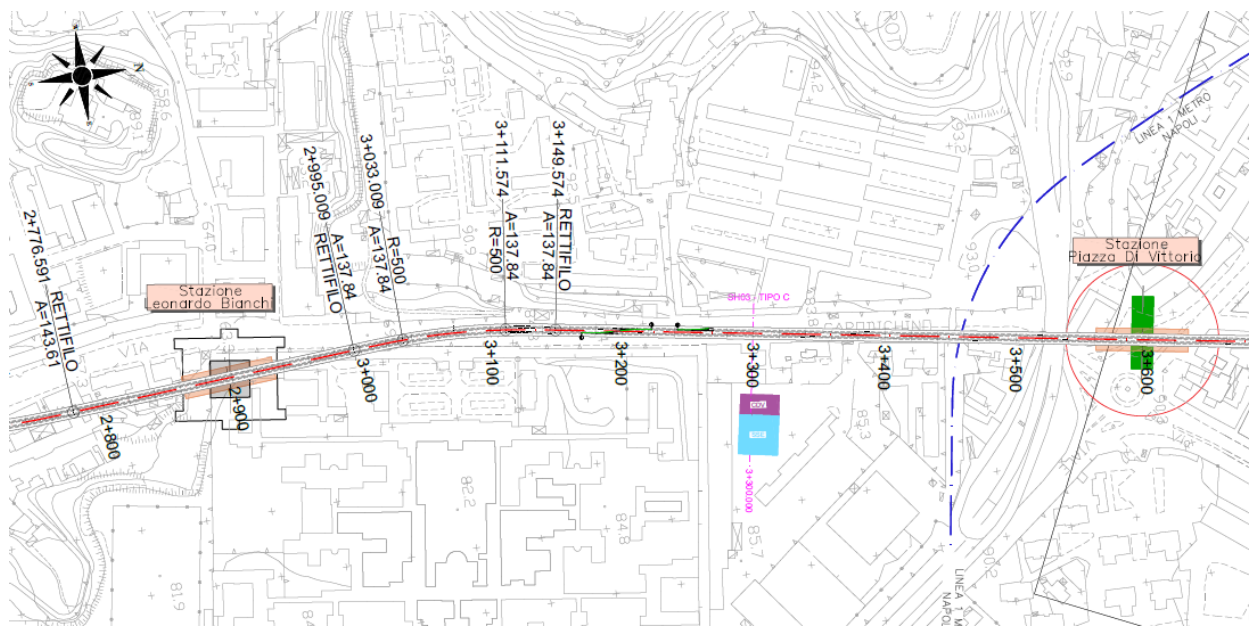


Figura 22 - Tracciato tra le stazioni L. Bianchi e Di Vittorio

- TRATTA DI VITTORIO-CASORIA AFRAGOLA

Questa risulta essere la tratta col maggior numero di viaggiatori della futura linea , sulla quale sono ubicate le stazioni di Di Vittorio, Casavatore San Pietro, Casoria Casavatore, Casoria Centro e Casoria Afragola. Come per le altre tratte, il tracciato rimane sostanzialmente identico a quello di Fase I; le uniche modifiche introdotte sono quelle necessarie per inserire i pozzi delle stazioni nelle aree sedi della più alta domanda di trasporto, come ad esempio, Casoria Centro.

Come nella fase I, è ancora prevista la realizzazione di un binario e manufatto di ricovero a Casoria Afragola.

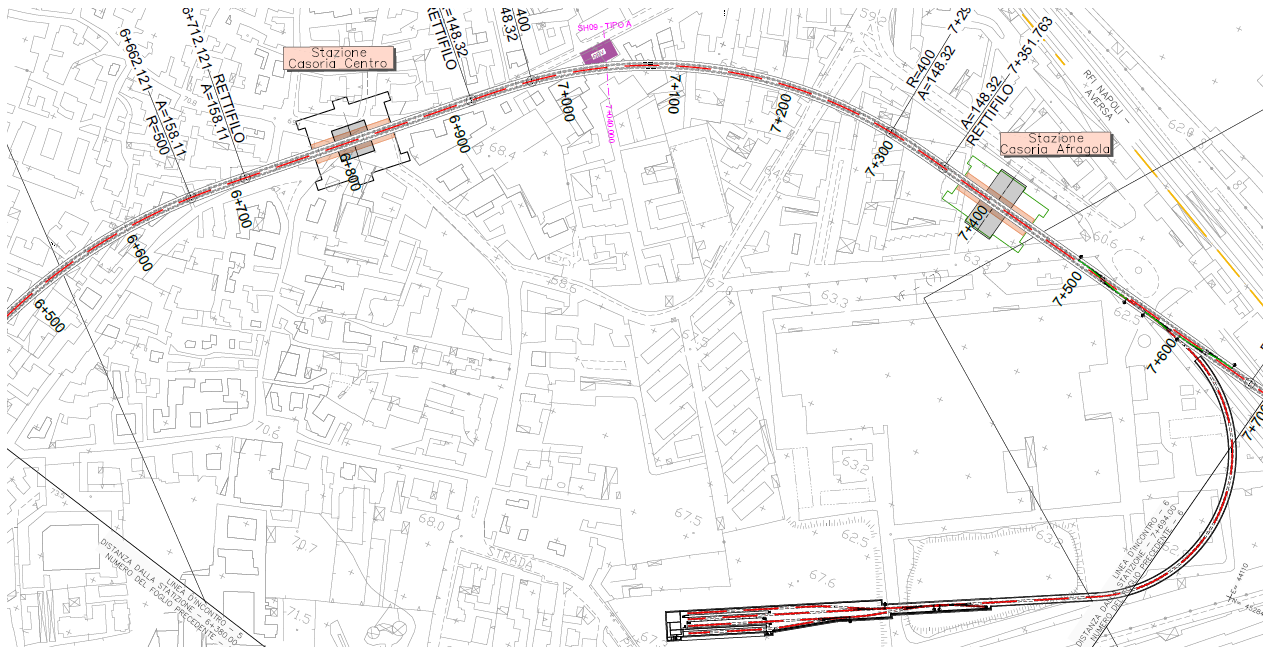


Figura 23 - Tracciato tra le stazioni Casoria Centro e Casoria afragola

- TRATTA CASORIA AFRAGOLA-AFRAGOLA AV

Nella tratta alta della linea vi sono le intertratte più lunghe dell'intera linea. La maggiore è quella tra il capolinea e Afragola Centro, circa 2.100 m. Specialmente tra le ultime due stazioni la linea attraversa aree non edificate.

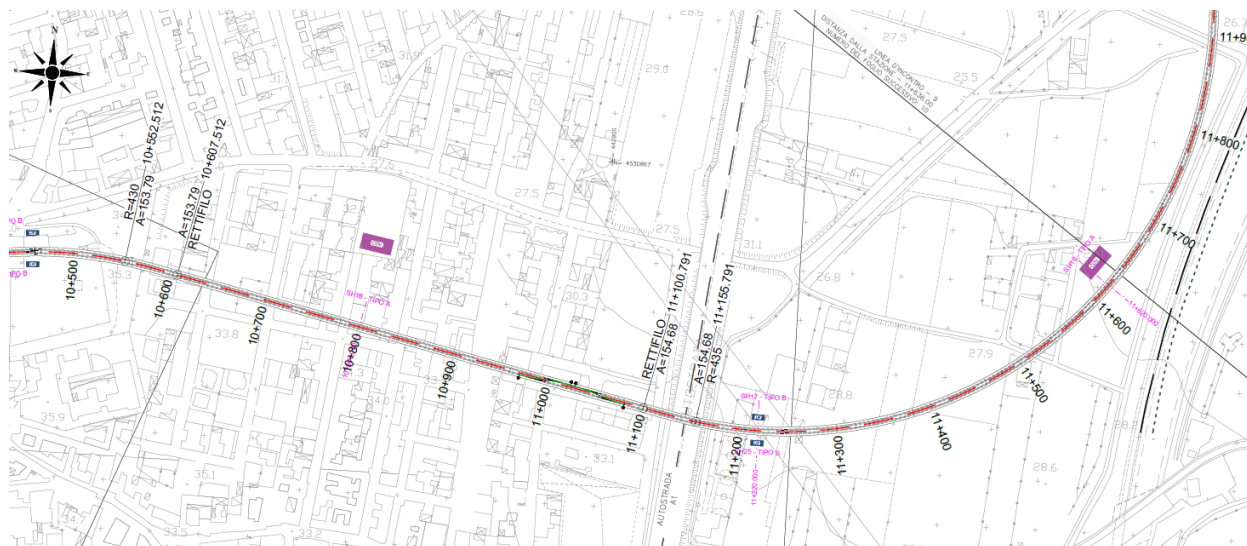


Figura 24 - Tratta Afragola Centro - Alta Velocità

7 ANALISI URBANISTICA

7.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA INTERESSATA DALL' INTERVENTO

L'intervento della nuova linea metropolitana LAN si presenta come una grande opportunità per mettere in relazione efficaci soluzioni trasportistiche con le occasioni di trasformazione urbana offerte dalle specifiche condizioni urbane. Questo tipo di approccio consente di inquadrare le azioni di rigenerazione come processo unificante di cucitura urbana per l'intera area di progetto. Infatti, nella prefigurazione delle proposte progettuali, in particolare nei nodi delle aree dedicate alla realizzazione dei manufatti superficiali di stazione, è stato attuato un procedimento di sintesi tra il quadro vincolistico, il sistema delle connessioni urbane, il quadro programmatico-strutturale e gli attuali usi degli spazi (in gran parte già analizzati nella Fase 1 dello Studio di Fattibilità, e poi ulteriormente indagati e dove necessario aggiornati), nonché, a scala più specificamente urbana, le specifiche condizioni orografiche e morfologiche degli spazi urbani e il relativo sistema di flussi pedonali.

Dall'inquadramento delle linea infrastrutturale nel suo insieme, che si estende dal bordo nord del centro storico di Napoli in direzione nord-est, attraversando i comuni di Casavatore, Casoria e Afragola e intercettando alcuni importanti sistemi territoriali a scala ampia, quali l'Aeroporto Internazionale di Napoli, il Parco di Capodimonte e la Stazione di Afragola Alta Velocità, il progetto è stato caratterizzato da repentini salti di scala, da quella territoriale a quella urbana dei nodi di stazione, e viceversa, nella definizione di un articolato sistema di relazione paesaggistiche ed urbane che hanno come punto di partenza un approfondito studio dello stato di fatto e delle potenzialità di quest'ultimo. In tal senso, particolare importanza hanno assunto gli spazi aperti e le aree verdi esistenti nell'ottica che, attraverso l'intervento di realizzazione della linea metropolitana LAN, si possa innescare un processo di rigenerazione e di creazione di spazio pubblico ad uso urbano. In tal modo si propone un processo di modificazione progressiva, che, con continuità e con le opportune differenze dovute alle singole specificità, interessa l'area metropolitana nel suo complesso.

Al tracciato LAN si "agganciano", dunque, aree di trasformazione urbana la cui azione di riqualificazione persegue i seguenti obiettivi generali:

- accessibilità alle stazioni e qualità dello spazio urbano;
- restituzione alla comunità di spazi abbandonati o sottoutilizzati;
- riqualificazione e recupero di aree abbandonate o dismesse;
- creazione di greenways di connessione sostenibile comunale/intercomunale;
- riattivazione dei percorsi pedonali e ciclabili di interconnessione locale;
- individuazione e rafforzamento delle relazioni tra il nodo-stazione, i capisaldi urbani e gli spazi aperti esistenti;
- riammagliamento dei percorsi e degli spazi urbani alla scala locale a partire dal nodo-stazione;
- incentivazione all'intermodalità, alla mobilità sostenibile (bikesharing, monopattini elettrici, ecc.) e alle connessioni con le linee infrastrutturali esistenti.

In questa prospettiva, il nodo-stazione uscendo dalla logica autoreferenziale che lo vedrebbe come un elemento specializzato a servizio dell'infrastruttura, diventa nodo-urbano attraverso il sistema di relazioni che costruisce con l'intorno e le parti della città con cui interagisce.

Mandataria

Mandanti

8 ANALISI ARCHEOLOGIA

8.1 Inquadramento generale dell'area interessata dall'intervento

L'area interessata dal progetto della Linea Afragola-Napoli comprende un'ampia porzione del settore nordorientale di Napoli, esterno al nucleo urbano della città greco-romana di *Neapolis* e della cinta muraria medievale e vicereale e in continuità planimetrica con la piana estesa tra i comuni di Casavatore e Afragola. La realtà archeologica, architettonica e storica di tale territorio è ampiamente documentata dal patrimonio monumentale esistente, da recenti estese campagne di indagine propedeutiche alla realizzazione di infrastrutture diverse, dai numerosi rinvenimenti effettuati negli scavi condotti a partire dalla seconda metà dell'800 e dalle fonti antiquarie.

La ricerca archeologica e storico-topografica dalla quale scaturisce la presente relazione si basa su notizie edite in bibliografia, su una disanima delle descrizioni della città redatte tra il XVII e il XVIII sec., sulla ricognizione cartografica e iconografica e sulla valutazione di alcuni aspetti infrastrutturali antichi noti in letteratura (strade e sistemi di suddivisione agraria). L'analisi ha riguardato rinvenimenti ed elementi monumentali ricadenti non solo in prossimità del tracciato di progetto ma in una più ampia area territoriale così da contestualizzare la sequenza insediativa nella quale ci si troverà a intervenire. Dalla sintesi delle conoscenze acquisite sono scaturite ipotesi di studio inerenti la tipologia, l'orizzonte cronologico e la profondità dei contesti probabilmente componenti la stratigrafia di interesse archeologico nell'area in esame e stimate le possibili interferenze con l'opera a farsi.

La relazione è corredata da riproduzioni di dipinti, disegni e foto d'epoca raffiguranti le aree e gli elementi monumentali ricadenti nel territorio interessato dal progetto, dalla documentazione fotografica dello stato attuale dei siti dove saranno ubicate le stazioni e dall'analisi delle riprese aeree del territorio in esame effettuate nel periodo 1940-1950 e dal volo satellitare dalla piattaforma Sentinel, utile per apprezzare l'evoluzione del paesaggio contemporaneo. Inoltre, si riporta una selezione di tavole scelte tra la cartografia storica di XVI-XIX sec. corredate di didascalie illustrative delle emergenze architettoniche e delle strade di maggiore rilevanza che consentono di individuare l'ubicazione di edifici oggi scomparsi, analizzare il progressivo sviluppo del tessuto urbano e ipotizzare l'andamento di tracciati viari antichi (Tav. ARC.1).

Al testo è allegata una preliminare schedatura degli elementi di interesse archeologico, architettonico e storico-topografico scaturita dall'elaborazione dell'insieme dei dati analizzati che ha consentito di enucleare evidenze ancora emergenti, note da bibliografia o citate da fonti documentali, ubicate nella 'Carta Archeologica' (Tav.ARC.3a-g). In un'altra pianta, denominata 'Carta delle cavità antiche presenti nell'area del Comune di Napoli' (Tav.ARC.4), sono evidenziati gli areali di estensione di cavità antiche di formazione antropica presenti nel territorio urbano di Napoli: ipogei funerari, catacombe, sepolcreti, acquedotti e cave per l'estrazione del tufo giallo napoletano e di altro materiale piroclastico.

All'inquadramento storico-archeologico si accompagnano allegati inerenti alle "Schede delle aree soggette a tutela archeologica" ubicate su di una pianta con l'individuazione dei manufatti e/o delle relative pertinenze sottoposti a regime di tutela dalle competenti Soprintendenze (All. e Tav. ARC.2) e una "Tabella del potenziale archeologico" (All. e Tav. ARC.5a-g). In tale elaborato, si fornisce un'indicazione di massima degli orizzonti stratigrafici e delle quote altimetriche di giacitura delle evidenze analizzate, atto alla valutazione delle interferenze tra queste e l'opera a farsi.

Il settore di Napoli interessato dal tracciato dell'opera a farsi si trova immediatamente all'esterno dei lati setten-trionale e nordorientale delle mura urbane per estendersi poi verso est in un'area distante dal nucleo cittadino di epoca greco-romana, non urbanizzata in antico. In corrispondenza del settore

della fortificazione di età greca costeggiante l'odierna piazza Cavour, dove parti delle mura sono conservate per notevole altezza, e il tratto a esso adiacente di via Forio tra il XVIII sec. e i primi decenni del novecento venne in luce uno straordinario complesso di sepolcri monumentali e mausolei ipogei di epoca ellenistica e romana. Sorti lungo un antico tracciato extraurbano corrente in asse con Porta San Gennaro, i sepolcreti si diramano nel sottosuolo del vallone della Sanità e alle pendici delle alture circostanti, particolarmente concentrati nell'area compresa tra via san Giovanni a Carbonara, via Forio, via dei Vergini, via dei Cristallini, vico Traetta e via S. Maria Antesaecula. La necropoli è costituita da tombe di grande rilevanza storico-artistica, a volte finemente decorate, in gran parte scavate nel banco tufaceo e situate a profondità medie di circa -10,00/ -12,00m dal piano stradale attuale. Dal periodo medio-tardo imperiale il complesso subisce una progressiva trasformazione correlata alla diffusione del cristianesimo, mutamento che si compie in epoca tardoantica nel più ampio sviluppo di un sistema di catacombe corrente nel sottosuolo dell'altura di Capodimonte e alle sue pendici: al Moiarello, nel vallone dei Vergini-Sanità e, più a nord/ovest, in corrispondenza del complesso di S. Eframio Vecchio. Nei cimiteri hanno sepoltura i vescovi della prima chiesa napoletana e sono impiantate chiese a essi dedicate, l'attrazione culturale comporta la nascita nell'area Vergini-Sanità di un importante polo religioso intorno al quale progressivamente si forma un nuovo agglomerato suburbano implementato tra XIII e XVII sec., periodo nel quale vi sono costruiti numerosi edifici religiosi e palazzi nobiliari.

Altre aree di necropoli di estensione non rilevata sono state messe in luce a più riprese tra la metà dell'ottocento e gli inizi del '900 anche nella zona compresa tra l'Orto Botanico e Calata Capodichino, diversamente da quelle citate costituite da singole tombe a cassa o da semplici sepolture in terra affioranti poco al disotto del piano stradale. Risalenti al periodo compreso tra l'età romana ed epoca tardoantica esse sono forse da ricondurre all'esistenza di ville rustiche o di piccoli agglomerati rurali situati in prossimità di tracciati viari di accesso alla città dal suburbio nordorientale. In quest'area corre anche un cospicuo tratto dell'antico acquedotto del Serino (*Fontis Augustei Aquaeductum*), risalente alla prima età imperiale, la struttura corre in parte interrata e in parte su ponti-canale ad arcate oggi visibili nella zona di piazza Ottocalli (cd. "Ponti Rossi") e della Sanità (vico Traetta). Un altro condotto per l'approvvigionamento idrico, denominato 'del Carmignano' e costruito nel XVII secolo, entrava in città da San Pietro a Patierno e giunto presso l'Albergo dei poveri e dopo aver percorso l'Orto botanico, s'immetteva in via Foria.

Le indagini effettuate nel territorio di Casoria - Afragola hanno documentato una sequenza stratigrafica in buona parte costituita da depositi eruttivi intercalati da livelli recanti tracce più o meno consistenti di frequentazione antropica di epoca preistorica e protostorica, nonché ascrivibili al periodo compreso tra il V sec. a.C. ed età tardoantica. Le più antiche testimonianze consistono di piani recanti tracce di solchi di aratura ascrivibili a una fase avanzata del Neolitico, individuati anche in relazione a livelli datati al Bronzo Antico. A questo periodo risalgono contesti riferibili a capanne corredate di focolari che in un caso, dato l'eccezionale stato di conservazione, hanno consentito di individuare un villaggio poi obliterato dalla deposizione dei sedimenti piroclastici dell'eruzione delle c.d. "Pomici di Avellino". Inoltre, in prossimità della stazione AV di Afragola sono emersi assi viari in terra battuta ascrivibili a un momento di passaggio tra l'Eneolitico finale e gli inizi del Bronzo Antico e contraddistinti dalla presenza di numerose impronte umane e animali.

Importanti evidenze sono state trovate anche in relazione alla sequenza stratigrafica risalente al periodo compreso tra il Bronzo Recente e il Bronzo Finale, individuato da livelli che, tra gli altri, restituiscono oggetti in bronzo e ceramica d'importazione micenea o di produzione c.d. 'italo-micenea'. In relazione alle epoche successive, la frequentazione del territorio nell'arco cronologico di V-III sec. a.C. è documentata dal rinvenimento di molteplici tracciati viari spesso affiancati da canali di drenaggio e lungo alcuni dei quali si sviluppano aree di necropoli. All'occupazione di età romana riportano, invece,

strutture e pavimentazioni pertinenti ville rustiche inserite nel sistema di centuriazione connesso allo sfruttamento agricolo dell'area, contesti ai quali sono associati nuclei di sepolture di varia estensione e consistenza numerica, databili tra l'età imperiale e il V sec. d.C.

8.2 Valutazione delle potenzialità archeologiche

L'analisi delle evidenze archeologiche ha interessato non solo il percorso della linea ma l'ampio areale del fuso di progetto evidenziato nei grafici allegati. Ai fini di una puntuale valutazione dell'impatto dell'opera a farsi si consideri che le maggiori criticità di salvaguardia e tutela del patrimonio archeologico-monumentale si concentreranno nei siti di ricaduta delle Stazioni e in corrispondenza delle Camere di Ventilazione, delle Uscite di Emergenza e delle Sottostazioni Elettriche da realizzarsi lungo i segmenti del tracciato di linea interposti tra le stazioni.

Lo studio archeologico ha valutato la fattibilità dell'opera pubblica in prima istanza valorizzando il concetto di *potenziale impatto* archeologico che si evince dai recenti indirizzi del Mibact (Circ. n.1/2016 della DGA - MiBACT). In questa ottica il potenziale archeologico adottato viene inteso in una prospettiva volta a evitare possibili ambiguità tra una definizione di *rischio* in cui il bene archeologico e storico perde il suo valore culturale e quella in cui la sua stretta 'tutela', avulsa dal contesto contemporaneo in cui si inserisce il bene, possa essere considerato un mero 'ostacolo' burocratico. Successivamente, ai fini di una puntuale valutazione dell'impatto dell'opera in relazione all'ubicazione delle Stazioni e dei i corpi d'opera a esse afferenti è stato valutato anche il grado di *rischio archeologico* inteso quale prodotto dell'interazione tra il *Potenziale archeologico* e il progetto dell'opera infrastrutturale: il rischio avrà sempre un valore elevato quando le opere impattano su un'area a potenzialità archeologica, bassa sarà la sua valutazione quando l'impatto delle opere infrastrutturali sui diversi gradi di potenzialità archeologica saranno marginali o assenti (cfr. 'Tabella e Carta del potenziale e del rischio archeologico' all.ARC.5 e tavv.ARC5a-g).

La valutazione proposta è stata calibrata su diversi gradi di potenziale e rischio la cui definizione scaturisce dal confronto tra contesto geomorfologico, esame della cartografia storica, censimento dei beni archeologici e storici e analisi storico-topografica di carattere predittivo.

Per semplificare la lettura dei livelli sono stati definiti macro-ambiti di attenzione in relazione all'entità dell'impatto delle opere da progetto sul patrimonio archeologico, sviluppati e rielaborati sulla base di quanto indicato nell'Allegato 3 della Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia del MiBACT (cfr. allegato 'Tabella del potenziale e del rischio archeologico' (All. ARC5) e le "Carte del potenziale e del rischio archeologico" - tavv.ARC.5a-g). Tali macro-ambiti di attenzione sono scanditi in relazione ai diversi corpi d'opera nella Tabella allegata alla relazione (ARC.5) e rispondono alle caratteristiche distintive sottoelencate, desunte dalla circolare ministeriale.

8.3 Macro-ambiti di valutazione del potenziale archeologico

1. **Molto Alto: certo, non delimitato; ben documentato e delimitato.** Tracce evidenti ed incontrovertibili (affioramenti di strutture, palinsesti stratigrafici o rinvenimenti di scavo. Livelli 9-10 allegato 3 DGA circ.1/2016). Complessi e monumenti di interesse storico e archeologico di accertata entità ed estensione (chiese, edifici storici, masserie, tombe monumentali, cave, catacombe, abitati, fattorie, necropoli nonché ogni altra presenza archeologica che si configura come un sistema articolato di

strutture); beni tutelati con apposito provvedimento ministeriale (vincoli MiBACT). Stazioni MS13-Afragola AV, MS04-Ottocalli, MS03-Carlo III, MS02-Foria, MS01-Cavour).

2. **Alto: indiziato da ritrovamenti diffusi.** Diversi ambiti di ricerca danno esito positivo. Numerosi rinvenimenti materiali dalla provenienza assolutamente certa. L'estensione e la pluralità delle tracce coprono una vasta area, tale da indicare la presenza nel sottosuolo di contesti archeologici (livello 8 allegato 3 circ.1/2016). Zone di accertata e rilevante consistenza archeologica, cioè aree interessate da notevole presenza di beni archeologici, già rinvenuti ovvero non ancora toccati da regolari campagne di scavo, ma motivatamente ritenuti presenti, le quali si possono configurare come luoghi di importante documentazione storica; presenza di evidenze archeologiche sotto forma di rinvenimenti mobili e immobili; individuazione di stratificazioni di origine antropica relativa a fenomeni di occupazione e/o frequentazione antica che si configurano come un sistema articolato di strutture edificate (Stazioni MS12-Afragola Centro, MS11-Afragola Garibaldi, MS08-Casoria/Casavatore/San Pietro, MS06-di Vittorio, MS05-Leonardo Bianchi).
3. **Medio-alto: indiziato da ritrovamenti materiali localizzati.** Rinvenimenti di reperti nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua (livello 7 allegato 3 circ.1/2016). Aree di segnalazione di rinvenimenti e di presenza diffusa di beni archeologici; aree di rispetto o integrazione per la salvaguardia di beni storici e archeologici, aree in cui sono segnalati rinvenimenti archeologici diffusi; aree del paesaggio contemporaneo nella cui attuale struttura permangono i segni, sia localizzati che diffusi, di suddivisioni agrarie antiche. Vicinanza ad aree di dichiarato interesse archeologico o segnalate in bibliografia o dalle fonti di archivio; potenziale geomorfologico in rapporto soprattutto ai mutamenti intervenuti nei diversi periodi storici (Stazioni MS10-Casoria Afragola, MS09-Casoria Centro (medio-alto), MS07-Casavatore San Pietro (medio-alto)).

8.4 Macro-ambiti di valutazione del rischio archeologico:

1. **Alto:** l'impatto dell'opera intercetta direttamente evidenze archeologiche sotto forma di rinvenimenti mobili e immobili; di stratificazioni di origine antropica relativa a fenomeni di occupazione e/o frequentazione antica (Stazioni MS13-Afragola AV, MS12-Afragola Centro, MS11-Afragola Garibaldi, MS08-Casoria/Casavatore/San Pietro, MS06-di Vittorio, MS05-Leonardo Bianchi, MS04-Ottocalli, MS03-Carlo III, MS02-Foria, MS01-Cavour).
2. **Medio:** l'impatto dell'opera avviene in vicinanza ad aree di dichiarato interesse archeologico o segnalate in bibliografia o dalle fonti di archivio; geomorfologia attuale dei suoli in rapporto soprattutto ai mutamenti intervenuti nel periodo storico (Stazioni MS10-Casoria Afragola, MS09-Casoria Centro (medio-alto), MS07-Casavatore San Pietro (medio-alto)).
3. **Basso:** l'impatto dell'opera non intercetta direttamente evidenti indicatori di preesistenze archeologiche.

9 AMBIENTE

Le aree di intervento si estendono dal bordo nord del centro storico di Napoli, Piazza Cavour, verso la direzione nord-est, ed attraversano i comuni di Casavatore, Casoria e Afragola. All'interno del territorio comunale di Napoli, il tracciato di progetto interessa le Municipalità 3 (quartieri Stella, San Carlo all'Arena) e 7 (quartieri Miano, Secondigliano, San Pietro a Patierno). Ad esclusione di Napoli, il tracciato attraversa quasi interamente il territorio dei suddetti comuni, interessando, in particolare, le aree centrali e, pertanto, coinvolgendo i centri storici degli stessi e la maggior parte delle aree compatte di principale espansione.

In tutti i comuni attraversati, il tracciato di progetto interessa principalmente i "pieni", ovvero le aree costruite e più densamente urbanizzate; in alcuni casi, come a Casoria e in zona Capodichino, comprende alcune aree industriali significative, sia attive che dismesse (nella fattispecie del comune di Casoria); unicamente al contorno della stazione Napoli-Afragola, aree a carattere agricolo che, assieme alle piste dell'Aeroporto Internazionale di Napoli e alle aree verdi del Parco di Capodimonte della collina del Moiarriello (tra il quartiere dei Ponti Rossi e Piazza Cavour), rappresentano gli unici "vuoti", intendendo spazi aperti non edificati o in cui l'edificato ne costituisce piccolissima parte.

Superate le colline di Capodimonte e Capodichino ed estendendosi verso la provincia di Napoli, il tracciato attraversa la parte iniziale della **Piana campana** che si protende nella confinante provincia di Caserta, in direzione delle prime pendici del Partenio.

Oltre al costruito, il paesaggio è caratterizzato da una configurazione a "mosaico", relativa alla compresenza di aree fortemente edificate ed aree libere, corrispondenti, nel comune di Napoli ai frammenti agricoli del centro storico e alle pendici delle colline metropolitane e, nei comuni a nord di Napoli, alle aree agricole di pianura. Nel centro storico gli spazi verdi si inseriscono nel tessuto compatto del costruito formando un mosaico di vuoti in cui si riconoscono, oltre al verde pubblico, costituito spesso da quello a corredo di piazze e strade, i giardini e gli orti privati, i chiostri dei conventi e dei monumenti (l'Università, il Museo nazionale, ecc.) che molto spesso rappresentano veri e propri frammenti agricoli nel corpo compatto della città.

9.1 Rapporti del progetto con il sistema dei vincoli e delle tutele.

È stato analizzato il **quadro vincolistico ambientale, paesaggistico e culturale** derivante da disposizioni legislative statali e regionali vigenti, che hanno effetto cogente e che sono quindi assunti come **sovraordinati** dalla pianificazione urbanistica.

Per quanto attiene il rapporto tra il progetto e il sistema dei **vincoli ambientali** lo studio ha evidenziato che il tracciato di progetto lambisce una piccola porzione dell'*Area Naturale Protetta Regionale del Parco metropolitano delle colline di Napoli*, istituita con D.P. Regione Campania n° 392 del 14.07.2004, corrispondente ad un'area verde prossima a calata Capodichino. Le opere in questo tratto sono esclusivamente in sotterraneo pertanto non si rilevano impedimenti di tipo vincolistico relativamente alla loro realizzazione. Le opere in progetto, inoltre, non ricadono in siti della Rete Natura 2000 e sono localizzati ad una distanza tale dagli stessi da non comprometterne la naturalità.

Dall'indagine sui siti contaminati e potenzialmente contaminati, compresi quelli censiti nell'ambito delle attività attuate da ARPAC nella cosiddetta "Terra dei Fuochi", non sono emerse interferenze con le opere

in progetto, ad esclusione della sovrapposizione del cantiere della stazione Foria, con un'area attualmente destinata a distributore di carburante.

Per quanto riguarda la compatibilità delle opere con il sistema dei vincoli paesaggistici si rileva che le aree di cantiere non ricadono in aree assoggettate a vincoli, ad esclusione della piccola porzione dell'Area Naturale Protetta Regionale del Parco metropolitano delle colline di Napoli, le opere, inoltre, non interferiscono direttamente con beni architettonici vincolati.

L'analisi del quadro vincolistico idrogeologico ha evidenziato che il progetto non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. n. 3267/1923), la verifica della compatibilità con le previsioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico ha evidenziato che il progetto, sia in relazione al tracciato in sotterraneo che alle opere di superficie, non intercetta alcun settore esposto al rischio idraulico né al rischio frana.

Il progetto interferisce con n. 6 pozzi idropotabili, ricadenti nel campo pozzi le cui acque confluiscono nell'impianto di trattamento Lufrano. Tale condizione non è però ostativa alla realizzazione dell'intervento, si dovranno attivare, nelle successive fasi progettuali, le dovute procedure di esproprio/compensazione a seguito della dismissione dei pozzi.

9.2 Conseguenze determinate dalla costruzione delle opere e dalla loro gestione in esercizio

Gli impatti potenziali di tipo diretto, in fase di costruzione, sono determinati dalla realizzazione delle opere (stazioni, pozzi, scavo galleria e lavori connessi) e dal traffico veicolare leggero o pesante direttamente correlato alle opere in progetto (veicoli trasporto smarino e materiali di scavo alle discariche, veicoli pesanti per l'approvvigionamento dei materiali ai cantieri e al fronte di scavo).

Tutti gli impatti di corso d'opera sono tipicamente negativi e reversibili.

Impatti di tipo indiretto sono attribuibili all'interferenza fisica delle opere con il traffico veicolare privato e pubblico di superficie e all'effetto del flusso veicolare (pesante) indotto dalle lavorazioni sulle correnti di traffico urbano.

Si riportano in sintesi le valutazioni degli impatti in fase di cantiere per le singole componenti ambientali indagate:

ATMOSFERA

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'opera si ritiene che i principali impatti sulla componente atmosferica possano essere legati soprattutto al contributo delle emissioni di gas di scarico indotto dalla presenza e dalla attività delle macchine operatrici necessarie alle lavorazioni di cantiere. Un ulteriore impatto deriva dalle polveri causate dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di trasporto e dalle polveri disperse dal vento sui materiali incoerenti presenti nelle aree di cantiere. Inoltre l'impianto dei cantieri in aree fortemente urbanizzate ha rilevanti conseguenze sul traffico veicolare locale a causa delle inevitabili deviazioni e/o interruzioni che causano rallentamenti e code nel traffico locale, con un inevitabile aumento delle emissioni di gas di scarico in atmosfera. Ai fini della valutazione di dettaglio

degli impatti ambientali in fase di cantierizzazione, nelle successive fasi progettuali, i progetti delle aree di cantiere, con l'indicazione precisa delle macchine ed attrezzature impiegate e i tempi di lavorazione previsti, consentiranno di produrre simulazioni modellistiche tali da determinare precise stime di impatto, necessarie per la previsione di interventi mirati di mitigazione in corso d'opera.

RUMORE

Durante la fase di realizzazione i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione dell'intervento e dai mezzi di trasporto coinvolti. Nelle successive fasi progettuali, quando sarà definita nel dettaglio la cantierizzazione, ogni cantiere dovrà essere simulato come una sorgente sonora di tipo areale, con una superficie pari a quella dell'area di cantiere prevista e con una potenza sonora media calcolata in funzione delle macchine previste nel cantiere stesso. Saranno quindi stimati i valori delle emissioni sonore relative alle attività di cantiere. I livelli sonori indotti dalle attività di cantiere, se supereranno i limiti di emissione previsti nel periodo diurno e notturno dei ricettori considerati relativa alla zonizzazione acustica di Comuni interessati dalla Linea metropolitana, prima dell'inizio dei lavori, dovrà essere richiesta un'autorizzazione in deroga ai limiti di emissione sonora, secondo le modalità indicate di Comuni interessati dalla Linea metropolitana. È in ogni caso evidente che quando queste sorgenti di rumore sono collocate in zone urbane prevalentemente contraddistinte da strade o piazze perimetrate da fronti edificati continui, nascono da un lato problemi di "rinforzo" della pressione sonora a causa delle riflessioni multiple sulle facciate e, al tempo stesso, vincoli nei confronti degli interventi di mitigazione applicabili con efficacia.

VIBRAZIONI

I problemi di vibrazioni, in fase di cantiere, possono derivare, prevalentemente, da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissione di rumore a bassa frequenza. Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera e attrezzature: TBM, macchina per micropali, idrofresa, rulli vibranti, vibro-compattatori, martelli pneumatici, ecc. Per quanto riguarda l'impatto legato alle vibrazioni indotte dalla fase di scavo occorre considerare che le gallerie saranno realizzate con scavo meccanizzato mediante l'impiego di una macchina perforatrice a scudo in grado di garantire il contenimento dei fenomeni impulsivi. Si può, pertanto, ipotizzare che i disturbi saranno contenuti sebbene siano comunque da monitorare durante tutta la fase di cantiere. Le TBM eseguono lo scavo mediante utensili (cutters) di leghe d'acciaio o metallo duro che rompono frammenti di roccia relativamente piccoli (dell'ordine di 10-100 cm³) grazie ad un'azione di compressione e taglio esercitata frontalmente e lateralmente rispetto alla loro traiettoria. L'applicazione di tali forze che portano eventualmente alla rottura della roccia è in teoria continua ma di fatto pulsante, in quanto ad ogni rottura e distacco di materiale si annullano per poi aumentare fino al distacco successivo. Tale andamento "a dente di sega" della forza trasmessa alla roccia dai singoli utensili dà luogo ad un disturbo vibratorio simile al caso del martello demolitore.

Per i cantieri relativi alle stazioni e ai pozzi intertratta, viceversa, il problema delle vibrazioni assume una diversa valenza, da esaminare caso per caso, anch'esso, nelle fasi successive di sviluppo del progetto. Generalmente è opportuno adottare misure di attenuazione oltre che monitorare eventuali effetti sugli edifici localizzati a distanze di lavorazione inferiori ai 15 metri, con particolare riguardo sia verso gli edifici, sia verso il fastidio arrecato alle persone in essi presenti. L'entità delle vibrazioni indotte è dipendente da una serie di variabili, (caratteristiche dell'ammasso roccioso, profondità di scavo, ecc.) e si ritrova un numero interessante di studi esauritivi in materia.

Mandataria

Mandanti



ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto concerne gli impatti delle attività di scavo sulla componente acque sotterranee è necessario distinguere due aspetti significativi: impatto quantitativo (azione di drenaggio della falda) impatto qualitativo (peggioramento delle qualità chimico fisiche dell'acqua di falda).

In merito agli impatti quantitativi questi sono possibili solo nelle tratte in cui le operazioni di scavo si sviluppano all'interno della falda. Lo studio geologico effettuato in questa fase evidenzia che attività di scavo in falda sono presenti solo su un settore limitato del tracciato, a ridosso dell'imbocco lato Casoria; per tale motivo l'impatto potenziale della realizzazione dell'opera, in fase di cantiere, sulla componente quantitativa delle acque sotterranee è da ritenersi medio-alto; tuttavia, la scelta di una macchina chiusa tipo EPB, prevista per la galleria principale, permette una significativa riduzione dell'impatto atteso, che risulta, dalla valutazione effettuata, basso. I restanti scavi sia legati alla esecuzione dei tronchini, delle stazioni e dei pozzi di ventilazione non ricadono in aree interferite con la falda.

Per quanto riguarda l'impatto qualitativo questo dipende, oltre che dalla prossimità della falda anche dalla permeabilità dei terreni attraversati per questo motivo l'impatto della realizzazione dell'opera su questa componente è, a livello teorico, variabile lungo la tratta.

A grandi linee si possono distinguere 3 settori differenti che partendo dall'innesto con la stazione di Afragola possono essere così distinti:

- Settore 1 - area di imbocco, lato Afragola, sino a circa 700m - lo scavo è in falda o comunque molto prossimo alla stessa, per cui in transitorio l'impatto sulla qualità della risorsa è critico;
- Settore 2 – da 700m sino alla pk 5+000Km – lo scavo si sviluppa all'interno dell'ignimbrite campana, caratterizzata da basse permeabilità che possono aumentare per fratturazione, e per un breve tratto potrebbe interessare le piroclastiti di base, caratterizzate da una permeabilità primaria più elevata.

In questo settore la distanza dalla falda è significativa e per questo motivo l'impatto è da considerarsi medio basso.

- Settore 3 da pk 5+000 a fine lotto – lo scavo interessa terreni a permeabilità da media ad alta e progressivamente si avvicina alla quota della falda; per questo motivo il possibile impatto sulla falda è da ritenersi medio.

Per le analisi sopra esposte, in transitorio, l'impatto sulla componente qualitativa delle acque sotterranee è variabile lungo il tracciato, critica nel tratto iniziale, dove si ha l'interferenza diretta con la falda, e da medio a medio bassa per la restante parte di scavo.

In conclusione, considerando le lunghezze dei singoli settori e le relative significatività dell'impatto, l'impatto complessivo dell'opera è da ritenersi medio.

SUOLO E SOTTOSUOLO

In fase di cantiere gli impatti indotti sulla componente in esame sono riconducibili allo scavo e all'asportazione di materiale. In relazione a questo aspetto la principale tipologia di impatto è connessa al livello di complessità del processo di gestione dei materiali di scavo legata ai prodotti eventualmente

impiegati per operazioni di consolidamento e/o stabilizzazione del fronte di scavo. Tale condizione prevede infatti la previsione di opportune fasi di processamento dello smarino come ad esempio la stesa dello stesso per l'asciugatura e la biodegradazione degli additivi impiegati per lo scavo con TBM di tipo EPB. In relazione alla presenza di eventuali cumuli di materiale in area di cantiere, sono da prevedersi possibili trasferimenti al terreno delle sostanze utilizzate per consentire le operazioni di scavo. Presso le aree di cantiere possono verificarsi episodi di sversamento accidentale di prodotti necessari alle lavorazioni.

Per le analisi sopra esposte, in transitorio, l'impatto sulla componente in esame è da ritenersi Medio-basso.

Per quanto attiene agli aspetti pedologici e al consumo di suolo si rileva che, ad esclusione delle aree interessate alla realizzazione del Deposito/Officina ubicato in aree agricole attualmente destinate a seminativi, le opere di superficie interessano aree a destinazione urbana. Tale tipologia può essere considerata pedologicamente irrilevante, in quanto caratterizzate dalla totale assenza di suolo naturale, che è stato totalmente asportato dalle edificazioni, o sostituito da terreni di riporto nelle costruzioni stradali, oppure rimescolato e riportato con altri materiali.

La "perdita" di suolo sarà limitata quindi solo alle aree su cui insiste il cantiere principale che sarà, alla conclusione delle attività di scavo trasformato in deposito/officina; in considerazione, invece, delle caratteristiche delle aree interessate alla realizzazione delle uscite stazioni e dei pozzi di ventilazione, si evidenzia che le opere insistono su aree già urbanizzate per cui non si rileva una significativa perdita di suolo libero e/o destinato ad attività agricole.

Il cantiere occuperà una superficie totale pari a circa 8 ha, nel caso specifico l'occupazione di suolo non sarà temporanea in quanto le aree saranno destinate al deposito/officina, va comunque considerato che le aree, seppur a destinazione agricola, sono ubicate in un contesto antropico fortemente infrastrutturato per la presenza dello svincolo autostradale e la linea ferroviaria AV Napoli - Roma, per cui la perdita di suolo agricolo, in considerazione anche alla dimensione totale dell'opera, può ritenersi basso.

PAESAGGIO

La LAN si sviluppa interamente in sotterraneo, pertanto, gli impatti con il paesaggio in fase di cantiere si esplicano esclusivamente tramite le strutture emergenti dei cantieri, puntuali, relativi alla costruzione delle stazioni, uscite e pozzi di ventilazione.

Tali elementi, seppur temporanei, possono determinare impatti sulla componente paesaggio sia negli ambiti urbani che periurbani. In particolare, per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione ed alla integrità fisica del luogo, si possono avere fenomeni di inquinamento localizzato già, in parte, analizzati precedentemente come l'emissione di polveri e rumori, l'inquinamento dovuto al traffico veicolare ecc.

Tali fenomeni indubbiamente concorrono a creare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso dall'occupazione di spazi per materiali, attrezzature e mezzi d'opera, dal movimento delle macchine operatrici. Va tuttavia considerato che le aree di intervento, successivamente alla fase di costruzione, saranno migliorate dagli interventi di riqualificazione urbana previsti in aree di superfici maggiori rispetto a quelle effettivamente occupate dai cantieri.

Gli impatti saranno di tipo temporaneo e mitigabili con misure specifiche che saranno definite nelle successive fasi progettuali, dato il maggior dettaglio del progetto di cantierizzazione.

VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Nell'area di indagine prossima al tracciato di progetto non sono presenti ecosistemi, vegetazione di pregio, flora e fauna che possono essere influenzati e/o interferiti dalla realizzazione delle opere, sia in sotterraneo che in superficie, ad esclusione della vegetazione urbana interferita dalla cantierizzazione, legata alla realizzazione delle opere di superficie: stazioni e pozzi di ventilazione. Gli impatti sono generati, prevalentemente, da attività non collegate alla costruzione della galleria, la profondità della linea metropolitana, di fatto, esclude situazioni di depauperamento della vegetazione urbana presente lungo il tracciato.

I cantieri di alcune stazioni interferiscono con la vegetazione urbana, perlopiù di piccole dimensioni o di recente impianto, l'impatto complessivo è pertanto da considerarsi basso.

SALUTE PUBBLICA

Gli impatti potenziali sulla salute pubblica derivanti dalle attività di cantiere saranno collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato ai siti di cantiere;
- salute ambientale e qualità della vita.

Rischi per la sicurezza stradale

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione delle opere in progetto, sono riconducibili ad un incremento del traffico veicolare dovuto principalmente alla presenza dei cantieri legati alla realizzazione delle stazioni in ambito urbano.

Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, l'inizio della fase di cantiere che prevede attività di trasporto mediante mezzi pesanti sarà segnalata alle autorità locali in anticipo ed i lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per una guida sicura e responsabile.

Particolare attenzione dovrà invece essere riservata ai pedoni assicurando percorsi pedonali sicuri e protetti che garantiscano una opportuna protezione dai possibili fattori di impatto, ed in particolare, dagli incidenti nelle immediate adiacenze dei cantieri superficiali.

Accesso non autorizzato al sito di lavoro e possibili incidenti

Nella fase di cantiere esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti.

A tal proposito si sottolinea che saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere e un'adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione.

Alla luce di tali misure, l'impatto relativo all'accesso non autorizzato al sito di lavoro e possibili incidenti è ritenuto trascurabile.

Alterazione della salute ambientale e ripercussioni sulla salute pubblica

La fase di cantiere comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare con riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore.

Sono da escludersi infatti alterazioni dello stato attuale della qualità del suolo e delle risorse idriche, alla luce delle misure di prevenzione previste e degli accorgimenti tecnico-operativi di gestione del cantiere e dei rifiuti.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di cantiere, si verificheranno le seguenti emissioni di inquinanti:

- emissioni di macroinquinanti (principalmente PM, CO, SO₂ e NO_X) relativi all'esercizio di veicoli e macchinari a motore;
- emissioni di particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5}) prodotte da lavori civili, movimentazione terra e ri-sospensione di polveri ad azione del vento o del transito di veicoli su superfici polverose.

Alla luce della natura delle suddette emissioni, caratterizzate da un limitato raggio di dispersione gli impatti sulla qualità dell'aria e di conseguenza quelli sulla salute pubblica saranno localizzati nelle immediate vicinanze delle aree di intervento.

Nonostante la non generale elevata magnitudo dell'impatto atteso, tuttavia da considerare in base ai ricettori potenzialmente interessati da temporanei superamenti dei valori guida relativi alle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀, che saranno identificati nelle successive fasi progettuali si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

Per quanto concerne l'impatto sul clima acustico in considerazione della tipologia di cantiere non si reputa necessario ed in parte neanche possibile la predisposizione di opere di mitigazione, ma si ritiene comunque consigliabile l'applicazione di prescrizioni tecnico organizzative di carattere generale per la riduzione dell'emissione sonora delle attività di cantiere.

Nella tabella sottostante è riportata la sintesi delle valutazioni degli impatti ambientali attesi, **in fase di cantiere**.

Entità degli impatti potenziali

A	Alto	M	Medio	MB	Medio Basso	B	Basso	O	Nulla	P	Positivo
---	------	---	-------	----	-------------	---	-------	---	-------	---	----------

IMPATTO	COMPONENTE	AZIONE DI IMPATTO	IMPATTO					
			A	M	MB	B	O	P
DIRETTO	Atmosfera	Scavo della galleria				B		
		Realizzazione Stazioni/opere di superficie			MB			
	Rumore	Scavo della galleria				B		
		Realizzazione Stazioni/opere di superficie		M				
	Vibrazioni	Scavo della galleria						
		Realizzazione Stazioni/opere di superficie			MB			
	Vegetazione e Flora	Scavo della galleria					O	
		Realizzazione Stazioni/opere di superficie				B		
	Fauna	Scavo della galleria					O	
		Realizzazione Stazioni/opere di superficie					O	
	Acque sotterranee	Scavo della galleria: Impatto qualitativo falda		M				
		Scavo della galleria: Impatto quantitativo falda		M				
		Realizzazione delle Stazioni/opere di superficie			MB			
	Suolo/Sottosuolo	Scavo della galleria						
		Realizzazione delle Stazioni/opere di superficie			MB			

IMPATTO	COMPONENTE	AZIONE DI IMPATTO	IMPATTO					
			A	M	M B	B	O	P
	Paesaggio	Scavo della galleria						
		Realizzazione delle Stazioni/opere di superficie						
	Salute Pubblica	Scavo della galleria						
		Realizzazione delle Stazioni/opere di superficie						
INDIRETTO	Traffico urbano	Interferenze dovute alle lavorazioni/cantieri						

Tabella 22 - Valutazioni degli impatti ambientali attesi in fase di cantiere

Le problematiche ambientali in **fase di esercizio** possono essere classificate di tipo diretto, ossia direttamente correlate al servizio di trasporto pubblico, di tipo indotto, ossia correlate alla realizzazione dell'opera (cantieri) e il cui effetto non cessa ma permane in fase di esercizio e di tipo indiretto, ossia correlate all'impatto che il trasporto pubblico ha sul traffico veicolare privato.

Gli impatti diretti sono determinati, con modalità differenziate in relazione alla velocità di esercizio, al tipo e allo stato di usura del materiale rotabile, dalle emissioni di rumore e di vibrazioni in sotterraneo e all'aperto e dalle emissioni in atmosfera per la ventilazione degli ambienti sotterranei ad opera degli impianti di servizio.

Gli impatti di origine acustica ed atmosferica sono classificabili bassi o nulli (transito dei convogli, funzionamento degli impianti ausiliari); il completo interrimento del tracciato lascia potenziale spazio a tali pressioni ambientali solo in corrispondenza dei punti di discontinuità rappresentati dalle stazioni e dai pozzi di ventilazione.

La componente vibrazioni potrebbe avere un'interazione non indifferente sul contesto urbano entro cui si colloca l'opera, soprattutto in considerazione dell'alta sensibilità dei ricettori interessati da potenziale impatto. In considerazione della profondità media del tracciato e delle caratteristiche del materiale rotante si ipotizza che, presumibilmente, l'impatto in esercizio nei confronti di tale componente sia molto basso o nullo.

Gli impatti indotti riguardano gli effetti che la realizzazione dell'opera induce sull'ambiente in modo permanente e non transitorio, che quindi permangono per garantire necessariamente la stessa fase di esercizio, anche se non correlati direttamente all'utilizzo funzionale dell'opera stessa. Sono da ascrivere a tale sfera gli impatti relativi all'ambiente idrico e al suolo/sottosuolo, determinati dall'occupazione del suolo e del sottosuolo, dalla compattazione del terreno, dalle variazioni piezometriche della falda e dall'alterazione del modello di drenaggio. Sono stati inoltre considerati gli effetti di impatto sul paesaggio determinati dalle opere in superficie e dalle emergenze presso le stazioni e i pozzi di

ventilazione. Sono anche stati valutati gli effetti di impatto sulla vegetazione conseguenti a variazioni del sistema arboreo necessarie per adeguarlo alla nuova opera.

Gli impatti indiretti, anch'essi estremamente differenziati in relazione alla regolamentazione del traffico e della sosta, sono rappresentati dalla consistente riduzione generalizzata del traffico urbano, indotta dallo spostamento di utenza dai veicoli privati e pubblici di superficie ai treni metropolitani.

Si tratta di ridistribuzioni dei carichi inquinanti da traffico veicolare (emissioni inquinanti, rumore...) con effetti positivi sull'ecosistema urbano.

Sono infine da considerare le ricadute positive sulle macro-componenti socio-economica e ambientale relative alla riduzione dei tempi di percorrenza connessi al traffico di superficie, alla riduzione di emissione CO₂ e altri inquinanti gassosi, alla riduzione livello di inquinamento acustico e alla riqualificazione di aree urbane.

Si riportano in sintesi le valutazioni degli impatti in fase di esercizio per le singole componenti ambientali indagate:

ATMOSFERA

Gli impatti potenziali che l'infrastruttura in esercizio potrebbe determinare sull'atmosfera sono imputabili esclusivamente alle immissioni dei ricambi provenienti dagli impianti di ventilazione. Gli impianti di ventilazione riguardano le stazioni ed i pozzi inter-tratta; i primi assicurano il ricambio d'aria delle aree di stazione, i secondi della galleria di linea. L'aria proveniente dalla stazione è caratterizzata dalla presenza di anidride carbonica ed altri inquinanti prodotti dalla fruizione antropica. Nell'aria proveniente dai pozzi sono presenti tracce di polveri causate dall'usura normale delle parti dei convogli e degli armamenti che si consumano. Comunque, le concentrazioni d'inquinanti saranno tali da non modificare la qualità dell'aria nell'intorno delle griglie di aerazione degli impianti di ventilazione. La realizzazione della nuova linea metropolitana determinerà sicuramente degli impatti positivi sulla componente atmosfera. Infatti, la presenza della nuova linea rappresenterà un'efficacia alternativa al traffico privato su gomma con conseguente riduzione dei flussi veicolari sugli assi stradali. Tale intervento è pienamente coerente a quanto indicato nel Piano Regionale per la Qualità dell'area e inoltre interviene sul comparto che è maggiormente responsabile degli inquinanti che attualmente presentano concentrazioni superiori alle prescrizioni normative (PM₁₀ e NO_x). L'impatto in fase di esercizio risulta Medio-Alto di tipo Positivo

RUMORE

Per ciò che riguarda la fase di esercizio è da evidenziare che il tracciato in galleria caratterizza l'intero tracciato, difficilmente determinerà un incremento dei livelli sonori attuali. I potenziali impatti diretti che si potranno verificare in corrispondenza delle griglie di aerazione delle stazioni e dei pozzi di ventilazione, si riferiscono esclusivamente al rumore prodotto dagli impianti di ventilazione. È invece ipotizzabile un sicuro impatto acustico positivo, determinato dalla riduzione dei mezzi di superficie destinati al trasporto delle persone conseguente all'attivazione dell'infrastruttura stessa. Tale fenomeno determina una complessiva lieve riduzione dei livelli d'impatto acustico. In particolare s'ipotizza che i livelli di pressione sonora, in corrispondenza dei fronti edificati, diminuiranno rispetto allo scenario

attuale. Sulla base delle valutazioni espresse in precedenza, riguardo alla previsione degli impatti acustici per l'esercizio dell'opera, si evince che la Linea Metropolitana Napoli-Afragola non determinerà azioni disturbanti, per la natura delle sorgenti e per la correlata sensibilità del territorio.

VIBRAZIONI

Per ciò che riguarda la fase di esercizio, difficilmente si registrerà un incremento dei livelli di vibrazioni trasmesse dai convogli in transito sul materiale rotabile ai ricettori interessati da potenziale impatto, poiché l'impiego di una tecnologia evoluta, determina un impatto nei confronti di tale componente molto basso. Sarà infatti utilizzato il sistema delle "vasche antivibranti", ovvero un sistema di ammortizzatori, da inserire tra la sorgente e gli ancoraggi alle traverse, utilizzati per limitare gli effetti delle vibrazioni in esercizio.

ACQUE SOTTERRANEE

In fase di esercizio gli impatti dell'opera sulla componente acque sotterranee, sia per l'aspetto qualitativo che quantitativo, sono da considerarsi nulli essendo l'opera di fatto impermeabilizzata e quindi isolata dalla componente in esame.

SUOLO E SOTTOSUOLO

Per la fase di esercizio gli impatti sono da considerarsi nulli in quanto il rivestimento del tunnel, così come le strutture delle stazioni fungono da barriera tra l'elemento vulnerabile (il sottosuolo) ed eventuali sorgenti di contaminazione. Per quanto concerne gli aspetti pedologici e al consumo di suolo si rileva che per i cantieri delle stazioni e pozzi di ventilazione non si determinerà un consumo di suolo agricolo in quanto le aree di intervento sono localizzate in zone urbanizzate, non si genera pertanto una perdita definitiva di suolo, le aree interessate saranno, inoltre, oggetto di opere di riqualificazione urbana che determineranno un innalzamento del livello qualitativo degli spazi aperti, con impatti positivi. La localizzazione dell'area di cantiere principale, ubicato in prossimità della stazione Afragola, non ha impatto rilevante in quanto ricade in aree già parzialmente antropizzate e che alla fine dell'opera saranno adibite definitivamente ad uso industriale (stoccaggio materiale rotabile).

PAESAGGIO

Gli impatti con il paesaggio in fase di esercizio si esplicano esclusivamente tramite le strutture puntuali emergenti dei pozzi di ventilazione e delle strutture di accesso alle stazioni (scale scoperte e ascensori), pur esse prevalentemente in sotterraneo. Tali elementi emergenti possono determinare alterazioni degli aspetti di caratterizzazione degli ambiti urbani, in funzione dell'inserimento degli stessi oggetti emergenti dal piano di campagna. Tanto più sono evidenti segni o elementi di caratterizzazione degli ambiti, tanto più l'attenzione deve essere posta nella progettazione, al fine di attenuare eventuali elementi di distorsione visiva con il contesto. Si segnala comunque che per la dimensione minima degli elementi emergenti: parapetti delle scale (altezza 1 m) pozzi di ventilazione (poco emergenti dalla quota del terreno, prevalentemente a raso delle pavimentazioni a mezzo griglie metalliche) sono attesi quindi impatti minimi la cui mitigazione potrà rappresentare un'occasione concreta di riqualificazione urbana delle aree interessate dagli interventi e degli spazi contigui.

VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Non si segnalano impatti sulla componente vegetazione in fase di esercizio.

SALUTE PUBBLICA

Nella fase di esercizio la componente potrà beneficiare della prevista riduzione di traffico veicolare privato e pubblico che potrà essere sostituito dal servizio offerto dalla LAN. Dunque l'entrata in esercizio dell'opera comporterà una riduzione del traffico e delle relative emissioni inquinanti, favorendo il miglioramento dello stato di qualità dell'aria e determinando, di conseguenza un impatto positivo sulla componente salute pubblica.

Nella tabella sottostante è riportata la sintesi delle valutazioni degli impatti ambientali attesi, **in fase di esercizio**.

Entità degli impatti potenziali

A	Alto	M	Medio	MB	Medio Basso	B	Basso	O	Nullo	P	Positivo
---	------	---	-------	----	-------------	---	-------	---	-------	---	----------

IMPATTO	COMPONENTE	AZIONE DI IMPATTO	IMPATTO					
			A	M	M B	B	O	P
DIRETTO	Atmosfera	Estrazione aria di ventilazione						
	Rumore	Impianti di ventilazione						
	Vibrazioni	Transito convogli						
	Salute pubblica	(ved. Atm. - Rum. - Vibr.)						
INDOTTO	Vegetazione e Flora							
	Fauna							
	Ambiente Idrico sotterraneo							
	Suolo/Sottosuolo							
	Paesaggio							
INDIRETTO	Atmosfera	Traffico di superficie						

IMPATTO	COMPONENTE	AZIONE DI IMPATTO	IMPATTO					
			A	M	M B	B	O	P
	Rumore	Traffico di superficie						
RICADUTE	Socio-economiche	Riduzione tempi di percorrenza						
	Ambientali paesaggistiche	Riduzione emissione CO2 e altri inquinanti gassosi						
		Riduzione livello di inquinamento acustico						
		Riqualificazione aree urbane						

Tabella 23 - Valutazioni degli impatti ambientali attesi in fase di esercizio

9.3 Misure mitigative adottate

Sono previste, in via preliminare, le seguenti azioni mitigative, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, che saranno dettagliate nelle successive fasi progettuali.

ATMOSFERA

Mitigazione in fase di cantiere

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione riguardano essenzialmente la produzione di polveri, che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere. Nonostante la non elevata magnitudo dell'impatto atteso, ma in considerazione del numero non trascurabile di ricettori residenziali presenti, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere sarà basata, nelle successive fasi di progettazione, sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non si riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade impiegate dai mezzi di cantiere. In generale, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere e spazzolatura della viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere;
- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e dello smarino proveniente dagli scavi della galleria principale, dai tronchini di ricovero treni, stazioni e pozzi di ventilazione, si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- recinzione delle aree di cantiere e delle aree di lavorazione con pannellature antipolvere eventualmente con verde integrato;

Mitigazione in fase di esercizio

Gli impatti potenziali che l'infrastruttura in esercizio potrebbe determinare sull'atmosfera sono imputabili esclusivamente alle immissioni dei ricambi provenienti dagli impianti di ventilazione. Gli impianti di ventilazione riguardano le stazioni ed i pozzi inter-tratta; i primi assicurano il ricambio d'aria delle aree di stazione, i secondi della galleria di linea. L'aria proveniente dalla stazione è caratterizzata dalla presenza di anidride carbonica ed altri inquinanti prodotti dalla fruizione antropica. Nell'aria proveniente dai pozzi sono presenti tracce di polveri causate dall'usura normale delle parti dei convogli e degli armamenti che si consumano. Comunque, le concentrazioni d'inquinanti saranno tali da non modificare la qualità dell'aria nell'intorno delle griglie di aerazione degli impianti di ventilazione.

RUMORE

Mitigazione in fase di cantiere

Le emissioni acustiche dovute alle attività dei cantieri sono molto variabili nel tempo, perché strettamente connesse alle fasi di lavorazione che si susseguono con l'impiego di diverse macchine e attrezzature. Al fine di analizzare l'impatto acustico dei vari cantieri, nelle successive fasi progettuali, dato il maggior dettaglio del progetto della cantierizzazione, saranno individuate le principali fasi di attività nel corso delle quali le emissioni sonore si possono ritenere sostanzialmente costanti. Oltre alla pressione sonora sarà considerata anche la variabilità delle emissioni nel corso della singola giornata lavorativa, dovuta alle diverse condizioni di funzionamento delle macchine ed alla loro contemporaneità.

Possono essere ipotizzati, in via preliminare su tutte le aree di cantiere, la realizzazione dei seguenti interventi di mitigazione al rumore:

- posa in opera di barriere semi fisse lungo l'intero perimetro dei cantieri, a chiusura completa dell'area emissiva;
- posa in opera di barriere mobili leggere in corrispondenza dei macchinari più stazionari;
- "inscatolamento" acustico del gruppo elettrogeno, se presente.

Mitigazione in fase di esercizio

Per ciò che riguarda la fase di esercizio è da evidenziare che il tracciato, correndo in galleria, difficilmente determinerà un incremento dei livelli sonori attuali.

I potenziali impatti diretti che si potranno verificare in corrispondenza delle griglie di aerazione delle stazioni e dei pozzi di ventilazione, si riferiscono, inoltre, esclusivamente al rumore prodotto dagli impianti di ventilazione.

È invece ipotizzabile un sicuro impatto acustico positivo, determinato dalla riduzione dei mezzi di superficie destinati al trasporto delle persone conseguente all'attivazione dell'infrastruttura stessa. Tale fenomeno determina una complessiva lieve riduzione dei livelli d'impatto acustico. In particolare s'ipotizza che i livelli di pressione sonora, in corrispondenza dei fronti edificati, diminuiranno rispetto allo scenario attuale.

VIBRAZIONI

Mitigazione in fase di cantiere

I problemi di vibrazioni, in fase di cantiere, possono derivare, prevalentemente, da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissione di rumore a bassa frequenza. Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera e attrezzature: TBM e fresa tradizionale, macchina per micropali, idrofresa, rulli vibranti, vibro-compattatori, martelli pneumatici, ecc., utilizzate per attività quali demolizioni, vibrocompattazioni, esecuzione di micropali, oltre che agli scavi della galleria, delle stazioni e pozzi di ventilazione.

Gli interventi di mitigazione applicabili saranno riferibili all'ottimizzazione dei tempi di lavorazione, in relazione alle condizioni di fruizione degli immobili presenti nelle aree urbanizzate interferite ed alla risposta elastica delle strutture. Dovrà inoltre essere garantita una costante informazione dell'utenza, con particolare attenzione ai ricettori residenziali più esposti alle vibrazioni immesse sulle strutture edilizie. Il fenomeno vibratorio, differentemente da quello acustico, è caratterizzato un numero maggiore di incognite che ne determinano un'intrinseca complessità, si rimanda alle successive fasi di progettazione la definizione degli interventi di mitigazione.

Mitigazione in fase di esercizio

Per ciò che riguarda la fase di esercizio, difficilmente si registrerà un incremento dei livelli di vibrazioni trasmesse dai convogli in transito sul materiale rotabile ai ricettori interessati da potenziale impatto, poiché l'impiego di una tecnologia evoluta, adottata nel caso in esame, determina un impatto nei confronti di tale componente molto basso. Sarà infatti utilizzato il sistema delle "vasche antivibranti", ovvero un sistema di ammortizzatori, da inserire tra la sorgente e gli ancoraggi alle traverse, utilizzati per limitare gli effetti delle vibrazioni in esercizio.

AMBIENTE IDRICO

Mitigazione in fase di cantiere

Possibili interventi di mitigazione da prevedere in fase di esecuzione sono legati essenzialmente alla scelta di tipologie di macchine che minimizzino la possibilità di drenare acque, come per esempio macchine chiuse tipo EPB, e sistemi di scavo che permettano la rapida messa in opera di rivestimenti definitivi, conci e diaframmi, in modo da minimizzare il tempo di possibile interazione con la falda.

In relazione all'impiego di additivi associati all'utilizzo di macchina chiusa tipo EPB, prevista per lo scavo del tunnel principale, si dovranno utilizzare prodotti non tossici biodegradabili, con tempi di biodegradazione ridotti. Elemento di rilevanza è la gestione delle acque meteoriche e di ruscellamento di piazzali e aree di cantiere, delle acque di lavorazione ed eventualmente di quelle di aggotamento che dovranno essere recapitate presso idonei impianti di trattamento. Tali impianti dovranno essere concepiti in modo tale da favorire il riutilizzo delle acque di lavorazione, così da ridurre i prelievi e quindi le pressioni sulla componente. Dovranno altresì essere previsti opportuni sistemi per la gestione

delle acque di prima pioggia. Per quanto riguarda lo stoccaggio e la gestione di sostanze pericolose, nelle aree di cantiere dovranno essere previsti appositi spazi ad accesso limitato, impermeabilizzati e dotati di idonea copertura. Infine, presso tutte le aree di cantiere dovranno essere disponibili kit di pronto intervento atti a limitare fenomeni di infiltrazione al suolo e in falda nel caso di sversamenti accidentali.

Mitigazione in fase di esercizio

Non si richiedono interventi di mitigazione in fase di esercizio avendo valutato nullo l'impatto sulla presente componente ambientale.

SUOLO E SOTTOSUOLO

Mitigazione in fase di cantiere

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo, in fase di costruzione dell'opera, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. La presenza di eventuali sostanze additive utilizzate in fase di scavo, possono essere gestite mediante comuni operazioni che rientrano nell'ambito della normale pratica industriale di cui all'allegato 3 del DPR 120 del 13 giugno 2017, come ad esempio la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici, o la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo. In caso di sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate risulta necessario definire una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs 152/06. Quale ulteriore misura di prevenzione dovranno essere privilegiati ove possibile lubrificanti biodegradabili operando acquisti di prodotti dotati di certificazione ambientale. Altro fattore di pressione è la produzione di rifiuti. In questo senso dovranno essere previste apposite aree di raccolta rifiuti. Per garantire la rintracciabilità dei rifiuti, è importante per prima cosa distinguere le tipologie di rifiuto che si prevede verranno prodotte in cantiere: rifiuti inerti (RI), rifiuti non pericolosi (RNP), rifiuti pericolosi (RP). Per tutte le tipologie, ove possibile, andrà ricercata la possibilità di valorizzazione del rifiuto nell'ambito delle filiere esistenti. Le zone di raccolta rifiuti non pericolosi, nelle aree di cantiere, saranno attrezzate con cassoni riconoscibili per colore e dotati di specifica segnaletica, indicante la tipologia di rifiuti accettabili. I rifiuti pericolosi avranno un conferimento separato e controllato, mediante cassoni dotati di sistema di chiusura ad accesso riservato al personale autorizzato.

Mitigazione in fase di esercizio

Non si richiedono interventi di mitigazione in fase di esercizio avendo valutato nullo l'impatto sulla presente componente ambientale relativamente agli aspetti qualitativi.

PAESAGGIO

Mitigazioni in fase di cantiere

La LAN si sviluppa interamente in sotterraneo, gli impatti con il paesaggio in fase di cantiere si esplicano dunque esclusivamente tramite le strutture emergenti dei cantieri, puntuali, relativi alla costruzione delle stazioni, uscite e pozzi di ventilazione. Gli impatti saranno di tipo temporaneo e mitigabili con misure

specifiche che saranno definite nelle successive fasi progettuali, dato il maggior dettaglio del progetto di cantierizzazione. Dovranno essere, nello specifico, attivati interventi di mitigazione lungo l'intero perimetro delle aree cantiere, mediante la realizzazione di appositi mascheramenti visivi. Gli impatti saranno mitigati, in particolare, con l'utilizzo di recinzioni costituite da pannelli di altezza non inferiore a 2 m, da progettare in funzione delle visuali prevalenti e caratterizzate in relazione alle specificità architettoniche dei luoghi. Altre misure precauzionali idonee a mitigare i disturbi potrebbero comprendere:

- Accorgimenti logistico-operativi a basso impatto visivo;
- Ubicazione delle infrastrutture cantieristiche in aree di minore visibilità;

Mitigazioni in fase di esercizio

Gli impatti con il paesaggio in fase di esercizio si esplicano esclusivamente tramite le strutture puntuali emergenti dei pozzi di ventilazione e delle strutture di accesso alle stazioni (scale scoperte e ascensori), pur esse prevalentemente in sotterraneo. Tali elementi emergenti possono determinare alterazioni degli aspetti di caratterizzazione degli ambiti urbani, in funzione dell'inserimento degli stessi oggetti emergenti dal piano di campagna. Tanto più sono evidenti segni o elementi di caratterizzazione degli ambiti, tanto più l'attenzione deve essere posta nella progettazione di dettaglio da sviluppare nelle successive fasi, al fine di attenuare eventuali elementi di distorsione visiva con il contesto. Si segnala comunque che per la dimensione minima degli elementi emergenti: parapetti delle scale di accesso alle stazioni (altezza 1 m) pozzi di ventilazione (poco emergenti dalla quota del terreno, prevalentemente a raso delle pavimentazioni a mezzo griglie metalliche) sono attesi quindi impatti minimi la cui mitigazione potrà invece rappresentare un'occasione concreta di riqualificazione urbana delle aree interessate dagli interventi e degli spazi contigui.

VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

Mitigazione in fase di cantiere

Nell'ambito della progettazione delle sistemazioni finali dei cantieri delle stazioni, che investirà superfici più estese di quelle direttamente occupate dai cantieri, si dovrà tener conto della opportunità di mettere a dimora un numero maggiore delle alberature espantate in fase di cantiere. Viste le caratteristiche dimensionali e qualitative delle alberature potenzialmente interferite dalla cantierizzazione, non si ritiene necessario il loro trapianto, saranno pertanto previste esclusivamente forniture di nuove alberature di dimensioni adeguate alle caratteristiche del sito di ripristino, ma sicuramente di pronto effetto, in considerazione del loro inserimento in ambito urbano. La maggiore qualità delle aree verdi di progetto, rispetto a quella preesistente, che il progetto di riqualificazione garantirà, assumerà anche valore di compensazione per impatti residui in altri punti del tracciato.

Mitigazione in fase di esercizio

Non si richiedono interventi di mitigazione in fase di esercizio avendo valutato nullo l'impatto sulla presente componente ambientale.

10 CARATTERISTICHE DEI TERRENI

10.1 Geologia

Dal punto di vista geologico strutturale regionale l'area interessata dal tracciato delle opere a progetto si trova interamente della cosiddetta "Piana Campana".

La Piana Campana è una depressione strutturale allungata in direzione NO/SE, colmata da depositi sedimentari e vulcanici di età plio-quadernaria. I margini, settentrionale, meridionale ed orientale sono costituiti da terreni carbonatici mesozoici e da terreni miocenici, calcarei e silicoclastici di età compresa tra il Burdigaliano ed il tortoniano superiore (Miocene). Questi terreni derivano dalla deformazione delle aree più occidentali caratterizzate da sedimenti di piattaforma carbonatica.

La formazione della Piana Campana è il risultato dell'interazione tra due processi deformativi di importanza regionale:

- migrazione verso est della deformazione legata a fenomeni compressivi;
- migrazione verso sud-est della distensione associata al fenomeno di apertura del Tirreno meridionale.

Il settore centrale della Piana Campana è stato sede di una intensa attività vulcanica che ha contribuito a definire l'assetto morfologico attuale.

I prodotti di tali attività formano gran parte del riempimento della Piana Campana.

In superficie sono visibili le faglie dirette (appenniniche ed antiappenniniche) che hanno determinato lo sprofondamento della piana campana e le strutture mioceniche legate ai processi compressivi.

Nel contesto generale, la depressione di Acerra-Afragola è posta nella parte centrale delle Piana Campana, fiancheggiata da faglie con direzione NE-SO (riconosciute attraverso studi gravimetrici sulla terraferma e profili sismici in mare) che si estendono fino al mare e che passano da un lato attraverso la città di Napoli e dall'altro attraverso il Vesuvio, tagliando anche i depositi di eruzioni relativamente recenti. Lungo tali strutture sono avvenute verosimilmente le eruzioni vulcaniche laterali del 1794 e 1861.

In superficie, sul territorio in esame, non si osservano lineamenti tettonici capaci di esplicitare un qualche condizionamento. Secondo la bibliografia di settore, la depressione di Volla, localizzata in prossimità del confine sud occidentale del territorio comunale di Casalnuovo, rappresenta l'unica evidenza strutturale dell'area: il suo margine occidentale è caratterizzato da una scarpata di faglia (Posillipo-Ponti Rossi) con direzione SO-NE e dissecata, in corrispondenza di Santa Maria del Pianto, da una scarpata di faglia secondaria diretta E-O, che demarca il limite tra il dominio flegreo e quello vesuviano.

La Piana campana è stata progressivamente colmata da depositi marini, alluvionali e palustri, dai prodotti dei Campi Flegrei e da quelli del complesso Somma-Vesuvio. Gli spessori di questi depositi sono stati stimati in almeno 4500 m sulla base di analisi geofisiche e gravimetriche. Lo spessore della coltre vulcanoclastica e detritica aumenta progressivamente dalle pendici dei rilievi carbonatici verso ovest, con spessori di circa 2000 m nella parte centrale e meridionale della pianura. Geologicamente i terreni della Piana Campana sono giovani, non oltre i 30000 – 39000 anni circa.

Il vulcanismo Flegreo è impostato lungo un alto strutturale che, secondo una direttrice Sud-Ovest/Nord-Est, parte da Ischia e procede, attraverso l'isola di Procida, fino ai Campi Flegrei verso Caserta. Questo "pilastro tettonico" verso Sud-Est si connette attraverso un graben all'horst sul quale è impostato il complesso vulcanico Somma – Vesuvio.

Tra gli eventi piroclastici per la costituzione della piana il più importante è rappresentato dall'evento che ha segnato la "messa in posto" dell'Ignimbrite Campana, eruttata dal complesso vulcanico dei Campi Flegrei, circa 37000 – 39000 anni fa e determinò la quasi totale emersione della Piana Campana.

I dati derivanti da prospezioni geofisiche, perforazioni petrolifere profonde e pozzi per acqua hanno evidenziato come la successione di terreni che costituiscono la Piana Campana possa essere così schematizzata dall'alto verso il basso:

- Coltre piroclastica olocenica, anche rimaneggiata da eventi alluvionali, talora con orizzonti torbosi e paleosuoli.
- Colate laviche e banchi scoriacei: presenti nel sottosuolo ai bordi del Somma- Vesuvio, hanno spessori decrescenti allontanandosi dall'edificio vulcanico. Fronti più avanzati sono presenti in corrispondenza di Pomigliano d'Arco e Marigliano, in queste zone il tetto di tale formazione (datato utilizzando il paleosuolo sovrastante) risale a circa 17.000 anni fa (Delibrias et Al., 1979); verso est le lave si spingono, poi, fin quasi ai massicci carbonatici. Nella zona di Napoli all'interno di questo intervallo è presente il Tufo Giallo Napoletano.
- Tufo Grigio Campano (Ignimbrite Campana), per spessori di 30 ÷ 60 m, con i valori massimi a ridosso dei massicci carbonatici e dei Campi Flegrei e i valori minimi a ridosso del Fiume Volturno.
- Depositi vulcano-sedimentari di varia granulometria, con spessori di decine di metri.
- Depositi prevalentemente pelitici di probabile ambiente marino e transizionale dello spessore di alcune centinaia di metri.
- Depositi vulcanici antichi (tufi e lave andesitiche e basaltiche) intercettati da sondaggi profondi, per spessori notevoli.
- Depositi clastici di probabile età mio-pliocenica a profondità superiore ai 3 km.
- Rocce appartenenti alla piattaforma carbonatica, mai raggiunta dalle perforazioni profonde eseguite nella zona baricentrica dell'area, ma ricollegabile con gli affioramenti periferici attraverso successivi importanti gradini di faglia.

Vista la complessità deposizionale presente nella piana campana, la successione stratigrafica all'interno dell'area di progetto è stata necessariamente semplificata in considerazione anche della lunghezza del tracciato e della limitatezza delle indagini geologiche disponibili in questa fase.

Sulla base dell'analisi dei dati disponibili e tenendo a riferimento anche le informazioni della cartografia geologica ufficiale (foglio CARG Napoli n. 446-447 e relative Note illustrative), la successione stratigrafica semplificata dell'area è costituita, dall'alto verso il basso, da:

1. Terreni di riporto **R** (sp. = 2-5 m).

2. Piroclastiti rimaneggiate **Pr** (sp. = 10-15 m): sabbie limose argillose a tratti ghiaiose con ceneri, pomici e lapilli.
3. Tufo giallo napoletano in facies compatta **TGN** ricoperto o passante lateralmente alla facies rimaneggiata/sfatta **TGNs** (sp. comp. = 15-35 m). La facies compatta nel sottosuolo napoletano risulta essere comunque fratturata con tipiche fratture da raffreddamento (scarpine).
4. Tufo grigio campano (Ignimbrite campana) in facies compatta **TGC** ricoperto o passante lateralmente alla facies rimaneggiata/sfatta **TGCs** (sp. = 10-20 m).
5. Piroclastite di base **Pb** (sp. > 10-20 m): depositi cineritici e pomicei incoerenti di natura sabbosa-limosa-ghiaiosa.

La circolazione idrica sotterranea si esplica principalmente per filtrazione nelle fessure e fratture dei termini litoidi dei complessi idrogeologici vulcanici dei tufi e delle brecce laviche, e nei pori dei depositi incoerenti piroclastici, alluvionali, transizionali e marini delle piane. In questo caso la permeabilità per porosità si riduce nei livelli francamente cineritici e limo-torbosi mentre tende a diventare più elevata negli strati sabbiosi marini ed in quelli ghiaiosi piroclastici ricchi di lapilli, pomici e scorie.

10.2 Indagini geognostiche

Allo scopo di poter sviluppare le successive fasi di progettazione è stata definita una campagna di indagini geognostiche composta da sondaggi geognostici ed indagini geofisiche.

La campagna è costituita da n. 2 sondaggi geognostici, lunghezza 40 m, all'interno dei quali saranno eseguite le seguenti prove:

- Prove di permeabilità
- Prove S.P.T.
- Prove pressiometriche
- Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati
- Prove geofisiche, down-hole.

Sui campioni prelevati saranno eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- Analisi granulometriche
- Determinazione del peso di volume, contenuto d'acqua, peso specifico dei grani
- Determinazione dei limiti di atterberg
- Prove di taglio diretto
- Prove edometriche
- Prove triassiali consolidate isotropicamente drenate
- Compressione di compressione ad espansione laterale libera
- Prove triassiali cicliche.

10.3 Geotecnica

Di seguito si riporta una sintesi dei parametri geotecnici medi relativi ai livelli stratigrafici sopra individuati. Tali parametri derivano dall'analisi delle prove in sito e di laboratorio delle suddette campagne di indagini geognostiche.

Litotipo	γ [kN/m ³]	ν	E [MPa]	ϕ' (°)	c' [kPa]
Riporto r	19	0.3	50	30	0
Piroclastiti e Pozzolane rimaneggiate Pr	16-17	0.3	100	34-35	0
Tufo giallo napoletano (facis sfatta) TGNs	16-17	0.3	150	35	0
Tufo giallo napoletano (facis compatta) TGN	16-17	0.3	1500	27	800
Tufo grigio campano (lgnimbrite campana) (facis sfatta) TGCs	16-17	0.3	120-1800	35-41	0-15
Tufo grigio campano (lgnimbrite campana) (facis compatta) TGC	16-17	0.3	700-4500	35-37	20-50
Piroclastiti di base Pb	16-17	0.3	300-1200	35-37	0-5

Tabella 24 - Parametri geotecnici di riferimento

Come indicato nella mappa di classificazione sismica nazionale prodotta dal Dipartimento della Protezione Civile, l'area d'intervento ricade esclusivamente in "Zona 2" (media sismicità).

11 PRINCIPALI OPERE CIVILI ED ESECUZIONE

Di seguito saranno descritte le principali caratteristiche tecnico-strutturali delle opere che compongono l'infrastruttura ovvero:

- o La Galleria di Linea caratterizzata da un'unica canna a doppio binario eseguita per mezzo di una TBM con fronte in pressione;
- o Le caratteristiche costruttive-strutturali delle stazioni;
- o I manufatti lungo linea adibiti a camere di ventilazione, CDV, Uscite di Emergenza e Accesso per i soccorritori Vigili del Fuoco

La galleria di linea è uniforme su tutto il tracciato, caratterizzata da un'unica canna a doppio binario.

L'opera prevede complessivamente n. 13 stazioni. Il processo costruttivo configurato per la realizzazione delle stazioni è di tipo top-down; in tale modo si riesce anche a ridurre l'impatto della cantierizzazione nel centro abitato. Le stazioni corrispondono funzionalmente a 2 tipologie di seguito definite A e B, che variano tra loro per la dimensione del pozzo, oltre alle stazioni di testa (Afragola AV e Cavour) e la stazione di Di Vittorio di interscambio con EAV-Linea 1.

Nelle intertratte interstazionali sono previsti una serie di manufatti di linea adibiti a camere di ventilazione, CDV, Uscite di Emergenza e Accesso per i soccorritori Vigili del Fuoco.

- Per lo scavo della **galleria** la soluzione adottata ricade **nell'uso di una fresa (TBM) di tipo scudo meccanizzato a confinamento di terra (tipo EPB-S)**. La soluzione prevista permette la minimizzazione delle interferenze con la superficie nonché il sostegno delle pressioni idrauliche, essendo il tracciato sotto falda.
- Le **stazioni**, e le relative opere accessorie, saranno realizzate a partire da pozzi rettangoli con **soluzioni top-down** mediante l'utilizzo di diaframmi in c.a. contrastati mediante opportune travi puntone in acciaio-calcestruzzo.
- Per i **manufatti** lungo linea (ad es.pozzi) la realizzazione avverrà con la medesima modalità (**top-down**). In linea generale si prevederanno pozzi a sezione rettangolare, realizzati ad esempio per sottomurazione di anelli consecutivi, o pozzi a sezione diversa realizzati con diaframature.

Il progetto delle opere in sotterraneo dovrà affrontare e risolvere, in funzione della specificità del sottosuolo napoletano, le problematiche tipiche del tunnelling in area urbana quali limitazione dei cedimenti in superficie e la sicurezza degli scavi in condizioni di limitata copertura e a tratti sotto falda.

Nel caso specifico, si possono prevedere due distinte situazioni, a seconda se ci si trovi all'interno della formazione tufacea o dei depositi piroclastici incoerenti.

Nel caso dei depositi piroclastici la natura del terreno e le condizioni al contorno porta a prevedere un comportamento del fronte di tipo "instabile"; nell'attraversamento della formazione tufacea, pur non avendo problematiche particolari legate a fenomeni deformativi significativi, si deve analogamente operare un'azione di confinamento al fronte ed al contorno del cavo per limitare i rischi connessi al

richiamo esercitato dalla decompressione indotta dallo scavo nei confronti dell'acqua di falda, vista l'intensa fratturazione presente (scarpine)..

In base a dette criticità e coerentemente con le scelte adottate per la realizzazione della metro Napoli Linea 1, lo scavo della linea avverrà in meccanizzato, utilizzando una Fresa scudata a fronte chiuso, in grado di esercitare un'adeguata contro pressione al fronte per contenere l'estrusione dello stesso e contrastare l'ingresso d'acqua. Inoltre al contorno il contenimento del cavo viene d'apprima assicurato dallo scudo e poi dall'immediato rivestimento delle pareti dello scavo mediante l'installazione di un rivestimento impermeabile di conci prefabbricati, montati all'interno dello scudo e intasati a tergo dello stesso con calcestruzzo estruso.

In tal modo è garantito il massimo contenimento dei volumi persi in fase di scavo, le conseguenti subsidenze indotte ed i possibili risentimenti in superficie, minimizzando l'impatto sul tessuto urbano.

Anche dal punto di vista ambientale i vantaggi che ne conseguono sono importanti. Infatti:

- la falda non viene assolutamente interessata, in quanto la pressione dell'acqua al fronte è costantemente controbilanciata dal sistema di confinamento idraulico operato dalla macchina;
- i materiali impiegati non sono inquinanti; il terreno scavato, mescolato con acqua e opportuni additivi, è portato all'esterno, dove, una volta separato dagli altri elementi, è impiegato, in funzione della qualità intrinseca, per la realizzazione di altre opere civili (rilevati, argini, ecc.).

Tra le diverse tipologie di FRESA la scelta è ricaduta sulla tecnologia EPB ("Earth Pressure Balance Shield") piuttosto che quella Hydroshield, in funzione della maggiore flessibilità del sistema EPB in termini di logistica di cantiere e di gestione dello scavo e alla luce delle potenzialità offerte oggi dai sistemi di condizionamento del materiale da scavare che hanno ampliato notevolmente il range di lavoro della tipologia EPB in funzione del terreno o roccia tenera da scavare.

Visti i limitati spazi in superficie e i problemi connessi con la circolazione veicolare, coerentemente con quanto fatto per la metro Napoli Linea 1, **le stazioni** saranno realizzate con **pozzi a pianta rettangolare**.

Per le **gallerie di banchina** e le **discenderie** da realizzarsi è necessario prevedere uno **scavo "in tradizionale"** a partire dalla stazione.

In alcuni casi le gallerie di banchina verranno collegate ai pozzi attraverso gallerie di discenderia per il transito dei passeggeri che corrono parallelamente a quelle di linea.

In merito alla profondità di attestazione della livelletta dell'opera le prime risultanze degli studi archeologici, nonché l'analisi della distribuzione delle cavità nel sottosuolo, farebbe propendere per rimanere al di sotto del limite di sicurezza di 40 m ca di profondità dal piano campagna, almeno nelle tratte urbane di Napoli, Casoria ed Afragola.

Le **stazioni** si suddividono in 5 tipologie che differiscono fra loro principalmente a causa degli spazi funzionali di accesso per la realizzazione. La tecnica realizzativa del pozzo è, come accennato in precedenza, quella dello scavo in Top-Down, ovvero dello scavo dall'alto mediante svuotamento della scatola preventivamente realizzata fra diaframmi.

La tipologia strutturale A è applicata per le stazioni **Casavatore-San Pietro, Casoria Afragola, Afragola Garibaldi** e prevede la realizzazione di un pozzo centrale rettangolare di circa **26x53m in pianta**. Il pozzo centrale, realizzato in diaframmi dello spessore minimo di **1.2m**, servirà ad accogliere l'arrivo ed il passaggio della TBM.

La tipologia strutturale B è applicata per le stazioni **Via Foria-Orto Botanico, Calro III, Ottocalli, Leonardo Bianchi, Casoria-Casavatore, Casoria Centro, Afragola Centro** prevede la realizzazione di un pozzo centrale quadrato di circa **30x30m** in pianta. Il pozzo centrale, realizzato in diaframmi dello spessore minimo di **1.2m**, servirà ad accogliere l'arrivo ed il passaggio della TBM.

La tipologia strutturale C è unicamante applicata per la stazione Di Vittorio e prevede la realizzazione di un pozzo centrale rettangolare di circa **26x53m** in pianta. Il pozzo centrale, realizzato in diaframmi dello spessore minimo di **1.2m**, servirà ad accogliere l'arrivo ed il passaggio della TBM.

La tipologia strutturale D è applicata per la stazione Cavour; tenuto conto degli spazi in superficie a disposizione si prevede la realizzazione di un pozzo centrale a pianta poligonale con dimensioni massime di circa **42x42m** in pianta. Il pozzo centrale, realizzato in diaframmi dello spessore minimo di **1.2m**, servirà ad accogliere l'arrivo ed il passaggio della TBM ed ha una quota di fondo scavo di circa 44 m dal piano campagna

La tipologia strutturale E è applicata per la stazione Afragola e prevede la realizzazione di un uno scavo rettangolare di **circa 30x60m in pianta** all'interno del quale realizzare completamente la stazione. Lo scatolare è realizzato fra diaframmi dello spessore minimo di **1.0m**, servirà ad accogliere l'arrivo ed il passaggio della TBM.

Le strutture per la creazione del pozzo all'interno del quale realizzare le stazioni ed il sistema di collegamenti fra la galleria e l'ambiente esterno devono tenere conto di diversi aspetti, fra i quali in particolare il contesto operativo assolutamente delicato all'interno del quale ci si troverà ad operare, le caratteristiche geologiche dei terreni attraversati, le modalità di movimentazione dei materiali, le interferenze con le strutture della galleria al di fuori delle stazioni e la presenza dei servizi a rete, aerei ed interrati.

Le strutture sono eseguite all'interno di uno scavo le cui opere di contenimento sono costituite da paratie in c.a. contrastate mediante opportune travi puntone in acciaio-calcestruzzo o solai pieni e/o alleggeriti di contrasto. L'uso dei tiranti è limitato solo ad alcune zone dove non è possibile l'utilizzo di sistemi di contrasto, ovvero in presenza delle ampie forometrie delle scale o degli ascensori.

I solettoni di base delle stazioni sono opportunamente dimensionati per resistere alla sottospinta idraulica e possono essere collegati a micropali utilizzati per la stabilizzazione del solettone di fondo, così da diminuire le sollecitazioni indotte dalla sottospinta idraulica negli stessi.

Gli impalcati sono costituiti da solai in c.a. a predalles autoportanti, con alleggerimento in polistirolo.

In fase provvisoria l'impermeabilità del fondo scavo ed il miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni al piede delle paratie sono garantiti da appositi tamponi in jet grouting eventualmente stabilizzati, nei confronti del galleggiamento, attraverso il sistema di ancoraggio realizzato mediante micropali a trazione citato in precedenza.

Al fine di garantire una adeguata impermeabilizzazione dei manufatti, si sono utilizzati manti in PVC monostrato.

Al termine dello scavo delle opere di stazione si potrà procedere allo scavo dei **cunicoli di uscita** dalle stazioni, **mezzanino, tunnel scale mobili** mediante tecnologie di **scavo tradizionali** ovvero mediante interventi di pre-consolidamento in avanzamento al fronte e contorno del cavo, centine e spritz beton e rivestimenti finali in cls armati.

Nelle intertratte interstazionali sono previsti una serie di manufatti di linea adibiti a camere di ventilazione, CDV, Uscite di Emergenza e Accesso per i soccorritori Vigili del Fuoco. In particolare, date le caratteristiche della linea, si è scelto di definire quattro diverse tipologie di manufatto relativamente alle caratteristiche funzionali.

- **Manufatto Tipo A** - Camera di ventilazione
- **Manufatto Tipo B** - Uscita di emergenza e accesso soccorritori
- **Manufatto Tipo C** - Camera di ventilazione e SSE
- **Manufatto Tipo D** - SSE

I manufatti tipo A, B, C sono costituiti da un pozzo rettangolare e da una struttura esterna le cui caratteristiche principali sono di seguito descritte; il manufatto D è interamente fuori terra.

La realizzazione di questi manufatti potrà avvenire con modalità differenti in relazione ai diversi contesti geologici ed urbani nei quali dovranno essere realizzati.

I pozzi avranno sezione rettangolare e saranno realizzati mediante l'ausilio di diaframmi e solai/puntoni di contrasto.

Le problematiche di impermeabilizzazione saranno affrontate in analogia ed in sintonia con quanto previsto per la galleria e per le stazioni. Per questi, ed in particolare per i pozzi di ventilazione, sarà affrontato anche il problema della raccolta e smaltimento delle acque raccolte dalle bocche esterne.

Le sistemazioni superficiali di questi manufatti saranno sviluppate in analogia alle sistemazioni superficiali delle stazioni, facendo ulteriormente attenzione alle problematiche legate all'accessibilità da parte dei mezzi di soccorso e di manutenzione.

La realizzazione dei pozzi A, B,C, segue lo schema strutturale realizzativo delle stazioni per mezzo dell'esecuzione di scatolari rettangolari fra diaframmi profondi in c.a., le cui principali dimensioni sono di seguito riassunte.

I manufatti A e C sono dotati anche di un corpo superiore di sommità di altezza pari variabile fra 5 e 8 metri, realizzati, ove possibile, previo sbancamento del terreno o, in alternativa ed in prossimità di preesistenze, mediante paratie in micropali in acciaio tirantate o diaframmi in c.a. eventualmente tirantati.

È previsto, inoltre, un **primo tronchino di ricovero interrato** lungo linea, in prossimità della stazione Casoria Afragola (MS10), in corrispondenza di un'area attualmente dismessa, con innesto in linea posto nell'intertratta tra la predetta stazione e quella di Casoria Garibaldi (MS11). Un **secondo ed un terzo tronchino di ricovero lungo linea**, sempre interrati, uno tra le stazioni di Di Vittorio (MS06) e Casavatore San Pietro (MS07) e l'altro tra le stazioni Cavour (MS01) e Foria (MS02) e entrambi in un'area profondamente urbanizzata.

12 DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DELLE STAZIONI

Nella presente sezione di questo documento, sono riportati i principali requisiti funzionali, infrastrutturali e di esercizio delle stazioni proposte per la linea LAN della rete metropolitana di Napoli. Questo documento è il risultato degli approfondimenti delle analisi effettuate sin dal documento di Fase I "P101009-TCS-ARC-000000-RPT-Y-500-P03.01.funzionalestazioni", nel quale sono stati stabilite tre tipologie di stazioni per tutta la linea; per motivi di disponibilità di spazi in superficie, la tipologia di stazione più utilizzata era la **Tipo B**.

In Fase II, invece, sono state sviluppate **5 tipologie** diverse, sia per motivi di necessità che per effetto degli approfondimenti progettuali effettuati. È stata fatta un'analisi speciale per i capolinea e per il nodo Di Vittorio, come viene riportato nella tabella che segue:

TIPOLOGIA	NUMERO	STAZIONI
A	3	CASAVATORE SAN PIETRO CASORIA AFRAGOLA AFRAGOLA GARIBALDI
B	7	FORIA CARLO III OTTOCALLI LEONARDO BIANCHI CASORIA CASAVATORE CASORIA CENTRO AFRAGOLA CENTRO
C	1	DI VITTORIO
D	1	CAVOUR
E	1	AFRAGOLA AV

Tabella 25 - Tipologici stazioni LAN

Si descrivono qui di seguito le principali caratteristiche dei diversi tipologici considerati. La verifica della rispondenza alla normativa vigente ed il dimensionamento delle aree e degli impianti principali delle stazioni sono analizzati nel documento "P101009-LAN-IDM-ARC-OTHE-RP-A-0001-2-V01-Verifica UNI".

12.1 Stazione Tipo A

Il Tipologico A era stato pensato in FASE I per n.4 stazioni, scelte perché disponevano di uno spazio in superficie grande abbastanza per consentire lo scavo di un pozzo rettangolare di circa 16x44 m; in tale pozzo erano compresi tutti i sistemi di risalita tra il piano mezzanino e l'atrio, tutti i locali tecnici e le aree aperte al pubblico.

In FASE II questo concetto è stato mantenuto, approfondendo gli ingombri, la disposizione delle diverse aree e la verifica della normativa da applicare. Attualmente il pozzo è rettangolare, di circa 27x53 m, quindi le aree necessarie in superficie sono maggiori rispetto a quelle considerate in FASE I.

Il sistema di ventilazione è stato ubicato nel piano sopra le banchine, ad un livello intermedio tra esse ed il primo piano mezzanino. Questa soluzione causa un notevole dislivello tra questi piani, pari a 9,75 m, impattando direttamente sulla lunghezza delle banchine (70 m) e sulla necessità di impianti

meccanizzati sia di risalita che di discesa. Ci sono due fornici ad ogni banchina con due scale mobili oltre alla scala fissa di 1,80m. Il sistema di risalita a livello banchine prevede anche un terzo fornice con ascensori, posti nella parte centrale della banchina, all'interno del pozzo.

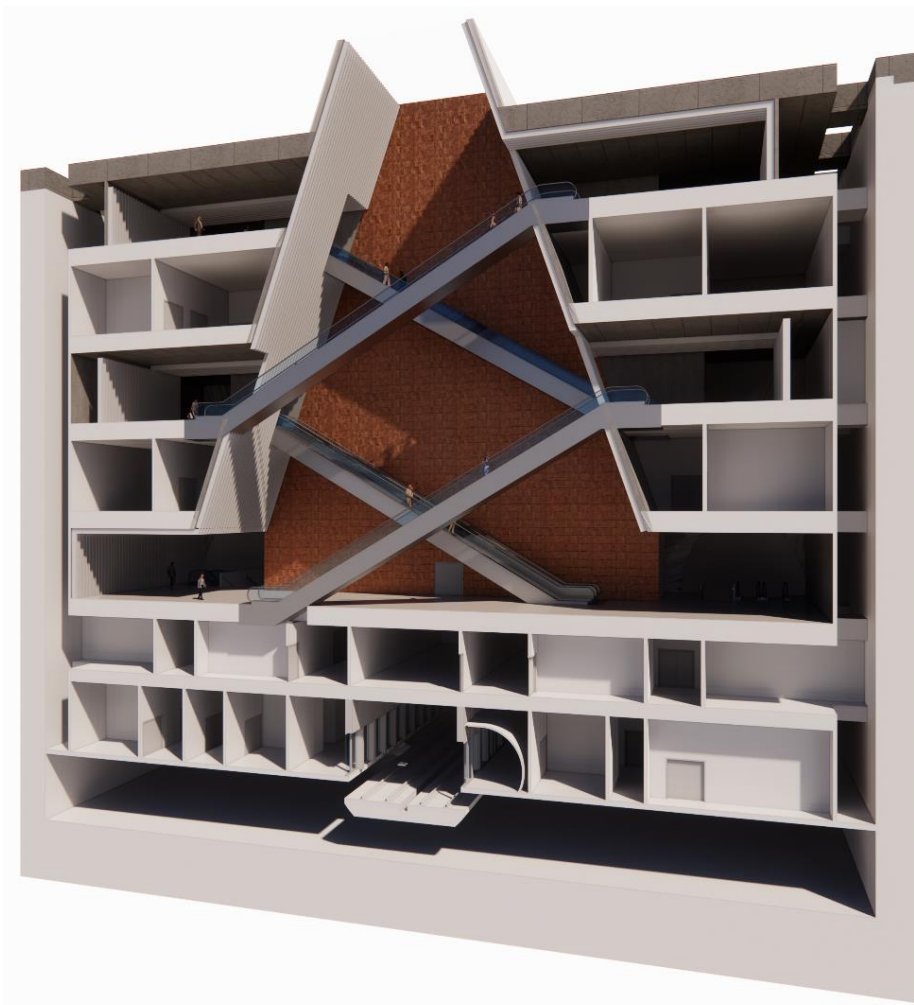


Figura 25 - Sezione del pozzo della stazione Tipo A

Tra mezzanino e piano strada, il sistema di risalita è composto da scale mobili, ascensori e le scale fisse che partono dalla banchina e che sbarcano in ogni piano aperto al pubblico. La linea di controllo è al piano atrio ed è comune per entrambe le direzioni mentre l'accesso per i vigili del fuoco avviene tramite scale fisse che collegano il piano campagna agli ascensori di emergenza. Queste scale sono chiuse ed inaccessibili al pubblico.

12.2 Stazione Tipo B

Il Tipologico B era stato previsto in FASE I per n.8 stazioni, per le quali era necessario uno spazio in superficie molto ridotto, però tale da non poter consentire la realizzazione di un pozzo abbastanza

grande da contenere tutti gli impianti di risalita al suo interno. In FASE I l'ingombro di questo pozzo rettangolare era circa di 16x18 m, mentre, in questa fase è stato necessario ingrandire il pozzo di stazione fino a diventare di circa 27x30 m: quindi, la disponibilità di aree in superficie per questo scavo sono maggiori rispetto a quelle considerate in FASE I.

Il sistema di ventilazione e le risalite dal piano banchina verso il mezzanino è sostanzialmente uguale a quello del tipo A, mentre la differenza sostanziale tra il Tipologico B e le altre stazioni consiste nel fatto che il sistema di risalita è composto sia da tre ascensori e scale fisse all'interno del pozzo che da una seconda uscita, di dimensioni variabili a seconda delle possibili soluzioni all'esterno, che ospita un sistema di risalite composto da due ascensori, oppure scale mobili, e scale fisse, che prevedono la realizzazione di un ulteriore pozzo di dimensioni pari a 16x19 m o 28x18 m, a seconda della soluzione adottata. Al fine di ridurre gli spazi necessari è previsto un piano sotto banchina per i locali tecnici (telecomando, telecomunicazioni, segnalamento, ...).



Figura 26 – Immagine assometrica del pozzo B

La linea di controllo è al piano mezzanino (ovvero nel piano sopra le banchina), ed è indipendente per ogni banchina: essa è stata sovradimensionata per consentire tutto il flusso di punta in entrambe le direzioni.

12.3 Stazione Di Vittorio

La struttura, sia del pozzo che dei vari piani orizzontali, è uguale a quella del Tipologico A: perciò sono stati quindi previsti gli stessi impianti meccanizzati, dimensionati però per un flusso maggiore.

Le differenze sostanziali con il Tipologico A sono:

- Le banchine sono più larghe perché il flusso in ora di punta (saliti + discessi) è notevolmente maggiore;
- Il piano mezzanino deve consentire l'innesto del corridoio di collegamento con la stazione EAV, perciò è stato necessario ripensare alcuni volumi destinati ai cavedi e agli impianti;



Figura 27 - Corridoio di collegamento Di Vittorio LAN-L1

- La linea di controllo nell'atrio è notevolmente più grande rispetto a quella considerata per il Tipologico A, visto che questa è stata dimensionata per la condizione più gravosa, ovvero quella in cui il corridoio con la EAV è bloccato e tutti i passeggeri devono uscire in strada tramite il pozzo della LAN.

La stazione Di Vittorio prevede la connessione con la Linea 1 del sistema metropolitano di Napoli tramite un corridoio, lungo circa 200 metri, che collega il piano mezzanino della stazione LAN con l'atrio di quella della L1. Gli studi trasportistici hanno evidenziato che questo interscambio, (compresa la potenziale Bretella di collegamento con Arzano), sarà molto frequentato; i flussi previsti vengono riportati nella tabella:

ORIGINE	DESTINAZIONE	FLUSSO (pax/h)
LINEA 1	LAN e BRETTELLA ARZANO	2220
LAN e BRETTELLA ARZANO	LINEA 1	4960

Tabella 26 - Flusso passeggeri del corridoio di Di Vittorio nell'ora di punta

Tornando sulla lunghezza del corridoio, si è scelto di utilizzare, sia per ridurre i tempi di percorrenza che per il comfort degli utenti, impianti meccanizzati tipo tappeti mobili o *Tapis Roulant*. Questi impianti hanno una alta capacità di smaltimento dei flussi, oltre a fornire alle linee LAN e EAV elevati standard di comfort.

Il dislivello tra i due piani di collegamento è di circa 27 m e, tenendo conto dell'importante flusso di passeggeri, è necessario considerare impianti meccanizzati con alta capacità di smaltimento. All'inizio era stata considerata una soluzione con ascensori come mezzo principale, con l'obiettivo di ridurre gli spazi necessari in considerazione della presenza di:

- un viadotto il cui tracciato è aderente a quello del corridoio,
- di fabbricati le cui fondazioni potrebbero interferire con il cunicolo stesso
- strutture aeroportuali nelle immediate adiacenze, che, come è noto, determinano la presenza di fasce di rispetto.

Date le notevoli condizioni di flusso, la soluzione con ascensori non risulta fattibile, poiché il numero di impianti necessari non è compatibile con lo spazio disponibile. Oltre alla fattibilità, la soluzione con ascensori come mezzi principali non è ottimale da un punto di vista del comfort degli utenti e, per questi motivi, è stata considerata una soluzione con scale mobili e scale fisse, con un numero ridotto di ascensori per gli utenti diversamente abili.

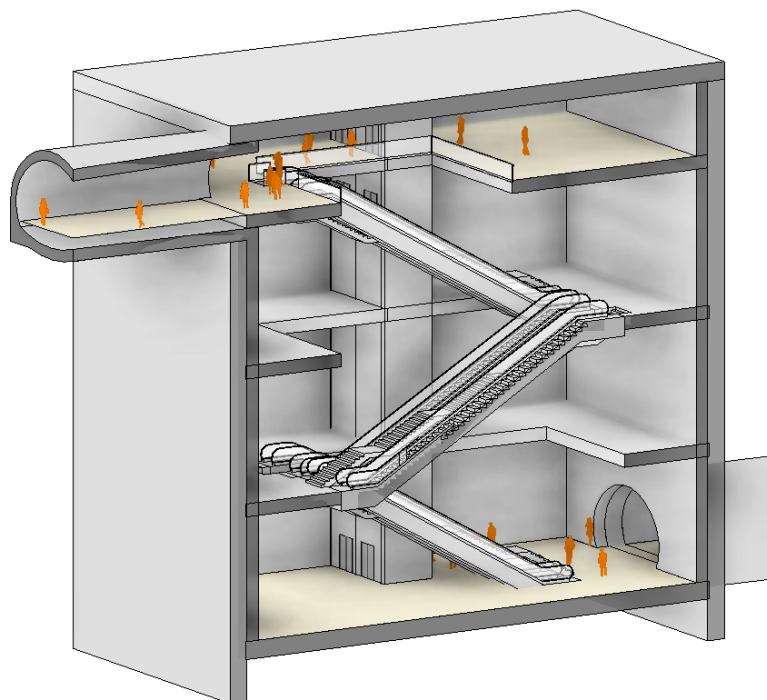


Figura 28 - Soluzione scale mobili della connessione di Di Vittorio

La soluzione progettuale adottata consente di rispettare la funzionalità e la definizione architettonica della stazione EAV, che, è importante rammentare, è già in fase di costruzione. L'immagine riportata in seguito mostra come detta connessione si innesti nell'atrio della Stazione Di Vittorio EAV

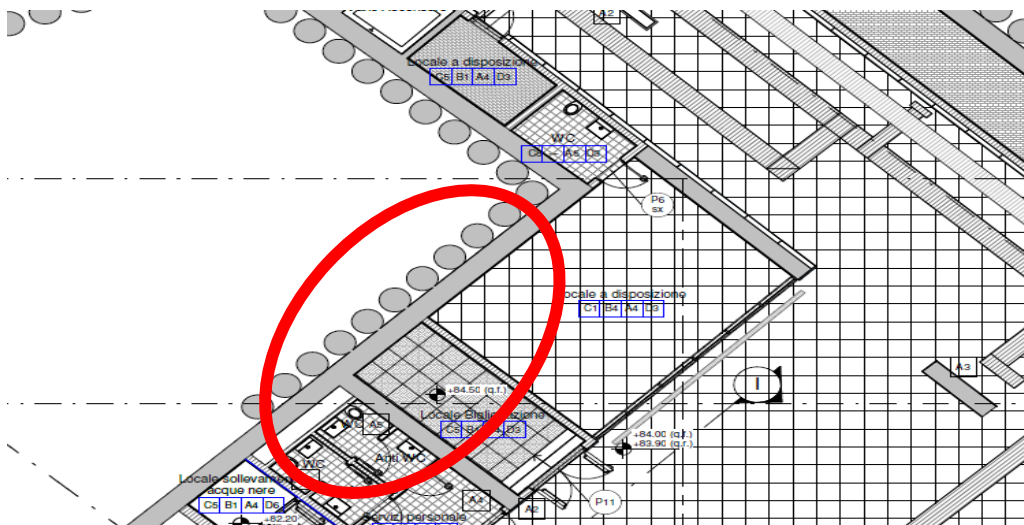


Figura 29 - Area di connessione corridoio Stazione EAV – Piano Atrio a quota 84.5

12.4 Stazione Cavour

Il concept di questa stazione è molto diverso dalle altre a causa dei vincoli esistenti in Piazza Cavour, in particolare della limitatezza degli spazi disponibili in superficie e della presenza delle linee 1 e 2. Nonostante ciò, i dislivelli tra i piani sono molto simili a quelli presenti nel Tipologico A e, perciò, gli impianti meccanizzati sono gli stessi e anche il sistema di ventilazione.

Ci sono due fornici in banchina, con scale mobili e scale fisse ad ogni estremità, ed un terzo percorso protetto con ascensori e scale fisse che si sviluppa nel pozzo di stazione. La geometria del pozzo è molto irregolare proprio in conseguenza dei vincoli cui si è accennato

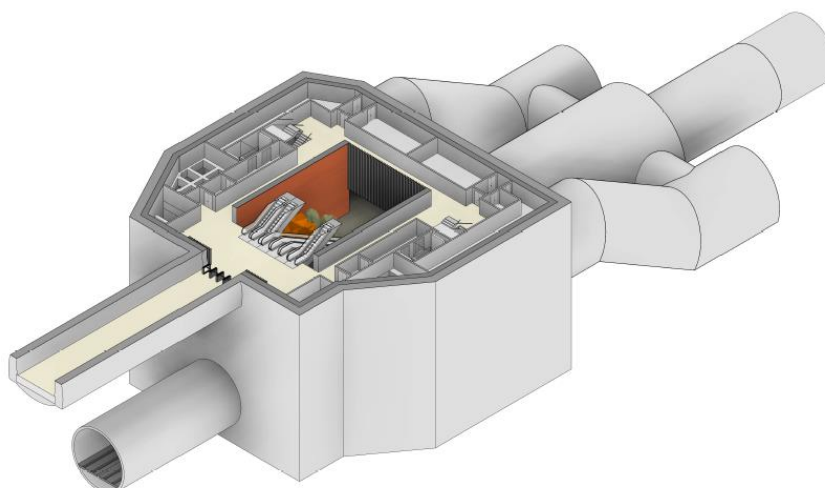


Figura 30 - Immagine assonometrica del pozzo B con il corridoio di collegamento con L1-L2

Il sistema di risalita tra piano mezzanino ed atrio è leggermente diverso dagli altri tipologici, visto che la morfologia del pozzo e la necessità di uscire ad ovest in piano campagna influenzano

considerevolmente la scelta dei percorsi. Nei Tipologici A e C ogni dislivello è servito da quattro scale mobili, mentre, in questo Tipologico, ogni dislivello è servito da tre scale mobili.

Caratteristica fondamentale e peculiare della stazione Cavour è il collegamento con il corridoio che unisce le due linee metropolitane che già si affiancano a Cavour, e cioè la L1 e la L2; detto collegamento viene realizzato tramite un corridoio lungo 60 m, a circa 24 m al di sotto del piano campagna.

I flussi determinati in sede di analisi trasportistica per detto percorso, a differenza di quelli individuati per il nodo di Di Vittorio, non sono particolarmente elevati, infatti essi assommano a

ORIGINE	DESTINAZIONE	FLUSSO (pax/h)
LINEE 1-2	LAN	350
LAN	LINEE 1-2	548

Tabella 27 - Flusso di passeggeri nel corridoio di Cavour nell'ora di punta

Il collegamento viene realizzato tra il piano secondo mezzanino della stazione LAN (24 m sotto piano campagna) e l'attuale corridoio Linea1-Linea 2 (23 m sotto piano campagna), con una pendenza inferiore a 1,5%: per questo motivo non è stato necessario prevedere impianti meccanizzati.

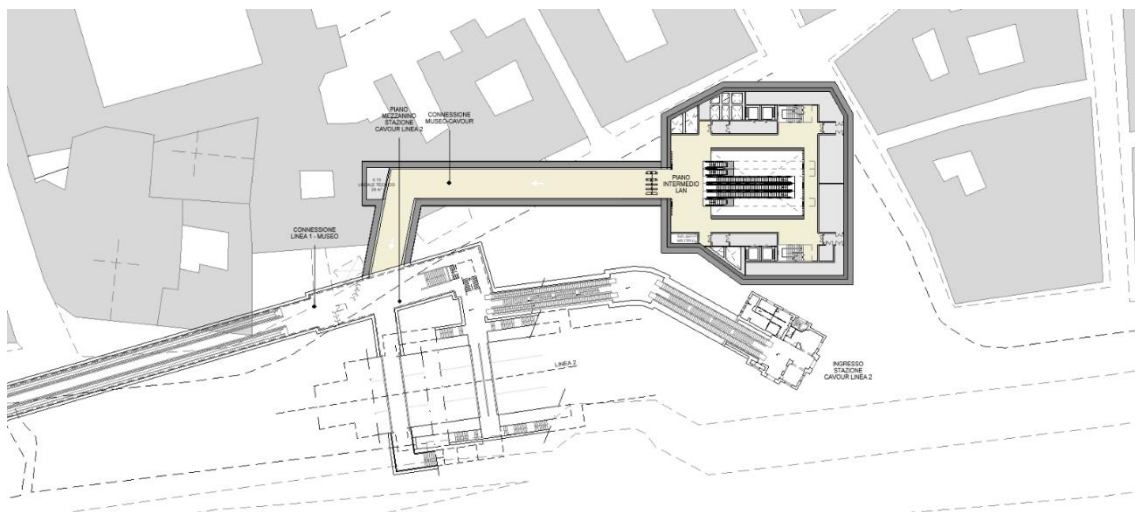


Figura 31 - Collegamento Cavour LAN-Corridoio L1-L2

Sempre in funzione del numero atteso di passeggeri che scambiano fra le varie Linee metropolitane non è particolarmente elevato, la sezione del corridoio può essere inferiore a quella adottata per Di Vittorio.

12.5 Stazione Afragola AV

Anche la stazione Afragola A.V., che nella FASE I era stata prevista come un tipologico A è stata ripensata come un nuovo Tipologico per i seguenti motivi:

- Importanza della stazione quale capolinea dell' infrastruttura;
- Superficialità del tracciato (circa 17 m tra p.f. e p.c.), che determina un processo costruttivo diverso rispetto alle stazioni profonde;
- Necessità di una sistemazione esterna molto particolare, ovvero tale da tener conto della presenza di connessioni con la stazione di Alta Velocità di Afragola e il realizzando parcheggio.

La profondità molto più ridotta di questa stazione rispetto alle altre definisce direttamente l'architettura perché consente la realizzazione di un altro tipo di scavo, ovvero dall' aperto, con paratie laterali, comprendente tutti i sistemi di risalita.

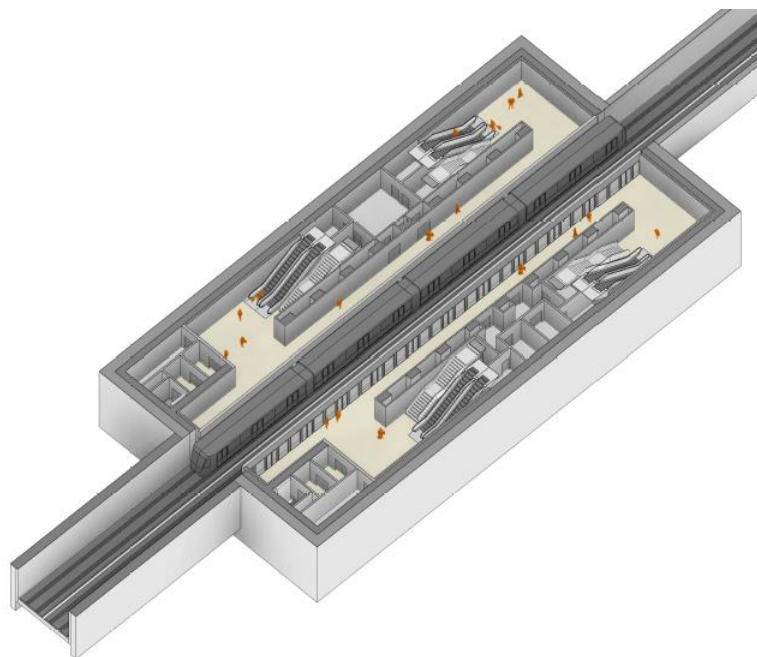


Figura 32 - Assonometrica piano banchine Afragola AV

La stazione Afragola AV è fondamentale in questa progettazione, non soltanto perché capolinea, ma anche per la connessione con la rete ferroviaria di Alta Velocità e la presenza del parcheggio progettato nelle vicinanze, in modo da poter fornire agli utenti anche la possibilità di interscambio gomma-ferro.

12.6 Finiture

Lo sviluppo del “concept” architettonico nasce dalla considerazione delle esigenze funzionali da soddisfare, in relazione agli spazi disponibili per le varie connessioni.

Il principale criterio ispiratore è stato quello di riportare, all’interno delle stazioni, uno dei principali segni iconici del paesaggio napoletano, e cioè il Vesuvio, nel tentativo di dare una risposta del tutto peculiare ai canoni che informano la progettazione delle strutture interrato del T.P.L., una risposta rispettosa quindi del “genius loci” ma anche tale da assicurare i più alti standards di sicurezza e qualitativi agli utenti della nuova Linea Metropolitana

La configurazione dello spazio sotterraneo, conformato come il cratere di un vulcano, illuminato dall’alto e con allargamento progressivo dalla sommità alla profondità del pozzo, contribuirà ad alleviare l’eventuale sensazione di disagio provocata dalla discesa in profondità per accedere ai treni.

Le aree e gli spazi della stazione sono organizzati intorno all’atrio centrale, il “vulcano” che riunisce tutti i percorsi, le visuali e gli usi dell’impianto. Lo spazio centrale del pozzo è libero da qualsiasi struttura per permettere alla luce di arrivare fino al livello del piano mezzanino. La luce naturale inverte la direzione naturale del vulcano, causando un’“eruzione di luce” al suo interno.

Con il termine **“vulcano di luce”** si intende quindi definire il volume vuoto che permette un accesso diretto della luce solare all’interno della stazione, “bagnando” le superfici e illuminando gli ambienti aperti al pubblico, un lucernario trasparente chiude, infatti, in sommità il volume vuoto. La configurazione così delineata permette di indirizzare la luce negli ambienti predeterminati, in virtù della sua morfologia ed orientamento.

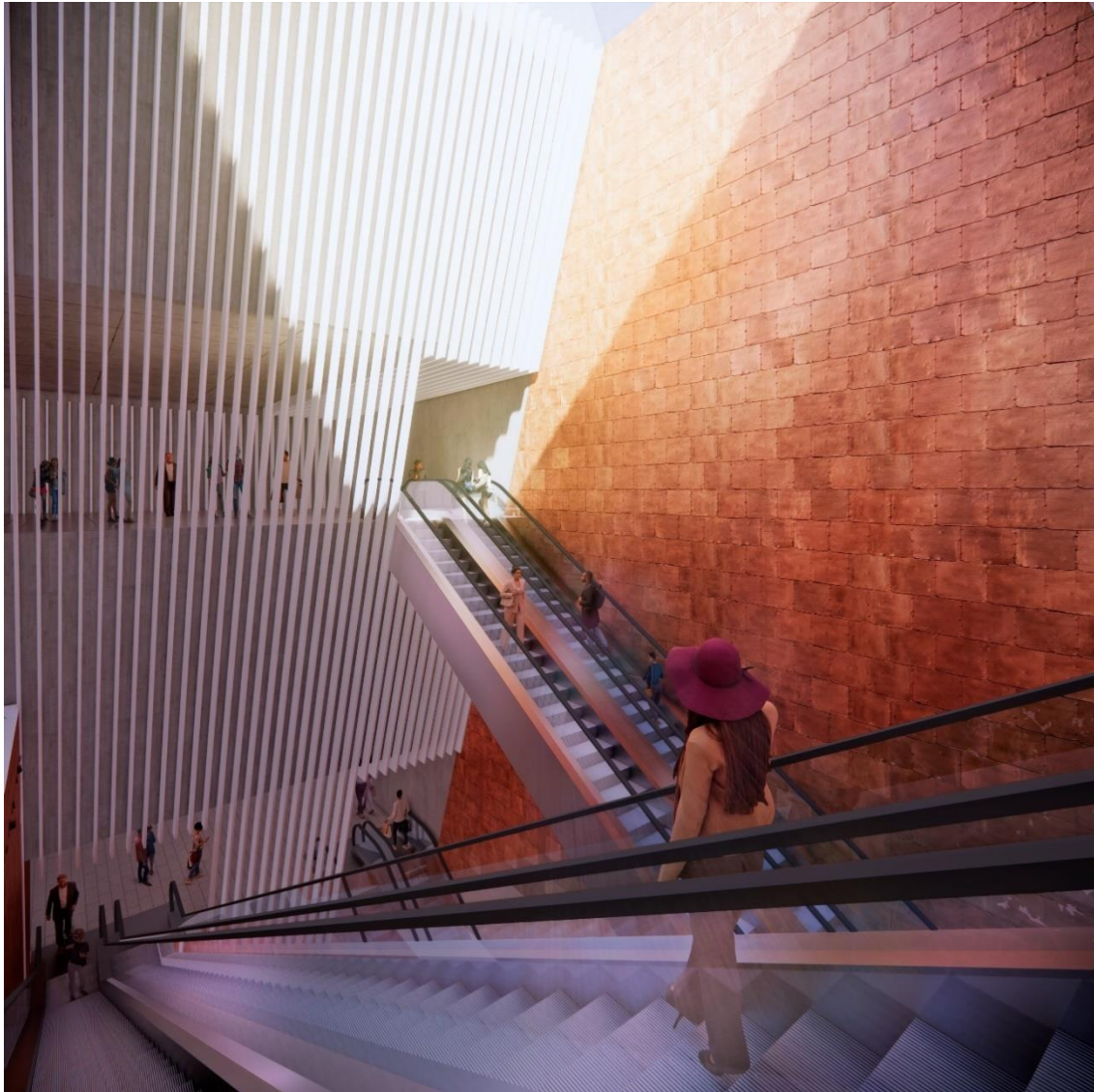


Figura 33 - Vista delle scale mobili all'interno del pozzo

È importante che la scelta dei materiali sia coerente con l'idea del progetto. La vicinanza al vulcano suggerisce l'uso della pietra come materiale di finitura delle stazioni, a causa del suo rapporto diretto con la lava allo stato solido. Così i materiali relativi ai piani orizzontali e verticali dell'infrastruttura saranno lapidei e di colore grigiastro. Il granito al pavimento e il cemento sulle pareti e sui soffitti evocheranno la solidità delle opere e faranno da sfondo ai materiali più leggeri legati al movimento dei passeggeri.

È stato, inoltre, immaginato l'utilizzo di un materiale che evoca gli effetti cromatici della lava allo stato fluido: lastre di rame che, poste ai lati del grande vuoto centrale, accompagnano il passeggero nella discesa. È un materiale metallico, molto resistente, ma che, allo stesso tempo, trasmette calore, le pareti così rivestite, combinate con la luce naturale, genereranno bagliori e riflessi che aiuteranno a indirizzare l'illuminazione fino al piano mezzanino.

Un altro materiale presente nel pozzo della stazione è l'alluminio sotto forma di doghe metalliche di colore bianco, orientate in modo da segnare passaggi tra l'interno dello spazio e i diversi livelli. Le lamelle creeranno anche un filtro tra gli spazi per permettere la vista dello spazio del vulcano dall'esterno. Il viaggiatore entrerà nello spazio del vulcano solo attraversando questo filtro e, una volta dentro, rimarrà sempre in movimento.



Figura 34 - Atrio di Stazione

Il rivestimento laterale e superiore delle banchine sarà anch'esso costituito da pannelli bianchi, interrotti solo dalle nicchie create per incassare le panchine. Gli accessi alla banchina dalle gallerie laterali saranno rifiniti con pannelli di rame, simili a quelli presenti all'interno del pozzo, con lo scopo di marcare le entrate per orientare il viaggiatore e per rimandare alle finiture del pozzo, a cui il passeggero accederà attraverso le gallerie.



Figura 35 - Vista delle banchine

13 DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DEI MANUFATTI TECNOLOGICI LUNGO LINEA

Allo scopo di ottimizzare la costruzione della linea, e conseguentemente i costi di realizzazione, la progettazione dei manufatti è stata condotta cercando di utilizzare dei tipologici costruttivi che potessero essere ripetuti lungo il tracciato. Naturalmente, poiché la linea attraversa differenti zone delle città ed il suo percorso si sviluppa a quote differenti, tali tipologici sono stati studiati a seconda delle differenti possibilità di inserimento nel contesto urbano, delle differenti modalità realizzative e soprattutto in relazione alle funzioni che devono svolgere.

In particolare, date le caratteristiche della linea, si è scelto di definire quattro diverse tipologie di manufatto relativamente alle caratteristiche funzionali:

- Manufatto Tipo A - Camera di ventilazione
- Manufatto Tipo B - Uscita di emergenza e accesso soccorritori
- Manufatto Tipo C - Camera di ventilazione e SSE
- Manufatto Tipo D – SSE

Tutti i manufatti saranno realizzati all'interno di uno scavo a cielo aperto (pozzo), con sbarco diretto in superficie di tutte le emergenze. Il collegamento con le gallerie di linea avviene attraverso cunicoli scavati a foro cieco.

Il sistema delle finiture architettoniche sarà improntato su una sostanziale semplicità di materiali impiegati per ottenere, anche nell'ottica delle norme antincendio, l'omogeneità del linguaggio architettonico nel rispetto dei criteri di progettazione ecosostenibile, con conseguente contrazione dei tempi di realizzazione ed ottimizzazione dei costi di manutenzione.

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, il progetto prevede:

- l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili
- una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione
- il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio.

13.1 Manufatto Tipo A – Camera di ventilazione

La camera di ventilazione si presenta completamente interrata ed è disposta su due livelli funzionali oltre al solettone di copertura e di fondo.

Gli elementi costitutivi, dal punto di vista funzionale, sono:

- Una scala che collega tutti i livelli che consentirà un agevole accesso per la realizzazione e soprattutto per la manutenzione delle apparecchiature installate.
- Un cavedio tecnico verticale che assicura il collegamento tecnologico/aerulico tra i locali e la linea.

- Due livelli tecnici destinati al posizionamento delle apparecchiature tecnologiche.

13.2 Manufatto Tipo B - Uscita di emergenza e accesso soccorritori

Il manufatto uscita di emergenza e accesso soccorritori si presenta completamente interrato ed è caratterizzato da un pozzo verticale che connette il piano della linea con il piano strada.

Gli elementi costitutivi, dal punto di vista funzionale, sono:

- Una scala di sicurezza, larga 1.50 m, che consente l'evacuazione delle persone dalla galleria.
- Una scala di accesso dei soccorritori larga 1.50m.
- Un cavedio tecnico per impianti e aerazione
- Un'area a livello banchine di linea con accessi separati alle due scale

13.3 Manufatto tipo C - Camera di ventilazione e SSE

Il manufatto Tipo C, ovvero camera di ventilazione e sottostazione elettrica, si presenta completamente interrato ed è costituito da una struttura su due livelli connessa alla linea tramite un pozzo verticale.

Gli elementi costitutivi, dal punto di vista funzionale, sono:

- Due scale tecniche di accesso diretto dall'esterno. Una larga 1.50m, che collega tutti i livelli che consentirà un agevole accesso da parte degli operai e dei tecnici per la realizzazione e la manutenzione delle apparecchiature installate e l'altra , larga 1.00m, che consente l'accesso diretto ai locali consegna misure, dove previsti, e alla SSE.
- Un cavedio tecnico verticale che assicura il collegamento tecnologico/aerulico tra i vari locali e tra questi e la linea.
- Due livelli funzionali destinati al posizionamento delle apparecchiature tecnologiche e allo smistamento dei cavi.

13.4 Manufatto Tipo D – SSE

Il manufatto Tipo D, ovvero la sottostazione elettrica, si presenta fuori terra ed è costituito da una struttura su un unico livello connesso alla linea attraverso polifora interrata.

I locali della SSE sono: Quadri MT, Celle trafo, Quadri BT, Batterie, Telecomando, Telecomunicazioni, Ups, Recupero energia e CDZ.

Per la movimentazione delle apparecchiature sono stati predisposti accessi dall'esterno sul perimetro del fabbricato per ogni singolo locale.

14 DESCRIZIONE FUNZIONALE E FINITURE DI RICOVERO E DEPOSITO

14.1 Ricovero

Il manufatto è stato concepito per assolvere la funzione di ricovero convogli. I treni saranno rimessati in movimento automatico, sia per le operazioni di avvio e di chiusura giornaliera del servizio durante le ore fuori servizio, sia per il ricovero di treni guasti o in esubero durante l'esercizio.

La conformazione urbanistica superficiale dell'area interessata consente la realizzazione del manufatto mediante uno scavo "a cielo aperto". Pertanto, il manufatto sarà realizzato con diaframmi fino ad una profondità dal piano campagna di circa 24 m. Gli accessi avverranno mediante due distinte scale a rampanti attraverso le quali saranno serviti tutti i piani. Solo in corrispondenza di suddette connessioni verticali, sono previsti dei piccoli torrioni alti circa 3 m. Tutto il resto del manufatto sarà totalmente sottoposto alla quota campagna minimizzando così al minimo l'impatto sull'ambiente circostante.

Il ricovero è dotato di una serie di locali ed apparati assolutamente necessari per assicurare il corretto funzionamento ed assolvere compiutamente le prestazioni attese del sistema metropolitano.

Funzionalmente, è costituito da un camerone formato da n° 3 tronchini con banchina di 70 m per lo stazionamento dei treni, oltre un quarto binario non elettrificato, delimitato e fisicamente chiuso rispetto agli ambienti circostanti, per la sosta dei locomotori Diesel.

In testa ai binari, subito oltre i paracolpi, sono ricavati degli ambienti, su 4 livelli, dove saranno allocati tutti i principali locali tecnologici a servizio del ricovero. In dettaglio, rimandando alle relazioni ed elaborati di indirizzo, di seguito si riporta un elenco puntuale dei locali previsti:

- Piano fondo vasca (Q. -23,79 da Q. Campagna):
 - E' prevista la realizzare un impianto di trattamento delle acque poco prima delle immissioni nei recapiti finali.
- Piano quota ferro (Q. -18,79 da Q. Campagna):
 - Cabina MT/bT;
 - Locale UPS;
 - Locale Operatori e wc;
- Piano II interrato (Q. -14,65 da Q. Campagna):
 - Centrale di Ventilazione;
 - Locale Quadri;
- Piano I interrato (Q. -6,36 da Q. Campagna):
 - Locale Pompe
 - Vasca di accumulo di circa 120 mc.

Il sistema delle finiture architettoniche sarà improntato su una sostanziale semplicità di materiali impiegati per ottenere, anche nell'ottica delle norme antincendio, l'omogeneità del linguaggio

architettonico nel rispetto dei criteri di progettazione ecosostenibile, con conseguente contrazione dei tempi di realizzazione ed ottimizzazione dei costi di manutenzione.

14.2 Deposito

Il deposito si sviluppa su di un sedime di circa mq. 165000 a N-O della stazione di Napoli-Afragola. Il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di rendere il deposito funzionale agli standard previsti per la completa automazione del movimento dei treni al suo interno attraverso la definizione delle aree di manovra dei treni in marcia automatica ed in stazionamento.

Pertanto, il lay-out e il dimensionamento dei fabbricati sono stati definiti valutando principalmente le esigenze di movimentazione e gestione dei convogli e delle merci in relazione ad un sistema di circolazione dei veicoli ad alta automazione. Inoltre, è stato stimato il numero degli addetti del personale al fine di modulare, al contempo, gli ambienti e le ubicazioni connesse in funzione dei flussi operativi.

L'impianto di deposito costituisce un insieme di apparati assolutamente necessario per assicurare le operazioni di manutenzione e pulizia del parco veicolare, e quindi ottemperare le prestazioni attese del sistema metropolitano. La definizione delle funzionalità dell'infrastruttura di deposito e il dimensionamento delle relative aree funzionali, in linea con i requisiti di progettazione di tutti gli impianti di sistema (segnalamento, linea di contatto e SSE, configurazione del ferro dei terminali, ecc.) è riferito alle prestazioni ed ai fabbisogni manutentivi della flotta treni relativa alla massima potenzialità di progetto del sistema metropolitano (cadenzamento in linea 180").

I treni saranno rimessati nel deposito, in movimento automatico, sia per le operazioni di avvio e di chiusura giornaliera del servizio durante le ore fuori servizio, sia per il ricovero di treni guasti o in esubero durante l'esercizio.

Qui saranno eseguite le operazioni di riparazione, revisione e manutenzione del parco rotabile e le attività amministrative e di controllo del traffico connesse con l'esercizio della nuova linea.

L'accessibilità al deposito-officina e la circolazione interna sono stati studiati per consentire l'accesso e la circolazione sia dei mezzi stradali per il rifornimento materiali, che per il ricovero dei veicoli passeggeri e ausiliari e per le attività di manutenzione.

Il lay-out del deposito è stato studiato adottando i seguenti principi:

- a) separazione fisica tra la parte di Deposito nella quale i treni circolano in regime di marcia automatica, e la restante area nella quale i veicoli si muovono con regime di marcia manuale;
- b) posizionamento di tutti i fabbricati nell'area manuale in modo che gli operatori possano muoversi in tale zona con le opportune sicurezze relativamente alla circolazione dei treni. Le banchine adiacenti alle zone di stazionamento dei treni, l'area del lavaggio treni, l'edificio relativo alla soffiatura sottocassa che, invece, sono situati nell'area a circolazione con guida automatica, saranno raggiungibili tramite cunicoli pedonabili. Pertanto gli addetti potranno raggiungere le rispettive postazioni di lavoro in totale sicurezza senza dover attraversare binari sui quali transitano treni con guida automatica;

- c) viabilità stradale interna al Deposito che consenta il collegamento diretto e funzionale con tutte le aree prospicienti i fabbricati e che, soprattutto, non interferisca con attraversamenti a raso con l'area a circolazione automatica;
- d) Il sistema elettrico di trazione del deposito è stato configurato congruentemente con i requisiti di elevata disponibilità delle movimentazioni interne dei rotabili. In particolare, in caso di guasto ad elementi del sistema di trazione è possibile riconfigurare lo stesso, tramite opportuni sezionatori, in modo che sia sempre disponibile un itinerario alimentato di entrata/uscita dalla linea.

I volumi principali (ricovero, manutenzione, magazzino) sono stati pensati in cemento armato prefabbricato per ragioni di rapidità di esecuzione. Gli elementi compositivi sono costituiti da pannelli prefabbricati in cemento armato grigio chiaro, e da ingressi sporgenti "a cuffia" di varie dimensioni.

Gli altri volumi (fabbricato polifunzionale, guardiola per portineria e sorveglianza, ecc.) sono realizzati in c.a. in opera consentendo maggiore flessibilità nella definizione/articolazione dello sviluppo planimetrico degli ambienti.

E' stata prevista una doppia viabilità all'interno del deposito/manutenzione, una leggera a servizio del fabbricato polifunzionale, una pesante per le aree di manutenzione e ricovero.

Circa 4000 mq. dell'area sono destinati a parcheggi assicurando circa 150 posti/auto.

Il collegamento del deposito con la linea avviene mediante una livelletta che dalla quota del ferro della stazione di Afragola AV sale fino ad un rilevato unico a circa +24 che è quella di imposta di tutto il piano binari del deposito. La tipologia di armamento previsto è del tipo "Milano".

Urbanisticamente, il deposito è collegato alla rete viaria mediante una strada di accesso che ha inizio su via Arena, strada dalla quale si accede anche alla stazione dell'alta velocità Napoli-Afragola.

Sono previsti 2 accessi distinti separati fisicamente dal blocco-portineria: a sinistra una direttrice che prevede il maggior traffico veicolare di mezzi di modeste dimensioni in quanto serve l'edificio destinato ad uffici; sulla seconda direttrice, a destra, si prevede un traffico di mezzi di maggiori dimensioni ma meno intenso che serve l'intero deposito. Tale strada, larga circa 6 metri e con raggi di curvatura minimi di 25 metri, traccia un anello lungo il perimetro del lotto che, percorso in senso antiorario, consente di raggiungere tutti i fabbricati finendo con una rotonda per un'agevole cambio-direzione.

Il deposito è caratterizzato da marciapiedi progettati in modo da realizzare un percorso continuo con idonee dimensioni e requisiti, e che tengano in debita considerazione sia il transito veicolare, che le prescrizioni sulle caratteristiche relative alla accessibilità dei marciapiedi al fine di favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Infine, particolare attenzione è stata posta nell'organizzazione degli accessi alle funzioni situate all'interno dell'area automatica che sono state svincolate dal traffico di superficie mediante la realizzazione di apposita viabilità e di sottopassi destinati esclusivamente al transito pedonale.

In sintesi, in funzione delle caratteristiche architettoniche, i manufatti previsti per la realizzazione del deposito/officina possono essere suddivisi in tre categorie:

- edifici destinati alle attività direzionali, di programmazione e di controllo, sia per quanto attiene alle attività interne del deposito che per quelle relative alle funzionalità dell'intera linea, con

locali destinati al servizio del personale operante nel deposito e nella linea. Appartengono a questa categoria:

- il fabbricato Portineria e Sorveglianza,
- il fabbricato Uffici / Mensa / Spogliatoi,
- il fabbricato Direzione Centrale Operativa.
- edifici a carattere essenzialmente tecnico, quali quelli adibiti alla manutenzione del materiale rotabile. Appartengono a questa categoria:
 - le officine di manutenzione preventiva, di media e grande revisione,
 - il magazzino,
 - l'edificio adibito a lavaggio e al soffiaggio sottocassa,
 - la platea di lavaggio,
 - l'edificio per ricovero convogli,
 - l'edificio per rimessa e manutenzione veicoli ausiliari,
- manufatti di servizio quali banchine e cunicoli. Appartengono a questa categoria:
 - le banchine di sosta per il ricovero e pulizia interna del materiale rotabile,
 - la banchina di transizione manuale-automatica,
 - I cunicoli servizi,
 - I sottopassi pedonali.

15 SISTEMAZIONI ESTERNE

15.1 Stazioni

A partire dal lavoro, svolto in Fase 1, di redazione di mappature dettagliate relative allo stato di fatto di ogni nodo di stazione, attraverso le quali è stato possibile evidenziare la sovrapposizione tra le informazioni relative alla pianificazione e alla gestione del territorio, con gli aspetti di tipo qualitativo, morfologico, di uso degli spazi e di connessione urbana, in questa fase le attività si sono concentrate sulla definizione di proposte progettuali in relazione alle architetture e ai relativi spazi aperti delle stazioni.

Sia dal punto di vista metodologico che progettuale, i progetti incarnano a pieno il ruolo di **interfaccia urbana** che rivestono, nel mediare gli aspetti più prettamente tecnici relativi al carattere ipogeo della linea metropolitana e delle stazioni, con quelli legati all'inserimento contestuale, agli aspetti qualitativi, morfologici e geografici esistenti, alla permeabilità degli spazi aperti, nonché alle caratteristiche che, attraverso i progetti, si intende innestare all'interno del tessuto urbano per dare vita ad un processo di rigenerazione significativo.

I progetti urbani dei singoli nodi si fondano su alcune **tracce di impostazione comune** che riguardano nello specifico:

- la **definizione di un rinnovato sistema di relazioni urbane**, volto al miglioramento delle connessioni a mobilità dolce, pedonali e ciclabili, sulla base di una rete di spazi pubblici rigenerati e, in alcuni casi, di ridisegno dell'assetto stradale per una maggiore percezione di continuità e una migliore definizione degli invasi spaziali (soprattutto nei contesti storici la cui identità e vivibilità è spesso "minacciata" dalle infrastrutture stradali);
- l'**innesto di elementi architettonici** che possano essere caratterizzanti in spazi urbani di nuova generazione, in particolare attraverso la modulazione di grandi coperture/pensiline, localizzate in posizioni strategiche dal punto di vista dei flussi urbani, sotto le quali si alternano volumi opachi e trasparenti, che contengono spazi di accesso, di sosta, di soglia, nonché i sistemi di risalita alle stazioni ipogee;
- una particolare attenzione alla **creazione di spazi verdi intesi come oasi urbane** all'interno di contesti molto costruiti, così come alla **scelta di materiali e di rivestimenti sostenibili e di riciclo**, di ultima generazione dal punto di vista energetico e prestazionale.

La stazione come "pieno urbano", "vuoto urbano" e "frammento urbano" sono tre linee di variazione architettonica che si determinano a seconda delle condizioni contestuali e delle caratteristiche relative ai tipologici dei pozzi di stazione. Alla luce di tali combinazioni, si evidenziano differenti casistiche anche nelle configurazioni degli spazi di atrio, generalmente posti al livello subito inferiore alla quota stradale, dove vi sono diversi gradi di continuità spaziale e di accessibilità al pubblico.

Inoltre, si sottolinea che, in relazione ad ogni singolo nodo, sono state individuate delle aree di trasformazione strettamente attinenti alla realizzazione delle stazioni e dei relativi spazi a servizio della città (le cui perimetrazioni sono state considerate nel quadro di stima economica), e delle aree di intervento definito "completare" (non computate). Tale precisazione rispecchia la volontà di delineare scenari di sviluppo progressivo degli ambiti di progetto, in una prospettiva anche di lunga durata, che possa tener conto delle considerazioni elaborate in stretta continuità con il presente progetto.

15.2 Manufatti di linea

I manufatti di linea interessano l'intero tracciato della LAN e sono posizionati tra una stazione e l'altra. La loro localizzazione è stata analizzata in relazione a tre principali aspetti:

- la compatibilità urbanistica, in riferimento alla strumentazione comunale attualmente vigente;
- il grado di accessibilità, tenendo conto che si tratta di aree che devono rendersi perfettamente accessibili e indipendenti per il passaggio di eventuali mezzi di soccorso;
- la disponibilità del suolo, trattandosi attualmente di suolo pubblico o privato.

Manufatto	Comune	Compatibilità urbanistica	Accessibilità	Disponibilità di suolo
SH18 (TIPO A) - CDV	Afragola	Confermata	Alta	Lotto privato
SH17 (TIPO B) - UE/AVF	Afragola	Confermata	Alta	Lotto privato
SH16 (TIPO A) - CDV	Afragola	Confermata	Alta	Lotto privato
SH15 (TIPO B) - UE/AVF	Afragola	Confermata	Alta	Lotto in stato di abbandono
SH14 (TIPO A) - CDV	Afragola	Da confermare	Media	Lotto privato (residenziale)
SH13 (TIPO B) - UE/AVF	Afragola	Confermata	Alta	Lotto pubblico
SH12 (TIPO C) - CDV/SSE	Afragola	Confermata	Alta	Lotto in stato di abbandono
SH11 (TIPO B) - UE/AVF	Casoria	Confermata	Media	Lotto privato
SH10 (TIPO A) - CDV	Casoria	Confermata	Media	Lotto in stato di abbandono
SH09 (TIPO A) - CDV	Casoria	Da confermare	Alta	Lotto in stato di abbandono
SH08 (TIPO A) - CDV	Casoria	Confermata	Media	Lotto privato

SH07 (TIPO C) – CDV/SSE	Casavatore- Napoli	Confermata	Alta	Lotto pubblico
SH06 (TIPO B) – UE/AVF	Casavatore	Da confermare	Media	Lotto pubblico/lotto privato
SH05 (TIPO A) – CDV	Napoli	Da confermare	Media	Lotto privato
SH04 (TIPO B) – UE/AVF	Napoli	Da confermare	Alta	Lotto pubblico
SH03 (TIPO C) – CDV/SSE	Napoli	Da confermare	Media	Lotto privato
SH02 (TIPO A) – CDV	Napoli	Da confermare	Alta	Lotto privato
SH01 (TIPO A) – CDV	Napoli	Da confermare	Alta	Lotto pubblico

Tabella 28 - Sistemazione esterna manufatti di linea

15.3 Ricovero e deposito

A partire dal progetto del nodo della stazione LAN Casoria-Afragola, la proposta prevede la continuazione del nuovo sistema di spazi pubblici anche all'interno del perimetro dell'area della Rhodiatoce. La strategia è infatti impostata sulla restituzione progressiva di spazi attualmente esclusi dalla città e dai flussi urbani che, a partire da una fasizzazione dell'intervento, possa prevedere di incorporare in due grandi ambiti l'area industriale dismessa, uno più legato alla realizzazione della linea metropolitana LAN, e il secondo definito "complementare", che può pertanto avvenire in un tempo successivo a quello di realizzazione dell'infrastruttura.

Nello specifico, l'area legata al progetto LAN è proprio quella a sud, attualmente non occupata da nessun edificio e da vegetazione infestante, nella quale si prevede la realizzazione del tronchino e del manufatto di ricovero della linea LAN.

A valle delle necessarie operazioni di bonifica del terreno, il progetto prevede la realizzazione di tre differenti aree di spazio pubblico: due testate immaginate per essere più "urbane", con attrezzature sportive e volumi di servizio, a diretto contatto con le strade via Padula e via Giovanni Boccaccio; una grande area centrale a verde, all'interno della quale, oltre a percorsi naturalistici, sono già disegnate le connessioni ai vicini edifici industriali dismessi, nell'ottica in cui questi verranno recuperati e attrezzati con funzioni pubbliche.

Nell'area a livello urbano, corrispondente al manufatto di ricovero ipogeo, si propone di inglobare i collegamenti verticali di servizio nei volumi delle attrezzature legate allo spazio pubblico.

In continuità con il progetto della stazione LAN Afragola AV, il progetto del parcheggio è stato immaginato per essere, da un lato, un filtro per l'area più a nord del deposito, e dall'altro, un'area il

più possibile attrezzata con spazi verdi. In riferimento a quest'ultimo punto, si sottolinea infatti che il disegno dello spazio aperto del parcheggio è stato organizzato in sintonia con la sistemazione dei posti-auto (in totale circa 800), al fine di fornire non un unico parcheggio ma un sistema di aree di sosta dimensionate con una grande attenzione alla percezione e alla scala umana.

Mandataria

Mandanti

16 IMPIANTI

16.1 Sistemi tecnologici ferroviari

Questa sezione descriverà in dettaglio i requisiti funzionali e prestazionali del sistema di segnalamento proposto per soddisfare le esigenze operative di un sistema metropolitano che opera in **modalità automatica GoA 4**. Essa descriverà in dettaglio gli elementi del sistema richiesti per soddisfare le modalità di funzionamento normale, degradato e di emergenza in modo sicuro e affidabile e includerà anche i treni dotati di CBTC.

Il sistema GoA 4 garantisce un funzionamento del treno senza supervisione (UTO – Unattended Train Operation), in cui avvio e arresto sono completamente automatizzati, come il funzionamento delle porte e la gestione delle emergenze.

Questa sezione fornirà una sintesi dei principi generali che il sistema di segnalamento deve soddisfare per avere una metropolitana sicura, affidabile ed efficiente. Poiché il sistema di segnalamento proposto per la metropolitana sarà CBTC, viene fornita una descrizione dei sottosistemi generici e dell'architettura di un sistema CBTC.

Il progetto preliminare di segnalamento della LAN si basa sui seguenti principi generali, che si applicano sia alla linea principale che al deposito per soddisfare i requisiti di un sistema metropolitano sicuro, affidabile ed efficiente. Il sistema di segnalamento dev'essere progettato per soddisfare il funzionamento GoA 4.

I principi del sistema devono essere:

- Sicurezza: Il sistema di segnalazione deve garantire il controllo, il funzionamento e il monitoraggio sicuro e affidabile dell'intero sistema LAN in condizioni normali, degradate e di emergenza.
- Affidabilità: Per garantire l'affidabilità della LAN, il sistema di segnalazione dev'essere completamente ridondante, ovvero avere la duplicazione degli elementi del sistema.
- Interfacce: Il sistema di segnalazione si interfacerà con altri sistemi, compresi i PSD, i sistemi di comunicazione, SCADA, ...

16.1.1 Sistema CBTC (Communications Based Train Control)

Per soddisfare i requisiti dell'esercizio in GoA 4, il sistema di segnalamento proposto per la LAN sarà un sistema di controllo dei treni basato sulle comunicazioni (CBTC – Communications Based Train Control). Questa sezione fornisce una descrizione generica di un sistema CBTC e dei suoi singoli sottosistemi.

Lo scopo del sistema CBTC è quello di garantire un funzionamento del treno senza supervisione (UTO – Unattended Train Operation) sicuro, affidabile ed economico dell'intero sistema ferroviario, comprese le funzioni di supporto del DCO.

Il sistema CBTC proposto include apparecchiature centrali, di terra e di bordo con software dedicato per fornire tutte le funzioni di protezione automatica del treno (ATP), funzionamento automatico del treno (ATO), e supervisione automatica del treno (ATS).

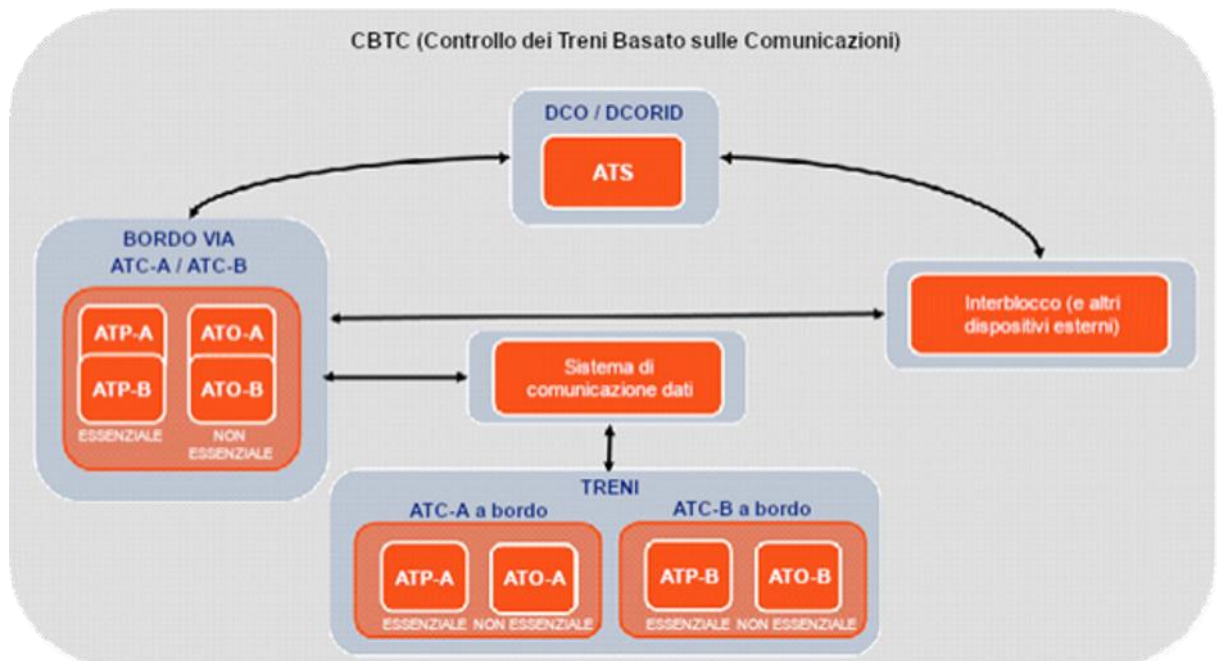


Figura 36 - Schema CBTC

Il sistema deve permettere le seguenti funzionalità:

- Determinare la modalità di funzionamento / guida del treno;
- Fornire al guidatore la selezione della modalità operativa;
- Fornire al DCO i controlli a distanza sulla modalità del treno (ad esempio, lavaggio).

Il pannello di guida deve consentire la selezione delle modalità di guida. L'ATC si assicura che tutte le condizioni siano disponibili prima di consentire una transizione tra le modalità. Ad esempio, non è consentito selezionare una modalità supervisionata se il treno non è localizzato.

Il sistema deve fornire varie modalità di controllo del treno per consentire il funzionamento flessibile della LAN, in tutte le circostanze di funzionamento, compreso il funzionamento degradato:

- ByPass: L'ATC di bordo è isolato ed il macchinista è responsabile della sicurezza e del movimento del treno.
- Modalità limitata (Restricted Mode-RM): l'ATC di bordo fa rispettare solo un limite di velocità.
- Modalità di controllo manuale (Manual Controlled Mode-MCM): l'ATC di bordo è responsabile della sicurezza del movimento e dell'azionamento delle porte del treno.
- Modalità di controllo Automatico (Automatic Controlled Mode): l'ATC di bordo è responsabile della sicurezza del movimento e dell'azionamento delle porte del treno, nonché della guida.

- Modalità di controllo non supervisionata (Unattended Controlled Mode-UCM): l'ATC di bordo è responsabile di tutto.

Il CBTC sarà supportato dalle apparecchiature di terra e dalle apparecchiature di bordo. Le comunicazioni tra le due tipologie di apparecchiature saranno supportate dal sistema di comunicazione dedicato (fisse e senza fili).

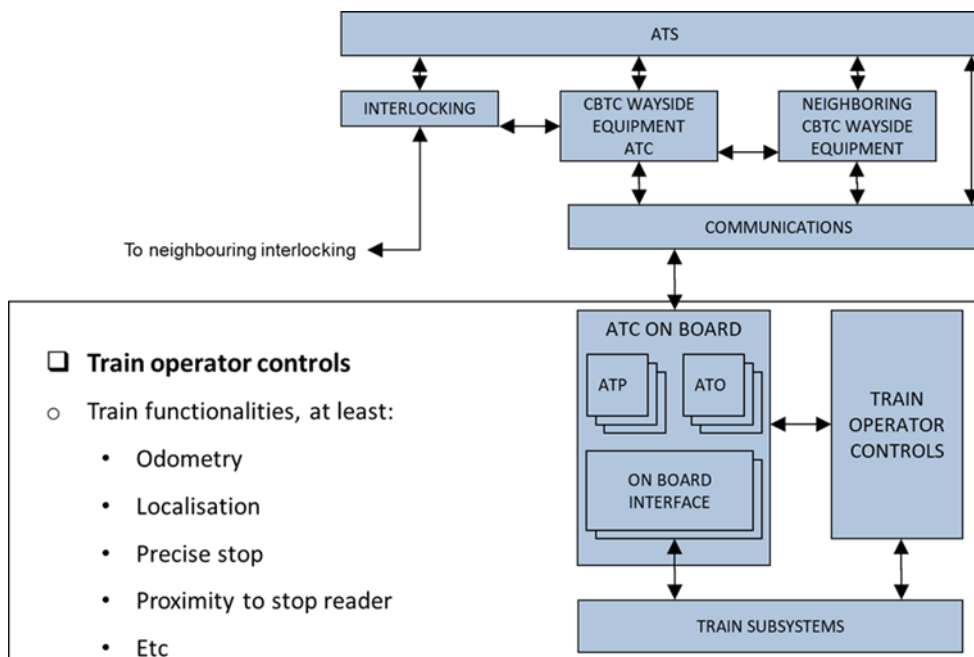


Figura 37 - Architettura del sistema CBTC

16.1.2 Controllo Automatico Del Treno (ATC – Automatic Train Control)

L'ATC (Automatic Train Control – Controllo automatico del treno) è il sottosistema che permette un controllo sicuro del movimento e del funzionamento dei treni. È formato dall'ATP e dall'ATO, che si trovano lungo la via, nelle sale di segnalazione di ogni stazione e a bordo.

I cinque principali vantaggi funzionali sono:

- Trasportare i passeggeri in modo sicuro e confortevole;
- Eseguire lo scambio i passeggeri in modo sicuro ed efficiente;
- Sostenere automatizzare le operazioni nominali;
- Sostenere ed automatizzare la gestione delle operazioni degradate;
- Sostenere gli obiettivi di disponibilità del servizio (da definire nelle fasi successive del progetto).

L'apparecchiatura ATC di terra è quella che controlla e supervisiona il funzionamento dell'ATC di bordo e determina e informa il limite di autorizzazione al movimento di ogni treno, facendosi carico di parte delle funzioni ATP. Controlla anche lo stato delle altre apparecchiature ATC di terra. L'ATC di terra è anche chiamata controllore di zona (ZC – Zone Controller).

Nota: i veicoli mostrati nei seguenti diagrammi sono puramente indicativi e non riflettono l'effettiva configurazione del numero di porte.

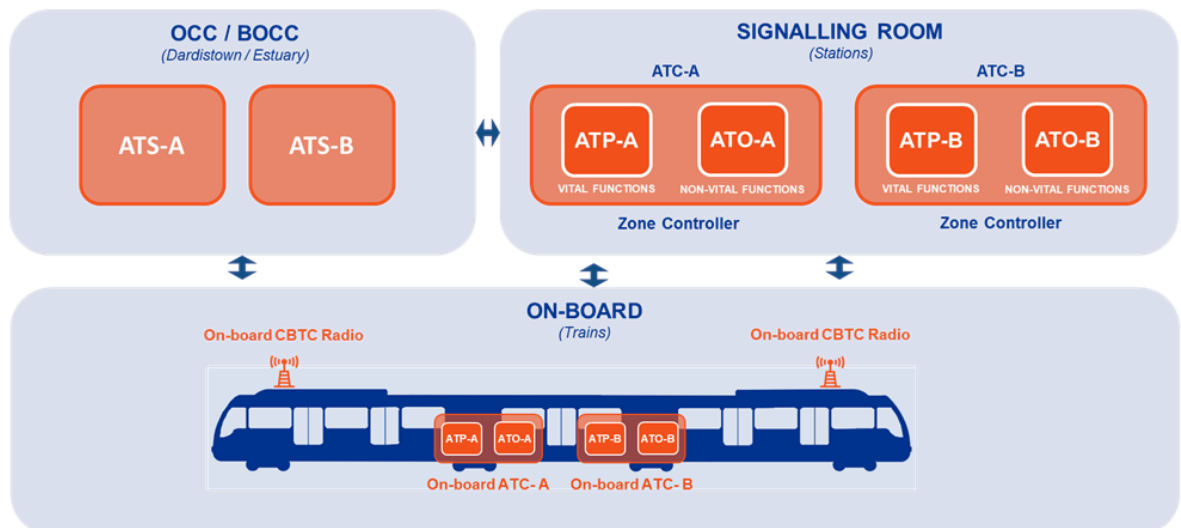


Figura 38 - Sistema ATC

16.1.3 Funzionamento Automatico Del Treno (ATO – Automatic Train Operation)

L'ATO (Automatic Train Operation – Funzionamento automatico del treno) farà funzionare il treno durante il transito tra le stazioni, seguendo le istruzioni fornite dall'ATS sotto le restrizioni dell'ATP, cercando l'efficienza della regolazione della linea con un adeguato livello di comfort per i passeggeri.

L'interfaccia di comunicazione dati terra-treno e treno-terra dev'essere sufficiente a supportare tutte le funzioni ATO richieste.

Le principali funzionalità dell'ATO sono:

- Regolazione automatica della velocità: L'avviamento, l'arresto e la regolazione del treno mentre viaggia lungo i binari tra le stazioni devono essere controllati dal sistema in modo che la velocità di crociera, l'accelerazione, la decelerazione e i tassi di scuotimento rientrino nei limiti di comfort dei passeggeri specificati e la velocità sia mantenuta al di sotto dei limiti di velocità imposti dall'ATP. Il sistema deve evitare transizioni non necessarie nello sforzo di trazione.
- Assegnazione degli itinerari: Le funzioni ATS definiscono le missioni dei treni. La funzione ATS richiede l'interblocco per la definizione dell'itinerario. La funzione ATO controllerà il movimento del treno nell'itinerario assegnato ed i treni si muoveranno solo negli itinerari definiti.
- Regolazione del funzionamento variando il tempo di viaggio tra le stazioni: Il sistema ATO deve supportare diverse velocità, livelli di accelerazione e livelli di decelerazione per il viaggio tra le

stazioni in funzione alla regolazione del traffico proposto, che fa variare il tempo di viaggio tra le stazioni.

- Capacità di risparmio energetico: L'ATO deve contribuire a ridurre il consumo di energia della linea attraverso l'ottimizzazione del tempo di percorrenza e il dialogo continuo con l'ATS.
- Precisione di arresto: L'interfaccia con il materiale rotabile deve essere progettata in modo da consentire un buon controllo della frenata durante la fase di transizione tra la frenatura elettrica e quella meccanica, per ottenere le migliori prestazioni per arresti precisi senza diminuire la velocità di avvicinamento.
- Platform berthing control: Il sistema deve essere in grado di attuare una qualsiasi delle seguenti modalità di controllo dell'attracco in banchina. Il sistema deve dare l'autorizzazione al movimento di un treno per entrare in una banchina della stazione e prepararsi a fermarsi solo se non c'è nessun treno oppure se il treno precedente ha un'autorità di movimento che gli consente di lasciare completamente l'area di banchina e ha iniziato a muoversi fuori dalla stazione, se tutte le altre condizioni di sicurezza sono soddisfatte.
- Controllo delle porte del treno: Il sistema deve controllare automaticamente le porte dei treni durante il periodo di sosta.
- Lasciare la stazione: Con tutte le condizioni ATP richieste per lasciare la stazione soddisfatte, il sistema ATO deve controllare l'accelerazione applicata fino al raggiungimento della velocità obiettivo per il viaggio nella sezione specifica.
- Controllo di trazione: Il VOBC deve supportare il controllo dell'avviamento del treno basato sull'invio di una richiesta di sforzo di trazione all'unità di controllo del treno, per evitare un movimento inverso quando i freni vengono rilasciati, per iniziare su una pendenza ascendente e, inoltre, garantire che l'accelerazione del treno non superi il valore di riferimento impostato.
- Salto di stazione: Quando il VOBC ha ricevuto un comando di salto di stazione per il treno che è stato emesso dal sistema ATS, allora il VOBC non fermerà il treno quando arriva a quella stazione.
- Perdita di potenza di trazione: Se l'alimentazione di trazione è interrotta, l'ATO deve fermare il treno prima di entrare nell'area non alimentata.
- Funzione di misura della posizione e della velocità: Il sistema ATO stabilirà la posizione, la velocità e la direzione di marcia di ogni treno dotato di ATO che opera nel territorio CBTC. L'ATP determinerà la velocità e la posizione del treno in modo sicuro e accurato, stabilendo la posizione della parte anteriore e posteriore del treno con una risoluzione e una precisione tali da supportare le prestazioni e i requisiti di sicurezza.
- Cancellazione dell'itinerario: Il sistema ATO deve fornire una funzionalità per assistere la cancellazione del percorso in modalità degradata; quindi, quando un percorso viene cancellato manualmente, l'interblocco potrebbe dover attendere per un periodo di tempo prima di rilasciarlo effettivamente e il treno potrebbe non essere in grado di fermarsi prima del segnale.
- Arresto immediato dell'esercizio: Lo scopo dell'arresto immediato dell'esercizio è quello di fermare il servizio sia in linea che nelle stazioni.

- Arresto graduale dell'esercizio: Lo scopo dell'arresto graduale dell'esercizio è quello di interrompere il servizio per diversi scenari.
- Rilascio di un itinerario: Per rilasciare automaticamente un itinerario elemento per elemento (e iniziare a rilasciare il relativo blocco), l'interblocco deve confermare che un treno è entrato nell'itinerario.
- Richiesta del freno di servizio: Con questa funzione, il sistema ATO adotta il comando di frenata.

16.1.4 Protezione Automatica Del Treno (ATP – Automatic Train Protection)

L'ATP (Automatic Train Protection – Protezione automatica del treno) è un sistema di sicurezza che protegge tutti i treni. Inoltre, l'ATP partecipa alla prevenzione dell'esposizione dei passeggeri all'apertura involontaria delle porte. Di seguito le principali funzionalità dell'ATP:

- Evitare le collisioni tra i treni;
- Evitare il deragliamento dei treni, assicurando che gli scambi siano impostati nella posizione corrispondente al movimento del treno;
- Evitare il superamento dei limiti di velocità stabiliti nel sistema, per evitare possibili effetti che causerebbero collisioni tra treni, deragliamenti o danni al binario;
- Evitare che i passeggeri siano esposti all'apertura involontaria delle porte sia del treno che del binario.

Una volta che il treno riceve un'autorizzazione al movimento fornita dalla ZC, che viene verificata dall'interblocco, che blocca la posizione di tutti i punti sulla tratta per evitare incidenti. Una volta liberato l'itinerario, tutti i punti saranno liberi. In generale, il sistema ATP aziona con decisione il freno di servizio, se le condizioni lo permettono, e/o il freno di emergenza per riportare la velocità del treno a una situazione sicura e/o portarlo all'arresto prima che si verifichi una situazione pericolosa. L'ordine di attivare i freni di emergenza comporta l'inibizione della trazione (modalità di frenata sicura).

16.1.5 Supervisione Automatica Del Treno (ATS – Automatic Train Supervision)

L'ATS (Automatic Train Supervision – Supervisione automatic del treno) deve supervisionare, monitorare e controllare in tempo reale tutti i movimenti dei treni e il segnalamento sotto l'autorità dell'ATP. Dovrà offrire un alto livello di automazione per ridurre al minimo il carico di lavoro del personale. L'ATS deve fornire all'operatore il monitoraggio e il controllo dei dispositivi di segnalamento, tra cui:

Sezione di binario (circuiti di binario / conta-assi);

- Punti;
- Percorsi;
- Flotte e cicli di rilevamento del traffico;

- Segnali.

Per quanto riguarda i segnali operativi, il sistema deve includere funzionalità i cui scopi sono:

- Comandare gli aspetti dei segnali:
- Automaticamente attraverso l'impostazione del percorso;
- Manualmente da DCO / operatore di stazione;
- Controllare e visualizzare gli aspetti dei segnali;
- Vietare manualmente tutti i percorsi attraverso un segnale;
- Monitorare gli aspetti del segnale, incluso il guasto dell'illuminazione / LED.

L'intera linea della metropolitana sarà gestita dal personale, utilizzando l'ATS nel DCO.

16.2 Dirigenza Centrale Operativa

La sala operatori, la sala riunioni e incidenti e la sala simulatori e replay devono essere libere da server e altri dispositivi rumorosi. Pertanto, tutti i server, tranne i PC dedicati alle funzioni IT dell'ufficio, saranno installati all'interno della sala tecnica del DCO e del DCORID. Ogni operatore gestirà tutti i sistemi coinvolti nelle operazioni dalla posizione di lavoro corrispondente utilizzando una workstation dedicata.

Il sistema DCO dovrà essere in grado di monitorare e controllare diversi tipi di apparecchiature e funzioni a livello SIL 4, come, ad esempio, l'arresto di emergenza dei sistemi di alimentazione.

Inoltre, tutte le procedure operative devono essere definite per garantire che tutte le attività sviluppate siano approvate e monitorate dal sistema DCO, il cui deve includere i seguenti aspetti:

- Gestione degli allarmi e degli eventi: Il Sistema, come parte della funzionalità di gestione degli allarmi e degli eventi, deve avere un approccio uniforme e permettere, come minimo, di configurare il livello di criticità di ogni evento, visualizzare gli allarmi e gli eventi, fornire delle strategie ed aiutare l'operatore a definire il suo piano.
- Gestione dell'archiviazione e del recupero: Il sistema, come parte della funzionalità di gestione dell'archiviazione e del recupero, deve avere come minimo una struttura unificata per la registrazione e il recupero dei dati operativi da tutti i sottosistemi (Telecomunicazioni, SCADA, MEP, PSD...)
- Pannello comfort unificato HMI: Questa funzionalità assicurerà che l'interfaccia utente sia comune in tutta la rete e pratica, oltre a garantire che l'HMI sia progettato ergonomicamente.
- Gestione della modalità nominale e degradata del sistema: Questa funzione deve permettere all'operatore di affrontare, come minimo, le situazioni di degrado in cui ci sia una perdita di una parte del sistema, dei server o della rete.
- Gestione delle situazioni di emergenza: Il sistema proporrà procedure predefinite a seconda delle diverse situazioni di emergenza riscontrate.

- Gestione del controllo della ripresa: Il sistema deve fornire all'operatore del DCO i software per dare o riprendere il controllo sui diversi tipi di apparecchiature da o a un altro operatore
- Gestione dell'attivazione del treno: Questa funzione permette all'operatore di gestire e modalità di esercizio del treno. Il sistema deve permettere la preparazione in base al programma e ai criteri di gestione della flotta (chilometraggio, manutenzione, ...) automaticamente, senza l'intervento dell'operatore.

16.3 SCADA e BAS (Banchi Agente Stazione)

L'attrezzatura elettromeccanica dev'essere supervisionata e controllata dal sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) per il funzionamento e la gestione a distanza. Tutti i dispositivi dello scada per il controllo della stazione sono collocati a livello di stazione. Non è accettato l'uso di Client remoti del DCO a livello della stazione per la gestione della stessa. Lo SCADA è il sistema che concentra tutti i segnali (allarmi e messaggi di stato) utili al corretto funzionamento delle stazioni e del deposito. Inoltre, visualizza questi segnali graficamente, fornisce allarmi e tabelle per l'operatore di stazione, gli operatori del DCO e i manutentori che gestiscono la linea.

Gli hardware e i software di tutti i componenti dello SCADA relativi alla sicurezza dei passeggeri devono soddisfare il livello SIL assegnato dall'analisi di sicurezza effettuata nel progetto dettagliato collegato all'analisi RAMS. I componenti principali dello SCADA sono i seguenti:

- RTU industriali e PLC basati su CPU, schede d'interfaccia input/output (I/O) analogiche e digitali che soddisfano i requisiti della norma IEC 1131;
- Strumentazione: la strumentazione interfacciata ai Controllori del Livello di Automazione (controllori DDC, moduli I/O, ...), come temperatura, pressione, umidità, vento, pioggia, ..., sarà installata in tutte le attrezzature tecniche per scopi di controllo e monitoraggio. Il pacchetto SCADA includerà anche tutti gli elementi di controllo finale come gli attuatori di valvole e serrande, i relay di controllo e i convertitori di frequenza;
- Switch industriali gestiti per lo SCADA supportati da una rete Ethernet dedicata a livello di stazione; se la lunghezza del cavo di collegamento risulta essere superiore a 90 m, dovrà essere utilizzato un collegamento ottico; la soluzione da utilizzare dovrà evitare i convertitori Ethernet rame-fibra e le schede di connessione ottiche native dovranno essere installate a bordo delle apparecchiature;
- Stazioni di lavoro all'avanguardia, basate su PC all'interno del DCO/DCORID e nel BAS;
- Lo SCADA sarà supportato dalla Rete di Comunicazione Multiservizi (MSN);
- Un Client-Server dello SCADA sarà installato all'interno della sala tecnica del DCO e del DCORID;
- Stampanti all'interno del DCO, del DCORID e del BAS.

Lo SCADA deve incorporare la marcatura temporale degli allarmi e degli eventi basati sui PLC dello SCADA. Il criterio per il tempo massimo dalla comparsa di un evento fino alla marcatura temporale dello stesso dev'essere di 100ms per i segnali pertinenti comunicati al DCO. Questo criterio limita il tipo di PLC e i protocolli da fornire. Il protocollo preferibile è il protocollo IEC 60870-5-104(IEC 104), adeguato alla marcatura temporale (doppio byte). I dispositivi con limitazioni, per quanto riguarda la comunicazione con il protocollo IEC 104, possono utilizzare soluzioni BACNet tramite connessione Ethernet.

Il sistema SCADA deve consentire la fornitura delle seguenti informazioni minime allo schermo del macchinista:

- Schermata di allarme per l'interfono dei passeggeri;
- Schermata di allarme della maniglia dei passeggeri di emergenza;
- Schermata di allarme del freno di emergenza;
- Schermata di allarme di rilevamento incendio/fumo.

Queste informazioni devono essere interfacciate con il materiale rotabile.

16.3.1 Requisiti generali del sistema

La funzione del sistema SCADA è quella di monitorare e registrare tutti i dati da ogni sezione dei sistemi distribuiti. Tutti i segnali critici devono essere visualizzati sulle interfacce degli operatori (come gli allarmi) e registrati per la successiva analisi.

Gli operatori del DCO e del BAS devono essere in grado di:

- Monitorare a distanza e controllare in tempo reale il funzionamento e lo stato delle apparecchiature;
- Ignorare le operazioni locali da parte degli operatori SCADA nel DCO;
- Generare, rapporti, registri e stati storici e attuali delle apparecchiature della stazione su schermo, in file e che possano essere stampati.

I requisiti generali delle workstation dello SCADA nel DCO e nel BAS sono i seguenti:

- Gestire l'alimentazione e le installazioni elettriche delle stazioni;
- L'interfaccia utente sarà come minimo di tre (3) schermi industriali nel DCO e come minimo di due (2) schermi in stazione. Saranno fornite visualizzazioni grafiche 2D e 3D della stazione con lo stato delle apparecchiature. L'interfaccia HMI sarà organizzata in aree specifiche per dati, allarmi e comandi;
- L'interfaccia HMI sarà collocata vicino o accanto alle installazioni (per esempio pompe, ventilazione, ...);
- In base al criterio che tutti gli stati dei segnali saranno disponibili a livello di stazione, la workstation dello SCADA riceverà come minimo lo stato di segnali coinvolti nel sistema di ventilazione di emergenza delle stazioni vicine senza la partecipazione del DCO per monitorare lo stato del sistema delle stazioni vicine;
- Per le emergenze, lo SCADA incorporerà uno strumento per guidare l'operatore attraverso scenari predeterminati. Una volta attivato uno scenario, verranno presentate l'indicazione dello scenario e lo stato delle apparecchiature;
- Lo SCADA sarà sufficientemente flessibile per programmare diverse logiche per i comandi di attivazione delle apparecchiature e di altri sistemi, compresi gli allarmi e gli ingressi dai dispositivi di campo sotto la supervisione dell'operatore.

Il sistema SCADA deve rilevare una situazione di evacuazione incontrollata e reagire di conseguenza, tenendo conto di quanto segue:

- Stato della maniglia della porta di emergenza;
- Stato dinamico del treno (dinamico o fermo);
- Posizione del treno rispetto alla stazione e ai pozzi di ventilazione.

Inoltre, deve reagire determinando una zona di protezione, proteggendo la zona di evacuazione e attivando questa zona di protezione automaticamente. Il sistema deve inoltre limitare l'estensione della zona di protezione per ridurre l'impatto sulla disponibilità del resto della linea.

16.3.2 Architettura del sistema

L'architettura dello SCADA sarà basata su tre sottosistemi:

- ECS (Environmental Control SCADA Sub-system – Sottosistema del controllo ambientale), che monitora e controlla i sottosistemi coinvolti nella sicurezza. L'ECS è la parte dello SCADA interessata dall'assegnazione del SIL;
- PCS (Power Supply Control Sub-system – Sottosistema di controllo dell'alimentazione), che prevede il monitoraggio e il controllo dei sottosistemi coinvolti nell'alimentazione basata su RTU dedicate;
- EMS (Electromechanical Control Sub-system – Sottosistema di controllo elettromeccanico), che monitora e controlla gli altri sottosistemi.

16.4 Impianti di trazione elettrica

16.4.1 Sistema di alimentazione – Simulazione di trazione

L'alimentazione di trazione proposta per la Metro LAN è un sistema flottante da 1500 V DC, alimentato ai veicoli a pianale alto attraverso un sistema di contatto aereo attraverso il pantografo dei veicoli.

Il sistema di trazione della linea LAN comprende il sistema di trazione per fornire la potenza necessaria per l'esercizio dei treni, ovvero la potenza di trazione delle sottostazioni fino all'OCS.

Per eseguire la simulazione di trazione, è stato utilizzato il simulatore di trazione "Idom-REPS – Railway Electric Power Simulation".

"Idom-REPS" è uno strumento interno per la simulazione, il calcolo ed il dimensionamento dei diversi elementi elettrici che collegano il sistema di trazione elettrica all'OCS e al materiale rotabile. È progettato per i sistemi AC/CC e offre la totale libertà di progettazione del percorso attraverso nodi e sezioni, posizione di sottostazioni, alimentatori, interruttori di circuito e la definizione dei numerosi servizi che formano un insieme di operazioni ferroviarie.

L'acronimo "REPS" sta per "Railway Electric Power Simulation". Lo strumento software "Idom-REPS" è stato finanziato da Idom e sviluppato in collaborazione con il gruppo di ricerca CITCEA-UPC del Politecnico della Catalogna.

La simulazione di trazione viene eseguita con la versione CC del simulatore di trazione ferroviaria di Idom, progettato per simulare l'elettrificazione ferroviaria a corrente alternata con una connessione tra le sottostazioni di trazione (tutte collegate in parallelo).

L'energia elettrica consumata dal materiale rotabile durante il viaggio viene calcolata mediante l'integrazione di discretizzazione di tempo e spazio. A ciascuna sezione del percorso sarà assegnato un limite di velocità e inoltre il limite di accelerazione massima, compresa la decelerazione, del materiale rotabile. Se l'equilibrio della forza di trazione e la resistenza all'avanzamento lo consentono, il treno raggiungerà il limite di velocità. Il simulatore tiene anche conto degli effetti dei sistemi di frenatura a recupero. Se si considera la frenatura a recupero, si controlla la ricettività del sistema elettrico.

La curva di velocità del materiale rotabile è costituita da due aliquote:

- A forza di trazione costante: dalla partenza alla velocità determinata, la forza di trazione massima sarà costante a causa della limitata aderenza tra la rotaia e le ruote;
- A potenza di trazione costante: dalla velocità determinata alla velocità massima, la forza di trazione si riduce in modo inversamente proporzionale alla velocità e, in questa fase, la potenza di trazione si mantiene costante.

La potenza di trazione viene convertita dalla potenza elettrica all'OCS moltiplicando l'efficienza del sistema di trazione. Il freno rigenerativo funziona allo stesso modo, trasformando l'energia cinetica in energia elettrica, ma presenta perdite parziali a causa della non totale efficienza (efficienza inferiore al 100 %).

"Idom-REPS" può anche considerare le diverse resistenze per lo spostamento del materiale rotabile, a seconda del tipo di infrastruttura (in questo caso, percorso aperto o tunnel). Per calcolarlo, bisogna indicare il picchetto o la catena agli estremi della galleria.

Le seguenti figure sono esempi tratti dai risultati della simulazione.

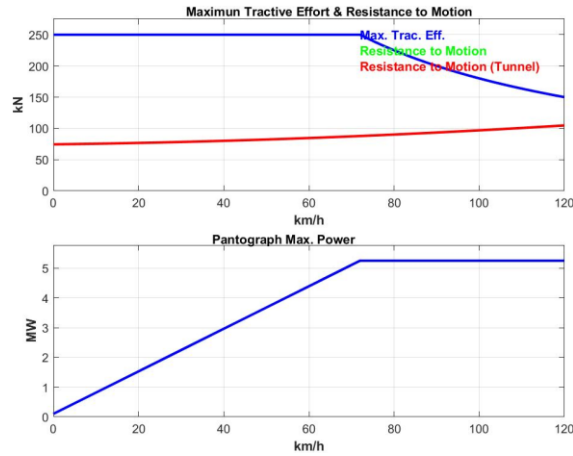


Figura 39 - Diagramma forza di trazione -velocità (in alto) e potenza di trazione-velocità (in basso) (E68000)

Una volta calcolata la relazione posizione-tempo di entrambe le direzioni, viene prodotto un diagramma spazio-temporale dell'esercizio. Sulla base di questo risultato è possibile calcolare il consumo di energia elettrica.

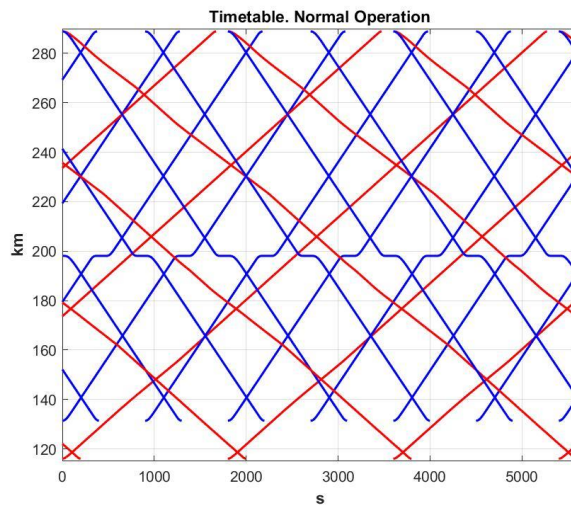


Figura 40 - Esempio di diagramma spazio-tempo

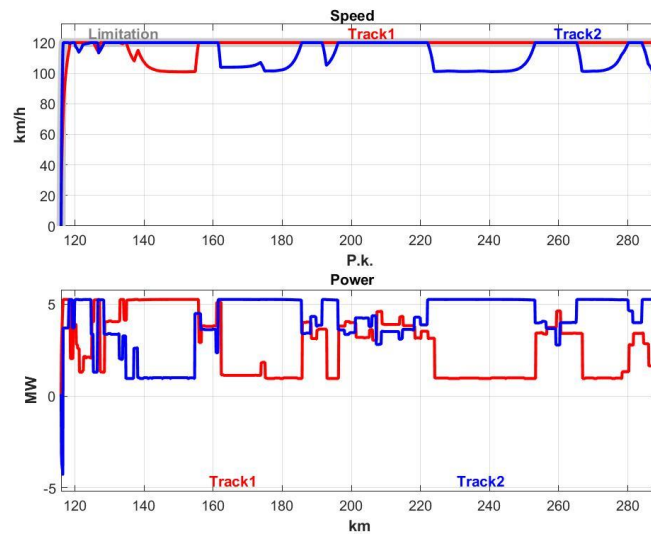


Figura 41 - Diagramma posizione-velocità (in alto) e diagramma posizione-potenza di trazione (in basso)

A partire da questi risultati, si passa alla fase successiva della simulazione, calcolando le partenze con intervalli fissi. Questo viene poi trasformato in un diagramma integrato spazio-tempo dell'esercizio. Il piano operativo può essere adattato per simulare situazioni normali e degradate a causa dell'indisponibilità di alcune sottostazioni. La simulazione di trazione della linea LAN è stata effettuata per lo scenario normale in cui tutte le sottostazioni funzionano correttamente e per scenario n-1 in cui c'è un guasto di ogni SSE. I risultati di ogni scenario sono riportati nell'elaborato P101009-LAN-IDM-ELE-OTHE-RP-Y-0001-Simulazione trazione.

16.4.2 Sottostazioni elettriche

La seguente Tabella mostra la posizione e la potenza stimata considerata nelle sottostazioni di trazione.

La posizione indicata per la sottostazione corrisponde alla posizione del punto di attacco della sottostazione alla catenaria.

SISTEMA AFRAGOLA-NAPOLI			
P.K. [km]	Sottostazioni	Specifiche	
		Potenza nominale [MVA]	Tensione nominale [V]
000,061	SS01	2x2,2	1500
003,300	SS02	2x2,2	1500
005,468	SS03	2x2,2	1500
008,525	SS04	2x2,2	1500
012,500	SS05	2x2,2	1500

Tabella 29 - Sottostazioni di trazione

*Il sovraccarico Massimo consentito dalle sottostazioni di trazione è del 150% della potenza nominale per 120 minuti e del 300% della potenza nominale per un minuto (secondo la norma EN 50129 classe VI del trasformatore).

Le caratteristiche dei trasformatori per le sottostazioni sono le seguenti:

Parametri	Valore	Unità di misura
Potenza nominale del trasformatore	2x2,2	MVA
Tensione secondaria (SENZA CARICO)	1200	V CA
Tensione nominale (SENZA CARICO)	1620	V CC

Tabella 30 - Caratteristiche dei trasformatori

Ogni sottostazione avrà quattro alimentazioni positive e due conduttori di ritorno (un conduttore di ritorno per ogni binario).

I manufatti per le diverse SSE lungo linea vengono definiti come segue:

- Tipologi C: SSE 002, 003 e 004 lungo linea insieme alla soluzione per le camere di ventilazione
- D: SSE esistenti nel Deposito

Oltre a questi manufatti, la SSE01 è inserita nella stazione capolinea di Cavour che per mancanza di spazi non è stato fattibile considerarla in superficie.

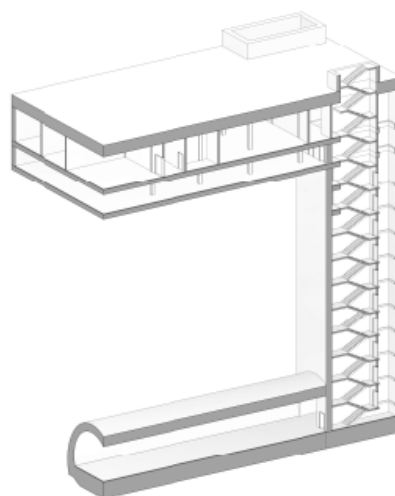


Figura 42 - Immagine assonometrica del manufatto tipo C (SSE+CDV)

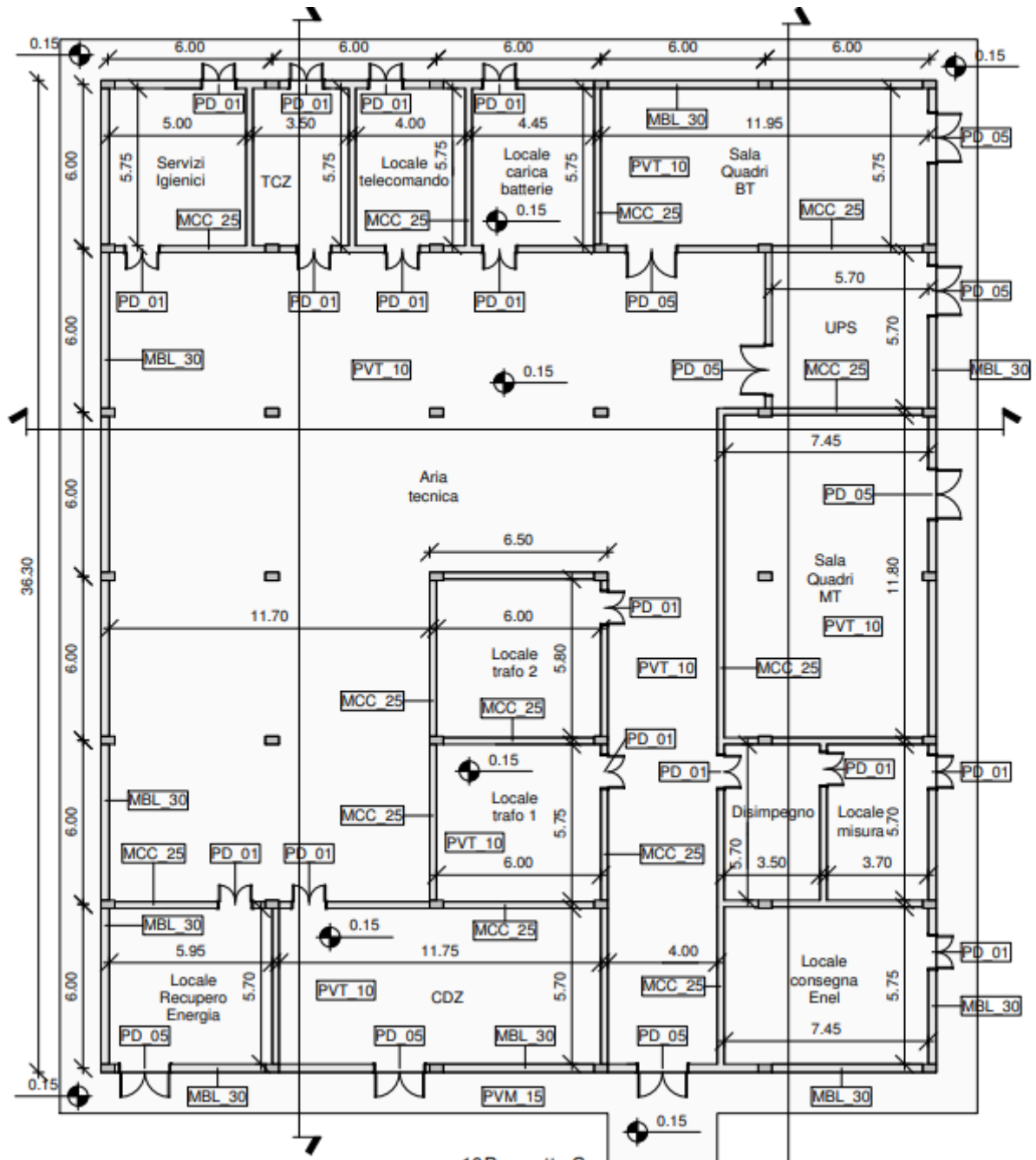


Figura 43 - Pianta Manufatto Tipo D - Sottostazione Elettrica

16.4.3 Sezionatori di linea

La catenaria sarà divisa in sezioni meccaniche ed elettriche per consentire la manutenzione e gli isolamenti di emergenza. Ogni sezione meccanica avrà una lunghezza massima di 400 m.

Per assicurare la continuità elettrica da entrambi i lati delle sovrapposizioni isolate o degli isolatori di sezione, saranno forniti sezionatori. Saranno situati nelle sottostazioni di trazione, lungo la linea e nel deposito.

I dispositivi di interruzione della trazione saranno installati nelle stazioni e saranno posizionati e protetti in modo sicuro e utilizzati solo dal personale autorizzato o dai servizi di emergenza.

Tutti i sezionatori saranno motorizzati e controllabili a distanza dallo SCADA. Saranno disponibili anche il controllo locale e la movimentazione manuale.

Le sue caratteristiche vengono di seguito riportate:

- Tipo: con fibra di vetro isolante;
- Grado di protezione: IP55-IK10;
- Tensione nominale: 1.500 V CC;
- Massima tensione permanente U_{max1} : 1.800 V CC;
- Minima tensione permanente U_{min1} : 1.000 V CC;
- Corrente nominale: 4000 A;
- Tensione di scartamento stimata: OV4
- Dimensione (lunghezza x altezza x profondità): 800 mm x 1.250 mm x 750 mm (indicative).

16.4.4 Dispositivi di protezione

Per proteggere l'attrezzatura della catenaria contro la sovratensione atmosferica, saranno installati, nelle stazioni e nei depositi, degli scaricatori di sovratensione e collegati alla catenaria. Anche tutti i pali di alimentazione delle sottostazioni di trazione saranno dotati di scaricatori di sovratensione. Gli scaricatori di sovratensione saranno inclusi anche nei pannelli TDS nelle sottostazioni di trazione, per garantire che nessuna sovratensione dalla linea entri nella sottostazione.



Figura 44 - Esempio di scaricatore di sovratensioni

Le sue caratteristiche vengono di seguito riportate:

- Tensione nominale: 1.500 V CC;
- Tensione stimata: 2.000 V CC;
- Corrente di scarica nominale: 10 kA;

- Corrente di picco: 100 kA;
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 25 kV.

Le rotaie di scorrimento e la sbarra negativa saranno collegate direttamente tra loro e separate dalla terra per motivi di correnti vaganti. Per le apparecchiature all'interno della zona della linea aerea di contatto, il conduttore di protezione deve essere in grado di trasportare la relativa corrente di guasto della trazione.

Nelle aree pubbliche, come le stazioni o i pali di alimentazione (al deposito), i pali saranno collegati alla ferrovia tramite dispositivi di limitazione della tensione (VLD – Voltage Limiting Device). Tutte le fondazioni dei pali fungeranno da sistema di messa a terra; dove la resistività del suolo è alta, potrebbe essere necessario un dispersore per ridurre la resistività.

Tutti gli elementi metallici della catenaria saranno collegati al sistema di messa a terra secondo la norma EN 50122-1, e la progettazione deve essere conforme alle norme EN 50122-2.

Apparecchiature di terzi, come apparecchi di illuminazione o telecamere a circuito chiuso, non devono essere installate sui pali di alimentazione, a causa dell'accesso per la manutenzione e per evitare complicate disposizioni di messa a terra e di collegamento per apparecchi di classe I, dove entrerebbero in gioco due diversi sistemi elettrici (BT e trazione).

16.5 Telecomunicazioni

Il sistema di telecomunicazioni è una parte fondamentale dei sistemi metropolitani con un alto grado di automazione e di infrastrutture impresenziate. Siano le stazioni che i manufatti di linea devono essere continuamente collegati con i posti di controllo centrali oppure delle stazioni più vicine.

Per quanto riguarda alla rete locale, in ogni stazione, si troverà un punto di distribuzione principale (sala principale di telecomunicazioni), dove sarà installato lo switch del nodo MPLS di aggregazione e dove saranno terminate le fibre ottiche nei pannelli di distribuzione. Inoltre, in questa sala saranno installati pannelli di distribuzione UTP per il collegamento alle apparecchiature dei servizi forniti nella stazione.

Mentre che per l'edificio del deposito avrà due strutture principali: il DCO e il Main Distribution Point (sala principale di comunicazione corrispondente al Centro Dati), dove convergerà la rete in fibra ottica. La sala di telecomunicazione principale sarà collegata in topologia a stella con i nodi MPLS Core, quindi dovrà avere uno switch MPLS per dare la connessione a tutti i servizi o sottosistemi dell'edificio.

16.5.1 Rete di comunicazione multiservizi (MSN)

Questa rete chiamata MSN per il suo acronimo inglese, **Multiservice Communication Network**, fornirà un mezzo per la trasmissione di dati, video e audio della linea metropolitana, con la capacità di supportare tutti i seguenti servizi elencati e considerati critici per il funzionamento:

- Comunicazione radio con sistema radio operativo;
- Sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA);
- Sistema telefonico e citofonico;
- Sistema di indirizzo pubblico (PAS);
- Sistema dell'orologio centrale;
- Sistema di informazioni per i passeggeri (PIS);
- Sistema di riscossione automatica delle tariffe;
- Televisione a circuito chiuso (CCTV);
- Controllo degli accessi e sistema di rilevamento delle intrusioni (ACID);
- Sistema di controllo e comunicazione a bordo;
- DCO, DCORID e infrastruttura di comunicazione della stazione e del deposito per l'esercizio e la manutenzione.

I dispositivi della MSN saranno collegati tramite la fibra ottica monomodale estesa tra le stazioni e la **fibra ottica multimodale nelle stazioni**. La MSN fornirà ridondanza a livello fisico; in caso di guasto della fibra o di disconnessione tra una coppia di postazioni che interessano il cavo in fibra ottica su uno dei binari, ci sarà un secondo collegamento alternativo in fibra ottica nell'anello per collegare i nodi MPLS.

I cavi in fibra ottica multimodale, con un minimo di 8 fibre ottiche, saranno i supporti fisici che saranno utilizzati per interconnettere le strutture all'interno delle stazioni e del deposito. I cavi in fibra ottica saranno terminati in pannelli di distribuzione in fibra ottica.

16.5.2 Nodo centrale MPLS

Il nodo centrale MPLS sarà considerato come il nucleo del sistema della rete di comunicazione multiservizi. Esso permette la creazione di una rete di comunicazione multiservizi dorsale per collegare DCO, DCORID, stazioni, deposito e altre reti. Il nodo centrale MPLS del sistema è collocato nei locali tecnici del DCO, sulla base di una configurazione ridondante dei nodi. In caso di guasto nel sistema, i nodi nel DCORID saranno il nucleo della rete.

Il nodo centrale MPLS, come nucleo della rete di comunicazione, fornirà le funzioni di routing e di definizione dei protocolli che saranno utilizzati dalla rete di comunicazione IP. Deve includere:

- Tutte le funzionalità di routing tra le diverse applicazioni supportate e tra le apparecchiature terminali e i server centrali;
- Modi per definire i protocolli di comunicazione;
- Modi per definire i meccanismi di resilienza.

16.5.3 Wireless Access Points

I punti d'accesso wireless (AP – Wireless Access Points) forniscono collegamenti tra le apparecchiature di bordo del materiale rotabile e la rete di comunicazione multiservizi. Pertanto, i punti di accesso forniscono l'estensione della rete di comunicazione multiservizi a bordo dei treni. Un controllore ridondante di punti di accesso deve fornire una gestione centralizzata per i punti di accesso, comprese le funzionalità di handover.

16.5.4 Rete Amministrativa

Una rete amministrativa è fornita nel BAS in ogni stazione, al fine di rendere la MSN indipendente e utilizzata esclusivamente per scopi operativi. La rete supportata da Ethernet che funge da rete amministrativa per le stazioni e il deposito, compresi gli uffici, fornirà l'accesso a Internet.

Inoltre, la rete amministrativa deve fornire le funzionalità che permettono la supervisione delle attrezzature e dei collegamenti della rete di comunicazione. L'obiettivo di questa funzione è di permettere:

- La supervisione di tutti i servizi di comunicazione forniti dai livelli di accesso, distribuzione e core della rete;
- Il monitoraggio degli eventi (compresi i cambiamenti di configurazione/architettura e i tentativi di accesso). In caso di qualsiasi modifica o tentativo di accesso, deve essere segnalato all'interno di una stazione di gestione della cyber protection;

- Monitoraggio degli allarmi secondo la loro criticità.

La rete amministrativa sarà estesa all'interno della sala tecnica del DCO per collegare i computer dedicati alle funzioni IT dell'ufficio. Gli interruttori della rete amministrativa e gli interruttori dello SCADA saranno indipendenti.

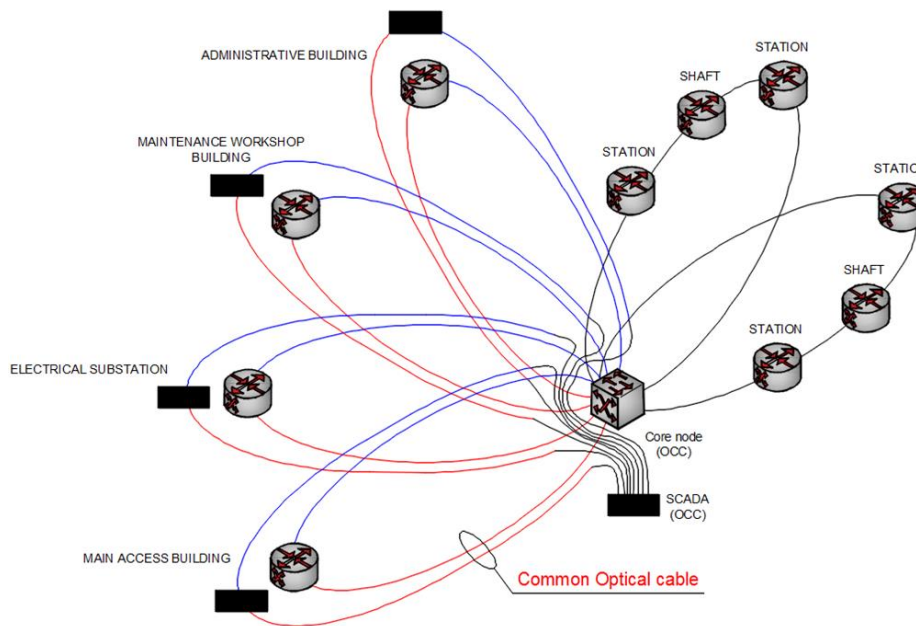


Figura 45 - Fibra ottica comune per comunicazioni SCADA e rete amministrativa nel deposito

16.5.5 Comunicazione Treno/Terra

Questa sezione descrive un sistema di comunicazione radio assolutamente indipendente, che sarà utilizzato per altre comunicazioni a bordo e per la manutenzione del treno, indipendentemente dai sistemi di radiocomunicazione per il CBTC. Le funzionalità minime sono:

- Comunicazioni di manutenzione con i treni;
- CCTV dal treno a terra;
- Indirizzo pubblico a bordo;
- Interfono a bordo per i punti di assistenza.

Questo sistema di comunicazione radio sarà indipendente dal Sistema Radio Operativo, ma ci saranno interruttori a bordo del treno per permettere le comunicazioni con CCTV, indirizzo pubblico e interfono attraverso il sistema radio operativo, basato sulla bassa velocità.

La trasmissione tra le radio di bordo e di terra utilizzerà la propagazione nello spazio libero tra le antenne del treno e le antenne hot spot di terra. Il sistema sarà basato sulla comunicazione radio tra i treni e le apparecchiature a bordo, dove saranno installati i punti di accesso radio.

Questo sistema di comunicazione sarà collegato alla rete MSN. Pertanto, sarà l'estensione della rete MSN ai treni e sarà gestito da un Access Point Controller ridondante per consentire un rapido handover e fornire il meccanismo di cybersecurity.

16.5.6 Wi-Fi Commerciale

Viene prevista l'installazione di un hardware radio dedicato per fornire Wi-Fi, per permettere ai passeggeri di accedere a Internet nelle stazioni e a bordo dei treni lungo la linea, includendo un hardware indipendente per il sistema di trasmissione di rete a terra, basato su MPLS, per permettere una bassa latenza ed evitare qualsiasi attacco informatico diretto alla rete operativa LAN da questa struttura ai passeggeri.

La soluzione tecnologica sarà basata su un sistema di comunicazione ad alta velocità che permette un roaming veloce e con larghezze di banda di diverse centinaia di Mbps. Le bande di frequenza possono essere nella gamma da 4,9 a 5,9 GHz.

16.5.7 Sistema Radio Operativo

Il livello del segnale radio consentirà le comunicazioni per il personale della LAN in tutte le aree lungo la linea, a bordo del treno, comprese le sezioni dei binari, le stazioni, le aree di stazionamento, i depositi e i locali tecnici. Il sistema dovrà anche permettere di comunicare specificamente con:

- Personale di bordo, compresi i macchinisti, includendo le seguenti funzionalità:
- Possibilità per il dispatcher/operatore di inviare messaggi di dati predefiniti a singoli treni e a treni all'interno di un'area geografica;
- Possibilità di chiamare un materiale rotabile in base al suo ID di missione;
- Possibilità per il macchinista di avviare una chiamata di soccorso con la massima priorità;
- Possibilità di inviare messaggi di dati di testo (Short Data Messages);
- Possibilità di impostare un gruppo radio di utenti che includa tutti i macchinisti e il DCO.
- Team di manutenzione, includendo le seguenti funzionalità:
- Possibilità di comunicare con i membri della squadra mobile di manutenzione con voce e dati utilizzando apparecchiature radio portatili;
- Possibilità di consultare documenti/disegni di funzionamento e manutenzione da tablet, smartphone e laptop.

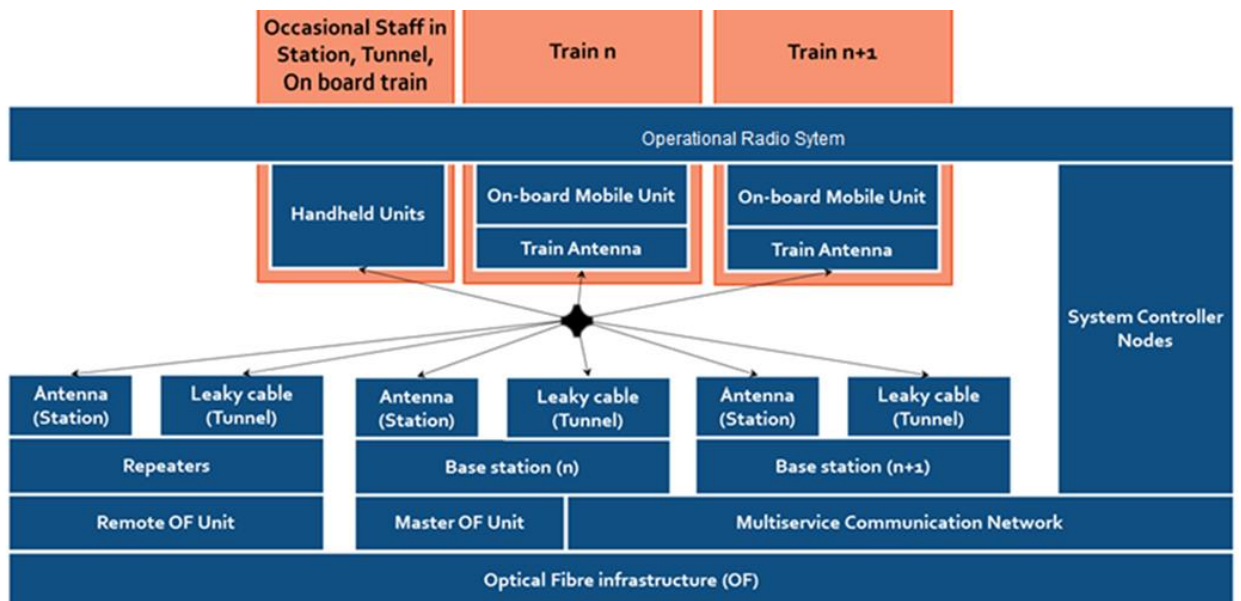


Figura 46 - Schema del sistema radio operativo della LAN

16.5.8 Sistema TVCC

Il sistema TVCC consente la videosorveglianza della stazione, sia remota dal Posto Centrale Operativo al PCO che locale da parte dell'Agente di Stazione (AS), mediante telecamere fisse a colori che controllano le aree di maggiore interesse per l'esercizio della stazione.

Il sistema effettua il controllo delle aree di stazione in cui sono presenti impianti a servizio dei viaggiatori (scale mobili, ascensori, emettitori, tornelli, banchine ecc.) oltre ad aree particolari come specificato negli elaborati progettuali. Il sistema è connesso alla centrale tvcc Security per la condivisione a scopo security di alcune telecamere, utili alla videoanalisi. Il sistema è gestito da un NVR locale provvisto di un opportuno storage con durata di 7 gg, comunque configurabile.

Le stazioni sono connesse attraverso il sistema di trasmissione di linea in fibra ottica con il centro operativo DCO del deposito, laddove un server TVCC gestirà i segnali provenienti dalle stazioni rendendoli disponibili su videowall predisposti.

Le immagini di tutte le telecamere saranno visualizzabili al DCO e registrate localmente sull'NVR di stazione; al DCO verranno registrate le immagini di banchina e di aree sensibili, secondo una configurazione condivisa con l'esercente in fase di installazione.

La rete cavi ha le caratteristiche del cablaggio strutturato, con cavi FTP attestati ad uno switch concentratore POE GbE connesso a sua volta all'NVR.

La lunghezza dei cavi non deve in nessun caso superare i 90 m., se questa lunghezza viene superata verrà installato un apposito box IP per il rilancio dei segnali a distanza verso l'armadio contenente lo switch e l'NVR installato nel locale tecnico. I due dispositivi devono essere collegati tra loro con un cavo FO multimodale.

Questa nuova rete installata deve essere gestita dal NMS (Network Management System) del DCO, in modo che possa essere configurata, gestita e monitorata in ogni momento.

16.5.9 Sistema Diffusione Sonora

Sarà previsto un sistema di diffusione sonora rispondente ai requisiti del DM 21/10/2015 e realizzato in conformità alla normativa UNI ISO 7240-19 e UNI CEN/TS 54-32, dedicato cioè all'evacuazione sicura anche in caso di incendio.

La Diffusione sonora ha quindi caratteristiche EVAC ed è applicata:

- in galleria e nei tronchini di manovra
- nei manufatti di linea (CDV, SSE, Uscite di Emergenza ed accessi VV.F.)
- nelle stazioni:
- nel deposito (tutti i fabbricati)

Il sistema ha lo scopo di diffondere gli annunci al pubblico lungo le vie di esodo e nelle aree viaggiatori (atrii, banchine, discenderie, ecc) e nei locali tecnici per gli annunci al personale di servizio.

Lungo le gallerie il sistema ha lo scopo di agevolare l'evacuazione in caso di emergenza ed è gestito sia localmente dal BAS della stazione di competenza che dal DCO, con priorità a quest'ultimo.

Il sistema DS è costituito da unità locali poste in corrispondenza delle stazioni della linea e da un'unità centrale posta al PCO adibita al controllo e la gestione, in termini di visibilità e configurabilità, dell'intero sistema; in particolare, le unità locali consentono la diffusione di annunci sonori sia nelle stazioni che nelle tratte adiacenti di galleria interstazionale.

Esso è costituito da un sistema di altoparlanti facenti capo a centrali di amplificazione ubicate nelle stazioni di competenza (ad eccezione delle SSE che hanno una propria centrale); il sistema è connesso con il sistema di rivelazione incendi, per l'attivazione automatica degli annunci su allarme.

Le apparecchiature saranno dotate di certificazione CEI 54_xx ed i cavi saranno resistenti al fuoco, secondo EN 50200.

16.5.10 Sistema monitor informativi (PIS)

È previsto un sistema di informazione al pubblico per la diffusione di messaggi informativi di vario genere (news ed orari treni), costituito da monitor a colori ad alta risoluzione e rete di trasmissione dati TCP/IP, completa di switch e cavi FTP cat6. Per le utenze installate ad una distanza in cavo maggiore di 90m è previsto un apposito box IP per il rilancio dei segnali a distanza su F.O. verso l'armadio contenente lo switch nel locale tecnico.

In particolare, il sistema può mostrare:

- Informazioni di pubblica utilità, video promozionali e pubblicitari;
- Informazioni legate al servizio, tra cui le stesse mostrate dai Cartelli Indicatori di banchina;
- Immagini riprese dalle telecamere di stazione.

La gestione del sistema informativo è realizzata al DCO, laddove opportuni server di interfaccia elaborano le informazioni del sistema automazione del traffico e li inviano ai monitor di ciascuna stazione utilizzando un opportuno piano di indirizzamento. Lo switch di stazione a cui fa capo l'impianto di stazione è connesso con il sistema di trasmissione di linea che riserverà VLAN dedicate al traffico di pertinenza.

Le informazioni di diversa natura (news) trattate dal sistema richiedono un interfacciamento verso la rete geografica Internet prevedendo le opportune segregazioni di sicurezza (firewall e password di accesso). L'operatore al DCO può mandare anche messaggi in modalità manuale, visualizzabili sui monitor con priorità configurata.

16.5.11 Sincronizzazione Oraria

È previsto un sistema di sincronizzazione oraria ed Orologi elettrici costituito da orologi digitali installati in banchina e nell'atrio di ciascuna stazione, oltre che nei locali BAS e DCO.

Il sistema utilizza un segnale radio legalmente riconosciuto come sorgente di sincronizzazione (segnale GPS) e sincronizza i vari dispositivi ubicati al posto centrale e nelle stazioni mediante la rete di trasmissione IP.

Il sistema si basa su una unità centrale (MTC), installata al PCO che sincronizza le centrali periferiche (NMC) remote, gli orologi elettrici ed alcuni apparati installati al PCO.

Gli orologi saranno del tipo ad alta leggibilità con distanza massima di 50/100m, e con l'indicazione di ora e minuti. Il sistema è dotato di una centralina slave di sincronizzazione locale e rete di trasmissione dati TCP/IP, con le caratteristiche del cablaggio strutturato (armadi di piano, centro stella e distribuzioni orizzontali in cavo FTP cat 6). Per le utenze installate ad una distanza in cavo maggiore di 90m è previsto un apposito box IP per il rilancio dei segnali a distanza su F.O. verso l'armadio di piano contenente lo switch dedicato.

16.5.12 Telefoni Intercomunicanti ed SOS

Per le comunicazioni di servizio dei locali tecnici (manufatti di linea e stazioni) è previsto un sistema di telefoni intercomunicanti facenti capo ad una centralina locale (Media Gateway) con telefono capolinea sul BAS.

È previsto anche un sistema telefonico SOS a servizio dei viaggiatori, basato sugli standard IP e SIP nel quale vengono impiegati telefoni ECP (Emergency Call Point) a parete per la stazione e VoIP da tavolo, in uso per il PCO e per gli A.S..

Il BAS è quindi in comunicazione sia con il pubblico che con il personale di servizio; entrambe le centrali di stazione (SOS e INTERCOM), sono connesse con il DCO attraverso il sistema di trasmissione di linea laddove una centrale telefonica master provvede agli instradamenti verso le sottocentrali di stazione (mediagateway).

In ciascuna stazione è prevista l'installazione di apparecchi SOS/INFO digitali, ciascuno equipaggiato con 2 tasti di chiamata diretta verso gli operatori di stazione e/o del centro di supervisione PCO (deposito Afragola).

16.6 ALIMENTAZIONE DI POTENZA

L'obiettivo del sistema di alimentazione elettrica per il sistema di trasporto LAN è quello di distribuire l'energia elettrica per i treni, su tutta la linea, comprese le stazioni, il deposito e altre strutture, e di garantire un servizio di trasporto altamente disponibile, minimizzando qualsiasi impatto negativo sul pubblico. Il sistema è progettato per soddisfare le condizioni di funzionamento del materiale rotabile indicate in questo documento.

La potenza viene distribuita attraverso gli anelli di distribuzione ai diversi punti di consumo. Il sistema di alimentazione sarà classificato in tre tipi di tensione, e ogni apparecchiatura e/o sistema includerà quanto segue:

- Sistema a media tensione 20 kV CA: attrezzatura di ricezione dell'energia e sistema di linee di trasmissione;
- Sistema di trazione da 1.500 V CC: sottostazione di trazione e sistema di linee di contatto;
- Sistema a bassa tensione 400 V CA: trasmissione a bassa tensione per gli ausiliari:

16.6.1 Rete Di Media Tensione

Il sistema di elettrificazione richiesto per il progetto metropolitano della LAN non solo fornisce energia di trazione al materiale rotabile, ma alimenterà anche tutte le infrastrutture associate al sistema della metropolitana. Il progetto richiede un'alimentazione a media tensione dalla rete di distribuzione dell'energia.

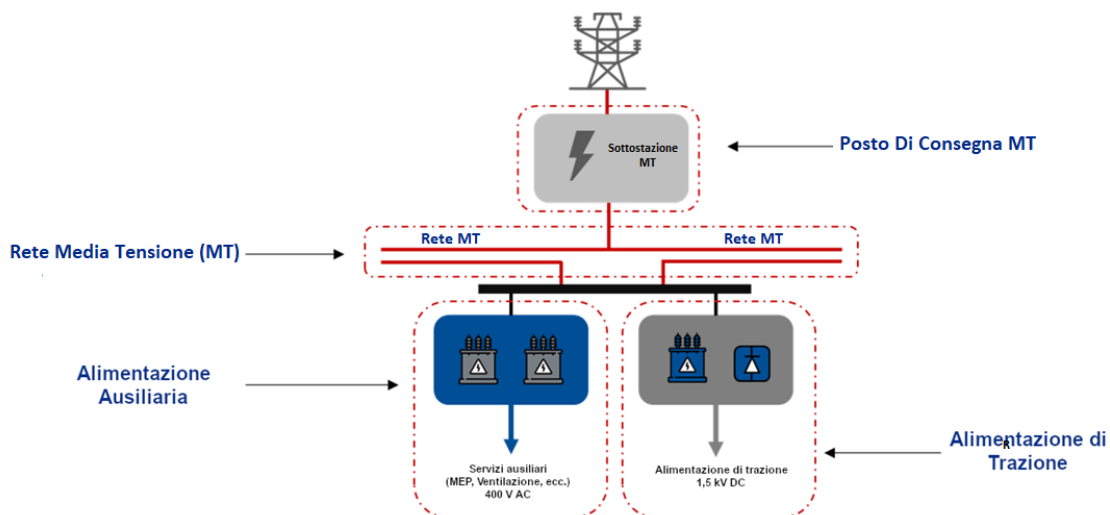


Figura 47 - Schema di energia e potenza della linea LAN

Questa alimentazione sarà alimentata da una sottostazione di media tensione (posto di consegna) e distribuita tramite un anello di media tensione in tutta la rete metropolitana in una configurazione N-1.

Secondo le discussioni iniziali con la compagnia elettrica (ENEL), essa ha suggerito di fornire la LAN attraverso vari posti di consegna situati vicino ad ogni sottostazione elettrica (SSE). Ogni SSE sarà alimentata da due connessioni ad ENEL (una in riserva all'altra), con la condizione necessaria che siano indipendenti, cioè derivate da due ricevitori diversi, al fine di garantire un alto livello di disponibilità e

affidabilità alla metropolitana, e di fornire la ridondanza N-1. La tensione nominale del sistema MT è pari a 20 kV.

16.6.2 Simulazione dell'anello A MT

Una rete ad anello MT è considerata la migliore soluzione diversificata e affidabile per la LAN, che è un approccio ampiamente utilizzato nei sistemi di distribuzione ferroviaria.

L'anello MT è un anello completo che collega tutte le SSE e le CT (compresi i pozzi di ventilazione) lungo il percorso. Usando questo sistema, qualsiasi carico può essere alimentato da una delle due direzioni dell'anello.

Tutte le SSE e le CT sono alimentate da connessioni diverse per migliorare la sicurezza e, nell'improbabile caso di perdita totale di energia in una connessione, garantire la fornitura alle stazioni adiacenti.

Per assicurare la ridondanza richiesta, il sistema di alimentazione dell'anello a 20kV sarà progettato come un anello chiuso, con la possibilità di gestire il flusso in entrambe le direzioni, al fine di garantire un alto grado di affidabilità al sistema di alimentazione di trazione e agli impianti correlati. L'anello MT avrà anche sistemi di protezione indipendenti da quello di ENEL.

L'anello MT della LAN alimenterà la potenza complessiva richiesta per il funzionamento dei treni e le apparecchiature ausiliarie necessarie nelle stazioni e nelle infrastrutture. Pertanto, la potenza complessiva del sistema richiesta per la linea metropolitana LAN è la somma di:

- Carichi di potenza di trazione;
- Carichi di potenza ausiliaria (o non di trazione): stazioni e pozzi di ventilazione, deposito, controllo e comunicazioni, ...

Per modellare e ottenere i carichi e analizzare l'anello MT, sono stati utilizzati due software principali: REPS (Railway Electrical Power Simulation) and DigSilent.

La potenza delle singole forniture ENEL è data dalla somma della potenza necessaria alla trazione e dalla potenza dei servizi ausiliari di stazione e di galleria (alimentati dalla stazione).

Di conseguenza con la simulazione, si è concluso che l'anello MT deve essere almeno di 1x95 mm² di rame, con isolamento XLPE 18/30 kV (conduttori tipo RHZ1) per fase.

Il software di modellazione simula sia nello scenario normale che in quello degradato (N-1) e mostra il flusso di carico e la percentuale del livello di carico (percentuale di utilizzo in relazione al massimo consentito dal tipo di linea/cavi) dell'anello MT e la connessione al trasformatore AT/MT, così come la caduta di tensione massima

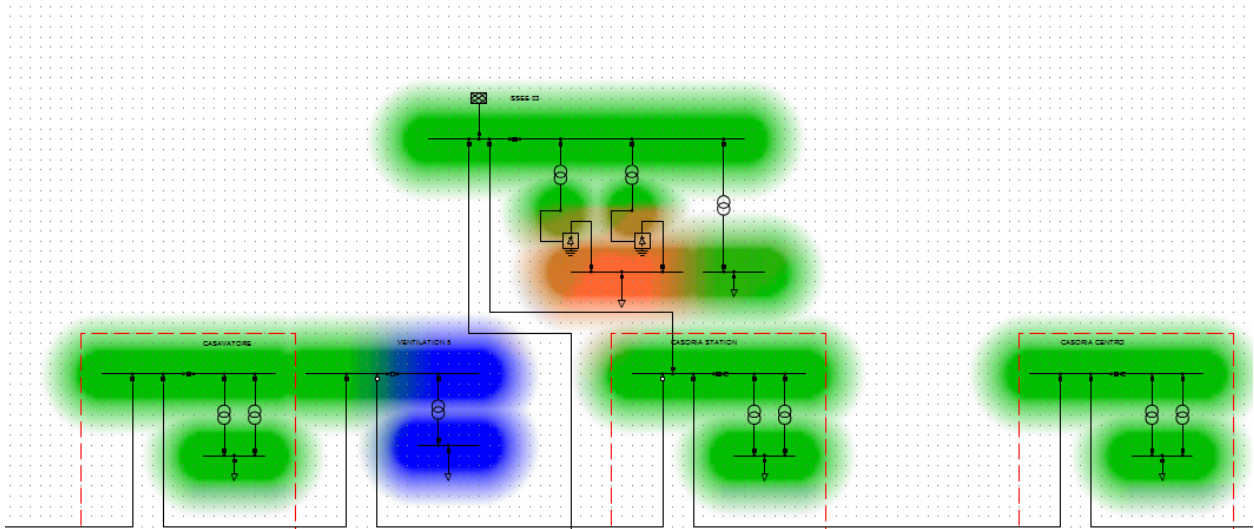
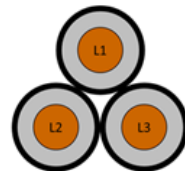


Figura 48 - Esempio di output di una sezione del percorso dal software di simulazione che rappresenta la distribuzione del carico

Sulla base dei risultati ottenuti, si raccomanda di utilizzare $1 \times 95 \text{ mm}^2$ Cu per fase nell'anello di media tensione in una disposizione a trifoglio.

Questa configurazione di cavi garantisce il corretto funzionamento nello scenario normale e degradato, secondo i carichi considerati nel paragrafo 2.2.2.3. L'immagine seguente illustra la configurazione dei cavi proposta.

MV Cabling for Ventilation Shaft Trefoil formation $1 \times 95 \text{ mm}^2$ per phase



3x95 mm² Cu XLPE
18/30 kV (RHZ1)

Figura 49 – Configurazione dei cavi dell'anello MT

16.6.3 Centri Di Trasformazione

I centri elettrici di trasformazione (CT) saranno posizionati all'interno delle stazioni e saranno alimentati dalla rete interna a 20 kV.

In ogni stazione saranno previste due CT di uguale potenza, dimensionate ciascuna, per alimentare le utenze della stazione e dei tronchi di galleria adiacenti, ad esclusione dell'impianto di ventilazione di galleria, che sarà alimentato in media tensione, come nel seguito descritto. Le cabine saranno ubicate

ognuna in un locale tecnico dedicato. I cavi a 20 kV del centro di trasformazione saranno collegati all'anello di media tensione da 20 kV.

Per l'alimentazione delle utenze delle stazioni e delle gallerie, sarà prevista, in ogni stazione l'installazione di due CT di trasformazione (CT1, CT2) 20/0,4 kV, realizzati con apparecchiature identiche e di uguale potenza.

Ogni CT sarà costituita da:

- Un quadro di manovra a 20 kV, di tipo protetto e resistente all'arco interno, composto da:
- Due scomparti arrivo cavi a 20 kV;
- Uno scomparto misure;
- Uno scomparto per l'alimentazione a 20 kV della CT nella CDV di galleria (da prevedere sul quadro di media tensione di una sola delle CT di stazione);
- Due celle protette del trasformatore 20/0,4 kV;
- Due trasformatori da 800 o 1.000 kVA (1.250 kVA per il deposito) del tipo a secco;
- Un quadro elettrico BT.

I CT saranno interfacciati con l'impianto di supervisione di linea.

16.6.4 Camere Di Ventilazione

Per l'alimentazione degli impianti di ventilazione delle gallerie sarà realizzata in ogni camera di ventilazione un CT 23/0,4 kV costituita da:

- Un quadro di manovra a 20 kV, composto da:
- Due scomparti arrivo cavi a 20 kV;
- Una cella protetta del trasformatore 20/0,4 kV.
- Un trasformatore da 1.000 kVA del tipo a secco;
- Un quadro elettrico BT.
- Le CDV saranno interfacciate con l'impianto di supervisione di linea.

16.7 Impianti Elettrici Stazione e Galleria

16.7.1 Gruppi statici di continuità

Per le utenze che necessitano di assoluta continuità di alimentazione saranno previsti gruppi statici di continuità con potenza 120 kVA, autonomia 120 minuti, proporzionati anche per futuri ampliamenti.

L'UPS oltre alle CEI EN 62040-1-2-3-4 sarà conforme alla CEI EN 50171 in quanto destinato ad alimentare apparecchiature che devono funzionare anche in mancanza dell'alimentazione ordinaria, ai fini della sicurezza delle persone

I principali componenti dell'UPS saranno:

- raddrizzatore/caricabatteria;
- inverter a transistori controllato a microprocessore;
- commutatore statico e ingresso riserva;
- interruttore di by-pass manuale dotato di interblocchi;
- armadi batterie (predisposte per un'autonomia di 120 minuti).

Il funzionamento ed il controllo dell'UPS avverrà attraverso l'uso di una logica controllata dal microprocessore. Un display illuminato a cristalli liquidi, con 40 caratteri posti su 2 righe, mostrerà indicazioni, misure ed allarmi, oltre alla power history e all'autonomia della batteria. Anche le operazioni di avvio, spegnimento e trasferimento manuale del carico su riserva saranno chiaramente evidenziate sul display attraverso routine di condotta guidata.

16.7.1.1 Servizi ausiliari

Per l'alimentazione delle apparecchiature ausiliare saranno previsti n°2 quadri servizi ausiliari ca/cc QSA, uno per la cabina MT/bt e l'altro per i quadri b.t.;

Ognuno dei quadri QSA sarà diviso in tre sezioni:

- La prima, derivata dall'UPS, alimenterà gli impianti ausiliari a 230 Vca, nonché i soccorritori a 110Vcc e a 24Vcc;
- La seconda, alimentata dal soccorritore a 110 Vcc, realizzerà la distribuzione a 110 Vcc (essenzialmente alimenta i circuiti di comando di interruttori);
- La terza, dal soccorritore a 24 Vcc, realizza la distribuzione a 24 Vcc (essenzialmente alimenta le apparecchiature elettroniche di controllo).

Il soccorritore sarà costituito dalle seguenti sezioni.

- Sezione 400 Vca /110 Vcc: doppio ramo raddrizzatore
- Sezione a 110 Vcc: doppio convertitore DC/DC a 110/110 Vcc
- Sezione a 24 Vcc: doppio convertitore DC/DC a 110/24 Vcc
- Sezione batterie 110 Vcc: armadio batterie

In funzionamento normale l'apparecchiatura provvederà alla carica di mantenimento delle batterie mediante i rami raddrizzatori AC/DC e contemporaneamente alimenta i carichi a 110 Vcc attraverso n°2 convertitori statici DC/DC funzionanti in parallelo con ripartizione naturale del carico, e i carichi a 24 Vcc attraverso n°2 convertitori statici DC/DC a 110/24 Vcc, anch'essi funzionanti in parallelo con ripartizione naturale del carico.

16.7.2 Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici di distribuzione principale saranno realizzati in forma 4a accessibile dal retro, con struttura in lamiera sendzimir verniciata con polvere in poliestere colore RAL9002, pannelli di chiusura in laminato a freddo, resistenza meccanica secondo norma IK10 e grado di protezione IP31. Il quadro sarà corredato di morsetti di varie sezioni, supporti, separatori, accessori di identificazione dei conduttori interni e dei circuiti, montaggio e cablaggio apparecchiature modbus, sbarra di terra, sistema sbarre in alluminio a profilo continuo corredato di relativi supporti inferiori ed intermedi, punti di giunzione realizzati in rame, conduttori di cablaggio tipo FG17. Sarà comprensivo di ogni onere annesso e connesso per rendere il tutto perfettamente funzionante e realizzato in conformità alle norme CEI EN 61439-2 e CEI IEC/TR 63196. Il quadro conterrà montate e cablate tutte le apparecchiature funzionalmente necessarie; in particolare gli interruttori generali trafo ed il congiuntore di sbarre saranno realizzati in esecuzione estraibile; gli altri interruttori saranno in esecuzione rimovibile.

I quadri secondari, per la distribuzione terminale alle utenze ed ai singoli locali tecnici avranno caratteristiche simili a quelli utilizzati per la distribuzione principale ma saranno di forma e dimensione più snella (forma 2b), generalmente divisi in sezioni (LUCE NORMALE/FM NORMALE – LUCE NO BREAK/FM NO BREAK)

16.7.3 Impianto di illuminazione

Gli impianti di illuminazione dovranno congiuntamente assicurare i seguenti complessivi livelli di illuminamento, misurati secondo le modalità previste nelle norme tecniche vigenti:

- gallerie di stazione (banchine), scale fisse, scale mobili e percorsi protetti: 10 lux;
- in tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico: 5 lux;
- in tutti gli altri ambienti accessibili esclusivamente ai lavoratori: 2 lux.

Nelle aree di stazione aperte al pubblico saranno definiti facendo riferimento alla normativa UNI 8097 per le zone aperte al pubblico, mentre ci si riferisce alla UNI 12464-1 per gli ambienti in cui può manifestarsi una attività lavorativa.

Si prevedranno in particolare tre distinti impianti di illuminazione:

- impianto luce semicontinuità;
- impianto luce continuità;
- impianto luce sicurezza;

Il primo impianto, derivato dalla “sezione semicontinuità (normale/emergenza)” dei quadri secondari, comprenderà circa il 50% di tutti gli apparecchi illuminanti; il secondo impianto, derivato dalla “sezione NO-BREAK” degli stessi quadri, comprenderà 25% degli apparecchi. Il terzo impianto, anch’esso derivato dalla “sezione NO-BREAK” (compresi i cartelli segnaletici di sicurezza) sarà realizzato corredando gli apparecchi dell’impianto luce di alimentatori/inverter con batterie aventi autonomia minima di almeno 2h.

Gli apparecchi illuminanti appartenenti al sistema “luce di sicurezza” assicureranno l’illuminazione nei locali tecnici, scale, corridoi, punti sensibili, atrio, banchine ecc. di cui alla UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza” che definisce i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza

Per l’impianto luce semicontinuità sarà previsto un sistema con protocollo DALI per la regolazione automatica dell’illuminazione normale attraverso centraline dedicate.

L’impianto luce di sicurezza sarà corredato di centralina di controllo di autodiagnosi centralizzata con protocollo DALI in grado di eseguire test periodici, sia funzionali che di autonomia.

L’impianto di illuminazione del camminamento di galleria dovrà assicurare:

- un adeguato illuminamento, in modo che l’occhio possa percepire senza fatica, con rapidità e sicurezza, i particolari che interessano;
- una buona distribuzione luminosa, ossia un giusto rapporto di luminanza tra la zona di lavoro, le zone circostanti e lo sfondo;
- la limitazione dell’abbagliamento diretto o riflesso, ottenuto mediante sorgenti luminose a bassa luminanza ed apparecchi illuminanti convenientemente schermati oppure installati fuori del campo visivo;
- un corretto effetto delle ombre, per evitare sia la formazione di zone di buio con ombre troppo crude sia la monotonia e l’assenza di rilievo di un’illuminazione troppo diffusa.

Il riferimento normativo per i valori di illuminamento da conseguire, in funzione della loro destinazione d’uso, distinguendosi nel caso in oggetto:

- Camminamenti di servizio in galleria;
- Camminamenti di sicurezza in galleria.

sarà costituito dalle Norme UNI 8097 “Illuminazione delle metropolitane in sotterranea ed in superficie”.

I valori di illuminamento e di uniformità da realizzarsi nelle diverse aree saranno i seguenti:

- Camminamenti di servizio in galleria
 - Illuminamento 20 lux
 - Uniformità “non specificati, da determinare volta per volta” ($U = E_{min}/E_{max}$)
- Camminamenti di sicurezza in galleria
 - Illuminamento 15 lux
 - Uniformità “non specificati, da determinare volta per volta” ($U = E_{min}/E_{max}$)

- Camminamenti di sicurezza in galleria:
 - Illuminamento 5 lux (in condizioni di emergenza)
 - Uniformità 1/10

L'indice di resa cromatica delle lampade LED non dovrà essere inferiore a 40.

Le linee elettriche di alimentazione dei corpi illuminanti saranno differenziate, in funzione sia delle aree raggiunte, sia del servizio da effettuare.

Si distingueranno due diverse tipologie di alimentazione dei corpi illuminanti di linea:

- tipo N/E: corpi illuminanti alimentati da linee in partenza dalla sezione "luce semicontinuità (normale/emergenza)" del quadro generale banchine e gallerie (QBG) di stazione
- tipo C: corpi illuminanti alimentati da linee in partenza dalla sezione "continuità" del quadro generale banchine e gallerie (QBG) di stazione, servita dal gruppo di continuità;

Le plafoniere saranno installate a parete ad una altezza di circa 2,7 m dal quota del piano di camminamento in galleria, intervallando le plafoniere LED da 11W (tipo C) con le plafoniere LED 40W (tipo N/E), al fine di avere un passo di circa 10 m tra le plafoniere della stessa grandezza.

Gli apparecchi illuminanti previsti per l'installazione in linea saranno del tipo LED, con corpo in acciaio inox AISI 304 18/10, stampato in un solo pezzo.

Lo schermo sarà in vetro anabbagliante non combustibile, con guarnizione di tenuta, cornice perimetrale in acciaio inox, apertura a cerniera tramite scrocchi anch'essi in acciaio inox, grado di protezione IP 65.

Il cablaggio elettrico sarà realizzato con fusibile di protezione, fissato su piastra in acciaio zincato a caldo e verniciato bianco.

Saranno previsti i seguenti tipi di apparecchi:

- 11W, normalmente spenti (su circuito riserva, "N/E");
- 40W, sempre accesi (su circuito emergenza, "C").

La loro alimentazione sarà realizzata attraverso presa fissa da parete a 90° stagna IP 67, completa di spina mobile diritta, 2x16 A+T, 230 V.

Ad integrazione dell'impianto di illuminazione dei Camminamenti di servizio e sicurezza in galleria dovrà essere realizzato un sistema di illuminazione dinamico in conformità al capo VII punto 7 del D.M. 21/12/2015, che consenta di guidare gli utenti nella giusta direzione al verificarsi di situazioni di emergenza durante un incendio.

Un incendio comporta di norma lo sviluppo di quantità di fumo elevate che si propagano senza controllo interessando anche zone in cui non vi è un pericolo di incendio vero e proprio, rendendole non fruibili.

Il sistema dinamico dovrà soddisfare due obiettivi fondamentali:

- evitare che le persone in fuga si dirigano verso zone dove è già presente il fumo
- consentire alle persone che si trovano già in una zona piena di fumo di trovare una chiara via di fuga.

Si utilizzeranno a tale scopo apparecchi di segnalazione dotati di matrice LED che li rendono dinamici in modo da segnalare tramite frecce di colore verde i percorsi alternativi, e con una X rossa quelli non più fruibili.

Gli apparecchi di segnalazione saranno posizionati a terra o a parete ad una altezza massima di 50cm, con una specifica funzione che diano il senso di movimento verso il luogo sicuro a chi si trova a seguirli. Le uscite di sicurezza verranno poi segnalate grazie all'attivazione di lampade XENON FLASH di colore verde, con frequenza di 60 flash al minuto ,posizionate a parete entro i 50 cm, rendendole più visibili anche in presenza di fumo.

Il sistema dinamico sarà alimentato da un soccorritore in AC/230V certificato EN 50171, in grado di fornire diverse prestazioni, come la sorveglianza del singolo apparecchio o circuito , senza l'aggiunta di ulteriori cavi per la trasmissione dei dati

L'unità di controllo sarà dotato di:

- visualizzatore grafico di semplice consultazione con possibilità di inibizione o blocco totale della centrale;
- moduli interni per ingressi comandi dall'impianto SCADA dedicato ai servizi di emergenza;
- sorveglianza del singolo apparecchio o a circuito, con possibilità di scelta della modalità di funzionamento per ogni singolo circuito;
- dispositivo automatico o manuale per il test di funzionamento e autonomia con diario di impianto per la registrazione di indicazioni di stato e di errore;
- dispositivo di test per la misurazione dell'isolamento interno alla centrale e sui circuiti finali di alimentazione delle lampade;
- batteria a blocchi con durata di vita almeno di 10 anni

16.7.4 Impianto FM e prese

L'impianto di forza motrice è rappresentato dall'alimentazione di tutte le utenze di Bassa Tensione, (prese di forza motrice, serrande tagliafuoco, ventilatori secondari, fan coil, ecc.) collocate in stazione, zone aperte al pubblico, banchine, discenderie e locali tecnici.

Le prese di forza motrice installate saranno :

- (tipo b) Prese a spina di f.m. per uso civile; di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto fissato con viti a scatola a vista, installate esclusivamente nel locale cabina e nella sala quadri, per eventuali utilizzatori di limitata potenza aventi le seguenti caratteristiche;
 - involucro isolante e robusto autoestinguente;
 - alveoli schermati ad accoppiamento reversibile;
 - protezione contro i contatti diretti, grado IP45;
 - tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz;
 - tensione di prova a 50 Hz: 2000 V per 1 minuto.
- (tipo a) Prese a spina di f.m. per uso industriale; prese a spina CEE per usi industriali :
 - gruppi di prese CEE 17 IP 65 in termoindurente stagno
 - presa con interblocco meccanico e protezione realizzata mediante sezionatore e fusibili;
 - n. poli: 2P+T / 3P+T;
 - tensione: 230 V / 400 V;
 - frequenza: 50 Hz / 50 Hz;
 - correnti nominali: 16 A;
 - colori per le diverse tensioni in base alle prescrizioni normative;
 - accessori di installazione.

L'alimentazione di dette prese sarà derivata da linee quadripolari e bipolari in partenza dai quadri secondari sezione FM.

16.7.4.1 Cavi di distribuzione

La distribuzione sotto rete semicontinuità "(normale/emergenza)" sarà realizzata con cavi tipo FG18OM16 (per cavi multipolari) e FG18M16 (per cavi unipolari), rispondenti alle norme CEI 20-38, CEI UNEL 35312, CEI 60332-1-2 e conformi al Regolamento CPR prodotti da costruzione n°305/2011/UE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G18
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime
- Guaina esterna: termoplastica LSOH (Low Smoke Zero Halogen) qualità M16
- Colore guaina: nera
- Colere anime: normativa HD 308
- Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -20°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Tensione di prova industriale: 4000 V

La distribuzione sotto rete continuità sarà realizzata con cavi FTG180M16 (per cavi multipolari) e FTG18M16 (per cavi unipolari), rispondenti alle norme CEI 20-45-V2, CEI EN 50339, CEI EN 6054-

2, CEI EN 61034-2, CEI 50362-CEI EN 50200 e conformi al Regolamento CPR prodotti da costruzione n°305/2011/UE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH (Low Smoke Zero Halogen), qualità M16
- Colore guaina: blu
- Colore anime: normativa HD 308
- Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a, d1, a1
- Resistenza al fuoco: 120min a 820°C
- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Tensione di prova industriale: 4000 V

16.7.5 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà garantire la protezione dai contatti indiretti per eventuali guasti che possono verificarsi sia in corrente alternata sia in corrente continua; per la corrente alternata si deve tenere conto sia di guasti sul lato MT sia di guasti sul lato bt. Ai fini della protezione dai contatti indiretti per eventuali guasti a terra sulla parte MT, nel rispetto della CEI EN 50522, sarà realizzato un dispersore di terra atto a drenare verso terra la corrente di guasto monofase.

Il dispersore sarà realizzato nel piano sottobanchine con una maglia in corda di rame nuda da 120mmq posata nel terreno al di sotto del magrone. Tale maglia disperdente, attraverso collettori equipotenziali di terra installati al piano banchine sarà collegata ad ulteriori collettori equipotenziali dei locali cabina a loro volta interconnessi ad una maglia disperdente di terra con corda di rame nuda da 120 mmq direttamente interrata sotto il masso di cls di livellamento di sottofondazione dei locali tecnici di cabina

Per quanto riguarda eventuali guasti e/o anomalie di funzionamento, che possono verificarsi sul lato corrente continua, determinando differenze di potenziale pericolose, tra masse metalliche contemporaneamente accessibili, sarà previsto, nelle installazioni ferroviarie un dispositivo (cortocircuitatore), conforme alla norma CEI EN 50122 -1a e 2a parte, che permetterà di mantenere il circuito negativo elettricamente separato dalla terra fino a che la sua tensione si mantiene sotto i limiti prefissati dalla Norma, e lo collega a terra quando questi valori sono superati.

16.7.6 Emergenza per toltà tensione TE

L'impianto sarà costituito da sezionatori manuali (ILC) collegati in serie, la cui apertura provocherà la disalimentazione della linea di contatto. In particolare, detti dispositivi ILC interrompono un circuito a tensione 110 Vcc che si richiude alle sue estremità su due relè posti nei QLA (Quadro Logiche Ausiliari) delle sottostazioni di inizio e fine tratta.

I sezionatori saranno installati lungo linea ogni 50 metri, lungo entrambi i binari, lungo le gallerie di Stazione e presso i banchi Agenti di ciascuna Stazione e collegati agli ultimi sezionatori della tratta in esercizio

Il livello di tensione viene generato da una sola SSE e la stessa è dimensionata per "cadere" in parti uguali sulle resistenza dei relè che si trovano nei QLA. Il funzionamento è governato secondo una logica a mancanza di tensione: alla manovra di apertura di uno qualsiasi dei dispositivi ILC posti lungo la linea, corrisponde una interruzione/apertura della tensione sul circuito, che viene rilevata dai relè e tramutata in segnali di comando per gli interruttori extrarapidi e per i sezionatori di seconda fila delle SSE di competenza. Relativamente agli extrarapidi, il segnale inviato dal relè si tramuta in un azionamento diretto sulla bobina di sgancio dell'interruttore; per i sezionatori di seconda fila, non essendo questi ultimi dotati di relè di protezione, il segnale si tramuta in un azionamento dei motori di apertura dei dispositivi.

Le logiche di apertura dei dispositivi extrarapidi e dei sezionatori di seconda fila sono realizzate attraverso cablaggio filato interno ai QLA e verso i dispositivi da comandare, a seconda delle sequenze specifiche per tutte le zone (tratti della linea) da gestire.

16.8 Impianti Rivelazione Incendi

Sia le stazioni e il deposito che i manufatti di linea saranno dotati di un impianto rivelazione incendi come richiesto dal DM 21/10/2015 (par VI.3) e realizzato in conformità alla normativa UNI EN 9795 ed UNI CEN/TS 54-32; esso sarà dedicato alla sorveglianza dei locali tecnologici e delle aree tecniche, utilizzando rivelatori puntiformi, pulsanti manuali di attivazione allarme e dispositivi di notifica allarme, tutti conformi alle normative di prodotto EN 54-XX.

La Rivelazione Incendi è applicata anche alla galleria; essa utilizza diverse tecnologie in funzione del contesto da controllare:

1. Puntuale o lineare di tipo indirizzabile per le stazioni, CDV, il Ricovero, le SSE e per gli edifici del Deposito Officina;
2. Lineare con cavo sensore in fibra ottica, per la galleria.

16.8.1 Architettura generale

Le stazioni, i manufatti di linea, e la galleria stessa inviano i propri allarmi al DCO per il tramite del sistema SCADA, che utilizza il sistema di trasmissione di linea TCP/IP in fibra ottica, su canali dedicati. Il punto di accesso alla rete di linea è costituito dal nodo di rete trasmissivo di stazione.

I **manufatti di linea** (CDV, Rimessa Ricovero di Casoria ed UE/accessi soccorritori VV.F.) per i controlli impianti fanno capo alle stazioni di competenza (che per convenzione supponiamo quelle a valle,

direzione Afragola - Napoli), in particolare sono dotati di una propria centrale configurata slave rispetto a quella master di stazione.

Gli allarmi dei manufatti vengono resi disponibili in diverse modalità:

1. localmente allo SCADA di CDV/UE (allarmi e diagnostica generali)
2. a distanza, su canali seriali IP convertiti in F.O., verso la centrale master della stazione di competenza.
3. a distanza, hard wired in cavo multipolare cablato, per la connessione diretta ad un pannello specule del box agente della stazione di competenza.

Anche le **SSE** hanno una propria centrale, ma sono in connessione diretta con il DCO attraverso un proprio sistema di trasmissione di linea, al pari di una stazione, e gli allarmi sono inviati attraverso lo SCADA.

Data la natura Ethernet TCP/IP della infrastruttura di trasmissione le informazioni inviate in rete possono essere prelevate da qualsiasi nodo della rete TLC di linea, con le opportune abilitazioni di accesso.

Per il **Deposito Officina** sono previsti impianti di rivelazione distinti per ciascun fabbricato, in configurazione slave rispetto a quella di deposito installata nei locali del DCO ed alla quale è connessa una consolle operatore con i sinottici provenienti da tutte le sottocentrali.

16.8.1.1 Composizione dell'impianto singolo

Ciascun impianto sarà costituito da una centrale che interroga ciclicamente tutti i propri dispositivi in modo da controllare qualsiasi variazione del loro stato. I rivelatori, tutti indirizzabili, saranno collegati con linee chiuse ad anello (loop), in modo che eventuali guasti (interruzione del cavo o corto circuito) non causino la perdita di collegamento di tutti i rilevatori a valle del guasto.

L'impianto avrà relazioni anche con altri impianti, per il monitoraggio dei sistemi correlati all'antincendio (stato dei flussostati, pressostati dell'impianto sprinkler di stazione, ecc) o per l'attivazione di terze parti, coinvolte nella gestione emergenze (ventilazione secondaria, movimentazione, ecc.); in particolare è prevista una connessione con l'impianto di diffusione sonora diffusione sonora secondo UNI ISO 7240-19, a scopi EVAC.

Anche in caso di mancanza della rete di alimentazione, la centrale funzionerà regolarmente per almeno 24 ore a mezzo di proprie batterie.

Relativamente alla tipologia di impianto, la centrale avrà il controllo della stazione e dei manufatti tramite operatore AS: una postazione di controllo provvista di pannelli e monitor touch-screen terrà sotto controllo le zone di stazione in modo che, in caso di allarme, vengano realizzate le procedure automatiche o manuali per fronteggiare l'evento incendio.

Per il DCO l'operatore avrà anche il controllo di tutti gli edifici del deposito Officina.

I rivelatori saranno installati:

- nelle aree viaggiatori lungo le discenderie, sulle banchine e presso i portali di ostacolo ai fumi.

- nelle zone tecniche ed in particolare nei condotti di aerazione principali di estrazione, soprabanchina e del sottobanchina, questi ultimi per agevolare il riconoscimento fumi in caso di incendio treno in galleria di stazione

- nei controsoffitti, nei pavimenti tecnici e nei luoghi nascosti (ad es. nei vani corsa ascensori), opportunamente sorvegliati da un ripetitore ottico in posizione visibile.

Per i manufatti le aree controllate saranno solo quelle tecniche e attrezzate come le stazioni.

Tutto l'impianto sarà suddiviso in zone accorpate su loop che riusciranno a gestire e comandare tutte le apparecchiature in campo.

Dalla centrale di rivelazione partiranno cavi di collegamento da 2×1 mmq twistati e schermati (LOOP), conformi alle normative CEI 50200 EN 50200, CEI 20-105 V2; sono previsti per gli azionamenti di emergenza cavi tipo CEI 50200 e CEI 20-45.

16.8.1.2 Rivelazione incendi lungo linea

L'impianto Rivelazione incendi di linea ha lo scopo di controllare lo stato della linea e di informare tempestivamente gli operatori preposti al DCO di eventuali allarmi incendio sviluppatosi in galleria.

In particolare è previsto un controllo lineare di temperatura al fine di rilevare valori anomali (che superino prefissate soglie) conseguenti a fenomeni di incendio all'interno delle gallerie di linea (tratti di stazione compresi); l'impianto sarà composto da spire a fibra ottica (cavo-sensore) collegate a centrali dotate di una sorgente di luce laser e di un sistema di lettura, acquisizione ed elaborazione dei segnali.

Le informazioni di diagnostica e di allarme sono inviate al DCO tramite le interfacce ed i canali trasmissivi di linea.

Localmente le informazioni sono disponibili in dettaglio presso le centrali locali e le postazioni di controllo dei rack di impianto.

Sulla tratta in oggetto il sistema di controllo della temperatura utilizza come elemento sensore un cavo ottico termosensibile detto "fibrolaser", attestato su centrali ubicate in ciascuna stazione della tratta.

La fibra ottica viene posata in asse a ciascun binario, sulla volta della galleria, in modo da essere esposta all'aria calda proveniente dal focolaio d'incendio.

La sensibilità del sistema e il fatto che il campo di misura comprenda anche le normali temperature, consente di monitorare continuamente – ossia durante il normale esercizio – il profilo termico della galleria.

Architettura

Al fine di garantire la massima affidabilità di sistema è realizzata una ridondanza di centrale e di cavo sensore: due centrali tra loro indipendenti, posizionate in due stazioni adiacenti, controllano ciascuna con il proprio cavo termosensibile lo stesso tratto di galleria interstazionale, in tal modo i due rami in fibra ottica lavorano contemporaneamente e sulla stessa direttrice.

Il sistema è configurato suddividendo la tratta coperta dal cavo ottico termosensibile in "zone"; le zone equivalgono ai "settori" definiti nel progetto delle strategie di ventilazione.

Per ogni settore sono monitorate le misure delle temperature, diagnosticati i guasti della fibra e generati gli allarmi connessi al superamento dei valori di soglia predefiniti e/o generati in funzione della velocità di salita/discesa della temperatura.

Ciascuna centrale elabora gli andamenti delle temperature della tratta di galleria sulla base delle variazioni termiche dell'anello ottico ad essa connesso.

Le centrali sono interfacciate con l'impianto SCADA. Tale interfaccia permette di centralizzare i dati generati dalle centrali consentendo il controllo della rivelazione incendio di galleria dal PCO, tramite le postazioni operative videografiche SCADA.

Interfacce funzionali

Il sistema fibrolaser è coinvolto nella gestione della evacuazione dei fumi lungo linea per il tramite del sistema SCADA di linea, preposto a settare i sistemi di ventilazione di linea su specifici input del DCO e del sistema di controllo della temperatura di galleria.

I piani strategici a cui si riferiscono i macrocomandi verranno implementati nel posto centrale e le strategie della ventilazione di linea e di stazione a cui si riferiscono sono riportati nella specifica documentazione progettuale della ventilazione di linea.

16.8.1.3 Sistema TVCC a supporto della rivelazione incendi di linea

Per la rivelazione dell'incendio in galleria la tecnologia fibrolaser è utile per individuare la posizione esatta dell'incendio con notevole precisione (tolleranza di un metro) in caso di sviluppo correlato di calore; tuttavia è di notevole utilità il riconoscimento visivo della scena inersata all'evento, utilizzando la tvcc come "uno strumento di supporto, non unico, per la gestione dell'emergenza" (par. VII.9 del DM 21/10/2105).

Il sistema videomonitora il tunnel utilizzando telecamere installate ogni 100m e, in caso di fumo/incendio, notifica l'avvenuto allarme sui monitor del DCO notificando in primo piano (pop up) le immagini dell'area interessata all'evento, entro pochi secondi.

L'allarme individuato dal fibrolaser e le immagini evidenziate in automatico dal sistema tvcc costituiscono una soluzione integrata e valida per velocizzare le azioni di soccorso, una volta riconosciuta la zona di innesco dell'incendio e scongiurato il falso allarme.

Principio di funzionamento:

il sistema effettua la videoanalisi del campo visivo attraverso opportuni algoritmi a bordo di ciascuna telecamera e, in caso di riconoscimento dell'evento, lancia un allarme di sistema alla centrale presente al DCO che ne visualizza in modalità pop up le immagini contestualizzate.

Le telecamere possono inserire nel campo di visualizzazione cartelli indicatori posizionati a parete lungo galleria; le immagini potranno così essere georeferenziate ed utilizzate per riconoscere visivamente la posizione e lo stato dell'incendio e del treno arrestato rispetto a detti cartelli.

16.9 Impianti di Security

Il Sistema di Security ha la funzione principale di proteggere l'infrastruttura in modo efficiente ed automatico, individuando le minacce il prima possibile e mitigandole in tempo utile, quali:

- Intrusioni in aree di accesso controllato (es. locali tecnici, ecc.);
- Furti e danneggiamenti nei confronti dell'infrastruttura e dei totabili (atti vandalici, graffitismo, ecc.);
- Aggressioni e comportamenti "antisociali";
- Sabotaggi ed attacchi di natura terroristica.

Esso garantisce la protezione dell'infrastruttura grazie all'integrazione sinergica di sottosistemi e tecnologie diverse che coadiuvano il personale di sorveglianza nella rivelazione di minacce prima che queste si traducano in effrazioni.

In particolare il sistema di security prevede:

- Monitoraggio tramite videosorveglianza intelligente di tutti gli accessi pedonali, di aree singolari e delle aree di sosta binari.
- rilevamento di intrusioni ai varchi ed alle griglie di accesso tramite rilevatori volumetrici e contatti magnetici;
- il controllo accessi ai locali tecnici, basati sull'impiego di badge di prossimità a protezione delle porte di accesso.
- rivelamento di rumori anomali nelle stazioni in corrispondenza delle aree pubbliche e di punti singolari.

Tutto il sistema è gestito localmente a livello stazione (PSP della stazione Casoria-Afragola) o dal DCO (PSC) attraverso pagine grafiche dedicate. I sistemi locali di gestione ed integrazione dei sottosistemi di security (hardware PSP e PSC e software SMS) sono descritti nel capitolo progettuale delle stazioni, ai quali elaborati si rimanda per gli approfondimenti.

16.9.1 Architettura generale

Il sistema è composto da:

- "appareati di campo" dislocati all'esterno della stazione e all'interno, su tutti i livelli e in ogni locale, quali telecamere, sensori di rilevamento intrusione e controllori di varco, sensoristica per la captazione di suoni anomali;
- "appareati di stazione" alloggiati in armadi posti nei locali tecnici. In particolare, sono previsti gli armadi TVCC/SEC... , per gli apparati del sottosistema di videosorveglianza intelligente, l'armadio PSP per gli apparati di stazione PSP e di rete, compreso il server del SMS, l'armadio AI/CA per gli apparati del sottosistema antintrusione e controllo accessi e diversi armadi RSA per la gestione dei microfoni.
- una postazione operatore al Posto Centrale Deposito di Afragola (PCO) dalle quali è possibile governare il sistema stesso;

- una postazione operatore sul BAS di stazione dalle quali è possibile monitorare il sistema con profilo di accesso Client;
- l'armadio di Centro PSC, contenente i server in configurazione cluster per la gestione della configurazione, dello stato degli apparati in stazione e la comunicazione con i PSP installati nelle Stazioni.

Il controllo degli allarmi integrato finalizzato alla security sarà gestito dalla postazione PSP (Posto di Security Periferico) e l'inoltro degli stessi al DCO sarà visualizzato attraverso il PSC (Posto Centrale di Security), con gli opportuni profili di accesso.

Il collegamento tra le centrali master e la slave sarà assicurato da una infrastruttura di rete IP in fibra ottica singlemode, con switch managed di tipo industriale. La postazione BAS ha il controllo attraverso la postazione PC HMI di stazione, con pagine grafiche dedicate al controllo degli allarmi. In ridondanza è previsto un pannello speculare per i principali allarmi/guasti, cablato in modalità hard-wired.

16.9.2 Sottosistema Antintrusione e controllo accessi

Il sottosistema di antintrusione/controllo accessi nell'ambito dei sistemi di Security controlla tutti i potenziali varchi e/o aperture verso l'esterno e gli accessi a tutti gli ambienti dei manufatti della linea, consentendo l'accesso al solo personale autorizzato.

A tal scopo è prevista l'installazione a parete di una centrale antintrusione in ogni sito che ha il compito di processare e gestire i segnali e le informazioni acquisite dai dispositivi di campo; la connessione a quest'ultimi è garantita mediante linee bus dedicate o interfacce analogiche (concentratori) e cavi multipolari.

L'accesso alla rete di trasmissione di linea verso il DCO è comunque realizzato nell'armadio di trasmissione TLC nella stazione di afferenza.

Il sottosistema di antintrusione e controllo accessi integra gli apparati di campo seguenti:

- contatti magnetici a triplo bilanciamento in corrispondenza delle porte di accesso ai locali tecnici;
- tastierini a codice numerico in corrispondenza delle porte di accesso ai locali tecnici;
- rilevatori volumetrici in doppia tecnologia, nelle aree aperte al pubblico;
- barriere ad infrarossi per gli accessi alla linea
- concentratori di indirizzo;
- chiavi elettroniche di abilitazione/disabilitazione impianto;
- sirene di allarme in stazione, nella SSE e nelle camere di ventilazione.
- elettroserrature all'ingresso dei locali tecnici sedi degli impianti;
- contatti magnetici e coppia di sensori a protezione delle griglie/botole di calaggio materiali.

L'intero sottosistema è stato progettato per essere scalabile rispetto alla installazione di ulteriori apparati di campo in stazione.

Apparati di controllo accessi saranno previsti in corrispondenza di ogni varco di accesso ai locali tecnici con l'installazione di un lettore di badge a prossimità del tipo da esterno.

Ad ogni utente (badge) sarà assegnato un profilo di utilizzo del badge idoneo al ruolo che riveste all'interno del centro. Sarà possibile quindi, ad un operatore dotato degli opportuni privilegi, delle interrogazioni sugli eventi, esclusione di badge, attivazione di nuovi badge, modifica degli orari di accesso, ecc.

Le porte risulteranno protette da contatti magnetici che, nel caso che la porta venga aperta senza autorizzazione (badge, piuttosto che comando dal centro di supervisione) o che venga aperta autorizzata, ma rimanga aperta oltre un certo periodo, segnalerà un allarme recepito dalla centrale.

Il lettore è connesso alla centrale AI/CA mediante linea bus. L'unità di controllo sarà fisicamente collegata a:

- contatto magnetico di allarme;
- elettroserratura (laddove prevista);

16.9.3 Tvcc di Security

Sono utilizzate per la linea ed i relativi manufatti, telecamere fisse per esterni dotate di videoanalisi, poste a protezione del Ricovero e della linea in corrispondenza dei deviatori e degli accessi ai manufatti in galleria; in stazione sono previste telecamere dome e fisse per esterni, in corrispondenza e di aree aperte al pubblico, banchine, atri e zone singolari.

Il numero di telecamere previsto è idoneo ad una copertura esaustiva delle aree minimizzando le zone d'ombra dovute all'occultamento da parte di ostacoli (es. pilastri) ed è in grado di garantire protezione degli apparati da azioni di sabotaggio (es. oscuramento).

In particolare la distribuzione delle telecamere nei manufatti è stata progettata in modo da conferire a ciascuna zona la protezione di seguito illustrata:

- gli ingressi esterni sono monitorati da telecamere dotate di illuminatore IR;
- le griglie di ventilazione e le botole sono inquadrare da telecamere correlate con i sistemi antintrusione.
- le aree di sosta treni (per il ricovero) sono inquadrare da telecamere correlate con i sistemi antintrusione.

Nelle stazioni il sistema di security effettuata la copertura di:

- Ingressi in stazione, atri ed esterni perimetrali (anche durante l'orario notturno)
- Cunicoli, Mezzanini e banchina
- Gallerie di Banchina
- Locali tecnici ed ascensori
- Banche Agente di Stazione
- Uscite d'emergenza

Una volta individuata la zona di copertura, per quanto riguarda il tipo di posizionamento delle telecamere si è seguito il seguente criterio:

- ciascuna telecamera inquadra un'area limitata avente al massimo dimensioni lineari di 30x30 mt.;
- tutte le aree sono inquadrare da telecamere evitando la creazione di zone d'ombra dovute ad elementi architettonici (ad esempio pilastri);

16.9.3.1 Gli allarmi

Il sistema è in grado di monitorare h24 le zone critiche della stazione e segnalare il verificarsi di eventi anomali attivabili sulla base di fasce orarie, quali:

- bagaglio incustodito;
- persona in area non aperta al pubblico;
- sosta prolungata;
- manomissione telecamera.

Gli allarmi possono essere attivati anche per fasce orarie e su ciascuna telecamera possono essere attivati allarmi di tipo diverso.

I flussi video vengono trasmessi con standard Onvif ed elaborati con CODEC H.265, che garantiscono un'elevata qualità video con un'occupazione di banda ridotta ed uno standard di comunicazione tra le telecamere e gli apparati di elaborazione indipendente dalla marca del fornitore.

La registrazione avviene a 25 frame al secondo con risoluzione 4CIF.

16.9.3.2 Sistema di sensori RSA (solo per le stazioni)

Il sistema è finalizzato al rilevamento dei suoni anomali nelle zone di accesso alle stazioni che, potendo essere oggetto di atti vandalici o di microcriminalità, necessitano di un controllo continuo.

Il sistema per il rilevamento di rumori e suoni anomali garantisce il monitoraggio acustico intelligente di ambienti sensibili delle stazioni.

Esso è basato sul calcolo e l'analisi delle caratteristiche salienti ("features") dei flussi audio acquisiti dai sensori microfonic e consente la detection di eventi acustici "anomali" quali ad esempio colpi d'arma da fuoco, urla, esplosioni, vetrine infrante.

L'integrazione dell'analisi audio con la videosorveglianza intelligente permette di aumentare in modo significativo il grado di protezione e di sicurezza offerto dal sistema integrato.

I segnali audio vengono acquisiti attraverso il sistema di sensori microfonic opportunamente dislocati nell'area da monitorare.

16.9.3.3 Criteri di posizionamento dei sensori

Per l'individuazione dei punti di installazione dei microfoni nelle varie aree di stazione si sono seguiti i seguenti criteri:

- Copertura di tutte le scale fisse e mobili.
- Copertura delle zone nei pressi degli ascensori;
- Copertura delle zone antibagno;
- Copertura dei corridoi di collegamento;
- Copertura di corridoi nascosti;
- Copertura dell'area denominata mezzanini.

16.9.3.4 Conteggio persone e valutazione dello stato di occupazione (solo per le stazioni)

Il sistema di telecamere specifico posizionato sulle linee di accesso alle aree di stazione (tornelli, porte e varchi di comunicazione in genere) elabora conteggi, memorizza e trasferisce automaticamente i dati raccolti sul traffico ad un PC con un software di analisi dedicato, per creare rapporti e "cruscotti" che forniscano informazioni chiave.

Caratteristiche tecniche

- Contatore di persone con visione stereo 3D ad alta precisione.
- Tecnologia 3D Il design a doppia lente e la tecnologia di profondità 3D aiutano la telecamera ad ottenere informazioni di profondità dall'immagine, consentendo di distinguere gli oggetti piani da quelli non piani. Il sistema 3D a doppia lente filtra le interferenze delle immagini del piano 2D per ottenere un'alta precisione nel conteggio delle persone. Precisione nel conteggio fino al 98%.

16.9.3.5 Alimentazione

Per gli apparati di PSC dev'essere garantita la continuità di alimentazione e pertanto se disponibile già un UPS al Centro, gli apparati saranno collegati ad esso. In particolare, viene richiesto un carico di 5,0 Kva per la Sala Calcolatori dove sono presenti gli armadi. Per la Sala Operatore di Security viene richiesto un carico di 3,0 kVA

17 Scale Mobili e Ascensori

17.1 Scale Mobili

Gli impianti scale e tappeti mobili saranno costituiti da una robusta struttura portante, con profili in acciaio e lamiere sul lato inferiore con sistemi atti a smorzare la trasmissione di vibrazioni e rumorosità. La larghezza del gradino sarà pari a 1000 mm, e ove il dislivello della scala fosse superiore a 6mt, saranno anche previsti appoggi strutturali intermedi. Per le scale è prevista l'inclinazione di 30° con tre gradini visibili in orizzontale per ogni estremità.

Il sistema di azionamento sarà costituito da un gruppo m **motore ad elevata efficienza energetica** all'interno della testata superiore, un freno di servizio e un volano con il quale sarà possibile effettuare anche la manovra a mano. Le scale e i tappeti mobili saranno provvisti di efficienti sistemi di frenatura (freno di servizio e freno di emergenza) che garantiranno la massima sicurezza per gli utenti.

Pur essendo destinati all'uso per interni, dovranno essere resistenti ai prodotti chimici comunemente usati per la pulizia periodica nonché allo sgocciolamento d'acqua.

La vita utile dei dispositivi non dovrà essere inferiore a 150.000 ore (20 anni) con manutenzione standard e dovranno essere costruiti per funzionare in entrambe le direzioni di marcia alla stessa velocità e con uguali caratteristiche di sicurezza.

I principali dati di progetto sono :

velocità variabile tra 0,50 m/s e 0,65 m/s, regolabile attraverso il quadro di manovra.

Capacità di trasporto $_{max\ trasporto}$ (L= 1000 mm – v= 0,5 m/s)

6000 pers/ora

Capacità di trasporto $_{max\ trasporto}$ (L= 1000 mm – v= 0,65 m/s)

7300 pers/ora

Gli impianti scale e i tappeti mobili saranno previsti secondo le indicazioni della UNI - EN 115 del 2017: "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili".

Per i dettagli ci si riferisca alle specifiche relazioni di progetto.

17.2 Ascensori

Gli impianti ascensori previsti saranno del tipo MRL e quindi non necessitano di locale macchinario al di sopra del vano corsa e sono provvisti di un idoneo motore miniaturizzato posizionato all'interno dello stesso vano corsa.

Gli ascensori elettrici assicureranno, all'interno dell'opera da realizzare, la fruizione anche da parte delle persone con ridotta o impedita capacità motoria.

Saranno provvisti di **motori ad elevata efficienza energetica** con variatori di frequenza, di illuminazione a led e avranno la massima flessibilità nell'allestimento della cabina in termini di colori, materiali, illuminazione, specchi, corrimani, bottoniere etc.

Potranno essere previsti ascensori con le seguenti caratteristiche **portate anche fino a 2.500 Kg**, e raggiungere altezze elevate, con **velocità anche fino a 3 m/s**, garantendo sempre ai passeggeri una corsa fluida e confortevole, priva di vibrazioni e rumore.

Infine, per gli impianti previsti con la funzione di **emergenza**, saranno previsti tutti i **requisiti funzionali sia civili** (filtri, tipologia di vano ed aerazione dello stesso,) **sia impiantistici** (tipo di alimentazione caratteristiche della cabina ed attrezzaggio della stessa) indicati dal Decreto Ministero dell'Interno 15 Settembre 2005 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".

La costruzione e l'installazione degli ascensori saranno conformi alle norme vigenti tra cui a titolo indicativo e non esaustivo:

- UNI EN 81-20 del 2020, "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone";
- UNI EN 81-50 del 2020, "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Verifiche e prove - Parte 50: Regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori".

18 IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici previsti nell'ambito della LAN sono specifici rispetto alle caratteristiche e funzionalità proprie dei diversi manufatti componenti la linea metropolitana; di seguito se ne riassume la composizione rimandando alle relazioni speculari per approfondimenti.

18.1 Stazioni (valido per tutte tipologie)

Sono previsti i seguenti impianti meccanici:

1. *impianti di ventilazione principale (normale ed emergenza);*
2. *impianti di raffrescamento e ventilazione secondaria;*
3. *impianti idrico e antincendio (caratteristica comune per i vari manufatti è la presenza in ognuno di essi di centrali antincendio e relativa riserva idrica, rispettivamente in accordo con la UNI 11292:2019 e la UNI 12845:2020).*

Gli impianti di ventilazione principale previsti sono:

- impianto di estrazione dei fumi dalla via di corsa del treno in caso d'incendio in stazione;
- impianto di estrazione dei fumi dalle banchine chiuse; tale impianto, reversibile, servirà anche in funzionamento normale per effettuare il ricambio igienico di aria e un blando condizionamento termico di tale volume; il suo funzionamento non sarà contemporaneo all'impianto di cui al punto precedente;
- impianto di pressurizzazione vie di fuga in caso di emergenza (tiene conto della portata d'aria richiamata dall'incendio e proveniente dalle discenderie, calcolata nella relazione di simulazione fluidodinamica a T=600 secondi);
- impianto di barriere ad aria contro l'espansione dei fumi in stazione (è considerato un impianto di protezione ad aria nella fase di emergenza).

Gli impianti di raffrescamento e ventilazione secondaria previsti sono:

- impianto di raffrescamento nei locali tecnologici;
- impianto di ventilazione forzata nei locali tecnologici;
- ventilazione e condizionamento volume chiuso banchine, nelle modalità descritte sopra
- impianto di ventilazione per la bonifica dell'ambiente dopo la scarica di gas estinguente in particolari locali protetti da sistema di spegnimento a gas (UPS, ecc.).
- impianto di estrazione aria da WC previsti per il personale;

Gli impianti idrici e antincendio previsti sono:

- impianto antincendio UNI 45;
- impianto sprinkler sui treni in banchina;
- impianto di spegnimento a gas, limitatamente ad alcuni locali tecnici;

- estintori (del tipo a polveri nelle zone aperte al pubblico, inseriti accanto agli idranti, e a CO2 nei locali tecnologici)
- impianto di ricarica degli autorespiratori dei V.V.F.
- impianto di carico e scarico servizi igienici e alimentazione idrica rubinetti di lavaggio.

18.2 Camere di ventilazione

Sono previsti i seguenti impianti meccanici:

1. *impianti di ventilazione principale (normale ed emergenza);*
2. *impianti di raffrescamento e ventilazione secondaria.*
3. *estintori (del tipo a polveri nelle zone aperte al pubblico, inseriti accanto agli idranti, e a CO2 nei locali tecnologici)*

18.3 Sottostazione elettrica (SSE)

Sono previsti i seguenti impianti meccanici:

- impianti di ventilazione per il controllo del massimo rialzo termico in specifici ambienti per effetto delle dissipazioni termiche di apparati funzionali alla trazione;
- impianti di raffrescamento nei locali tecnologici;
- impianti di ventilazione forzata nei locali tecnologici attivi durante lo svolgimento di interventi manutentivi;
- impianto di estrazione aria da WC previsti per il personale;
- impianto di ventilazione per il ricambio aria in continuo nel locale UPS utilizzato anche per la bonifica dell'ambiente dopo la scarica di gas estinguente essendo il locale protetto da un sistema automatico di spegnimento a gas.

L'impianto idrico antincendio prevede:

- impianto di spegnimento a gas, limitatamente ad alcuni locali tecnici;
- estintori.

18.4 Tronchino di ricovero

Sono previsti i seguenti impianti meccanici:

- impianto di ventilazione principale (si configura come una CDV);
- impianto di estrazione aria dal volume di pertinenza del binario locomotori diesel, collegato all'impianto richiamato sopra;

- impianto anticendio (è prevista centrale antincendio e relativa riserva idrica, rispettivamente in accordo con UNI 11292:2019 e UNI 12845:2020):
- impianto di spegnimento con manichette UNI 45;
- impianto sprinkler sui binari area ricovero;

18.5 Deposito-Officina di Afragola

- impianto HVAC per edificio DCO/uffici/mensa, basato su pompe di calore condensate ad acqua di falda;
- impianto di riscaldamento ad aerotermini per officina, magazzino e ausiliari (prevede centrale termica ad acqua surriscaldata);
- impianti idrico sanitari per le varie destinazioni d'uso (per edificio DCO/uffici/mensa si prevede impianto solare termico per preparazione acqua calda sanitaria)
- impianti acqua industriale a uso impianto di lavaggio rotabil e impianto idrantini di lavaggio;
- impianto idrico antincendio (è prevista centrale antincendio e relativa riserva idrica, rispettivamente in accordo con UNI 11292:2019 e UNI 12845:2020);
- impianto aria compressa per officina.

18.6 Aspetti qualificanti inerente l'energia rinnovabile e ambiente ed afferenti agli impianti

meccanici

Nell'ambito della definizione degli impianti termici a servizio dei diversi manufatti, pur trattandosi di utenze principalmente di tipo "industriale", grande attenzione è stata posta dai progettisti nella definizione di sistemi ad elevata sostenibilità energetica ed ambientale. Per perseguire in maniera esaustiva tale impostazione sono state operate le seguenti scelte:

Impianti di condizionamento locali tecnici di stazione e delle banchine chiuse, impianto ricambio igienico di aria e blando condizionamento termico delle stesse: sono stati scelti **gruppi frigoriferi condensati ad acqua** caratterizzati da elevata efficienza energetica utilizzando l'**energia geotermica** come fonte per la condensazione. Tale risultato viene ottenuto in maniera innovativa scambiando energia con il terreno attraverso conci energetici per il rivestimento delle gallerie, conseguendo efficienza energetica del gruppo frigorifero doppia rispetto ad analoghe unità tradizionale condensate ad aria. Si segnalano inoltre, rimanendo nell'alveo dell'innovazione, l'utilizzo della filtrazione elettrostatica dell'aria di ricambio immesse nelle banchine e la sanitizzazione delle relative condotte con moduli funzionanti a "plasma freddo" con un abbattimento del 99,99% di virus, batteri e sostanze volatili tossiche o inquinanti.

Edificio uffici/mensa/DCO: gli impianti di ventilazione e condizionamento faranno capo a **pompe di calore ad alta efficienza condensate ad acqua di falda**; per la preparazione dell'acqua calda sanitaria per cucina, mensa, spogliatoi e servizi igienici, si farà uso del **solare termico** al fine di coprire con tale fonte rinnovabile una quota ampiamente maggiore del 50% dell'energia termica annuale necessaria a tale scopo

Mandataria

Mandanti

18.7 Impianti di Controllo Viaggiatori

Il sistema di trasporto su ferro della città di Napoli e dei comuni limitrofi è un sistema composto da diverse tipologie di linee (metropolitana, ferroviarie e tram) che si collegano anche con i sistemi di trasporto delle linee funicolari e degli autobus. I servizi sono integrati con impianti meccanizzati e aree di sosta che rendono il sistema più fruibile e comodo per gli utenti. Vi sono diversi enti che gestiscono le linee, tra cui Azienda Napoletana Mobilità (ANM), Ente Autonomo Volturno (EAV) e Ferrovie dello Stato (FS).

Oggi giorno, per utilizzare i mezzi della rete, sia di superficie che su ferro, in ambito urbano o suburbano, è necessario munirsi di un titolo di viaggio e utilizzarlo secondo il regolamento.

Il punto di partenza riguardante la definizione del sistema di distribuzione e convalida dei biglietti si basa sulla distribuzione dei biglietti all'interno delle stazioni. Per soddisfare le esigenze dello scenario previsto, il sistema di distribuzione e validazione dei biglietti presenta l'architettura mostrata nell'immagine seguente.

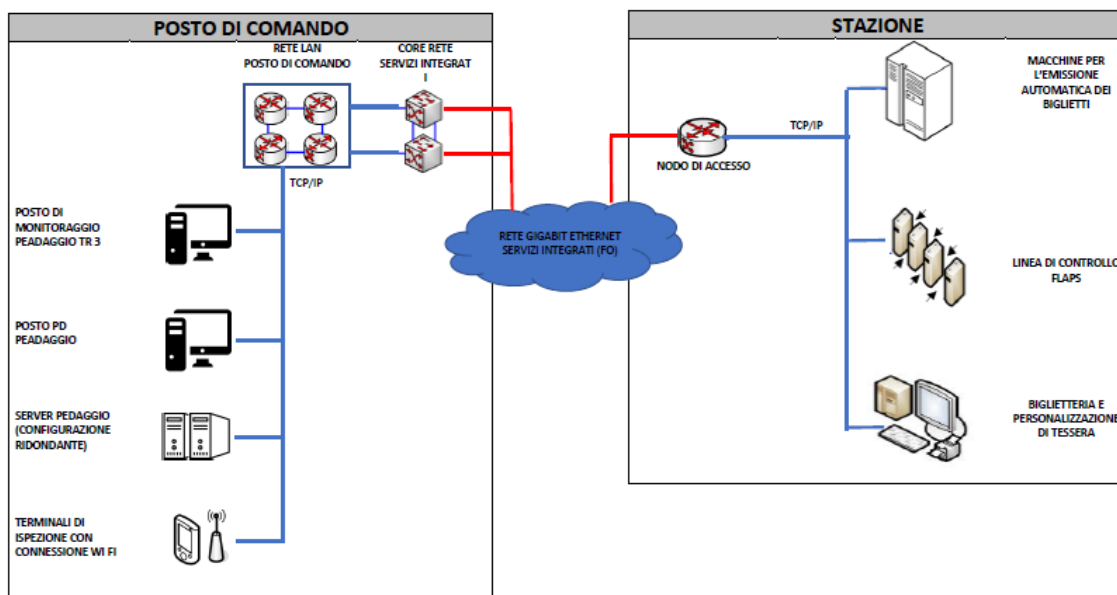


Figura 50 - Architettura del sistema di distribuzione e cancellazione dei biglietti

18.7.1 Apparecchi ricarica documenti

Le macchine per l'emissione automatica dei biglietti devono essere installate in ogni stazione di linea, tenendo conto della configurazione sopra indicata.

Le macchine consentono la distribuzione e la ricarica di biglietti attraverso la tessera in PVC contactless (TSC). La funzione principale di quest'apparecchiatura consiste nel fornire automaticamente all'utente un biglietto di trasporto valido per l'accesso alla rete metropolitana.

La macchina dev'essere progettata in modo da essere modulare a livello di hardware, attraverso elementi estraibili facilmente sostituibili. Inoltre, è consentita la parametrizzazione e il caricamento di dati di configurazione software da remoto.

Le caratteristiche più importanti delle macchine sono le seguenti:

- Consegna del biglietto;
- Il sistema offre la possibilità di scegliere i diversi tipi di titoli, definiti nel paragrafo 1 del presente documento;
- Pagamento tramite monete, banconote e carte di credito/debito (capacità di verificarne l'autenticità);
- La macchina dispone di un lettore di carte bancarie ibrido (assicurando la lettura di carte con bande magnetiche e schede intelligenti) e PIN Pad per la validazione della transazione. Il lettore di carte e la tastiera associata sono conformi alla normativa EMV (Europay MasterCard and Visa) e sono certificati in:
 - EMV 2000 Livello 1;
 - EMV 2000 Livello 2;
 - PCI PED (Visa PED);
 - Rimborso in monete;
 - Lettore/registratore di tessere contactless dotato di modulo SAM;
 - Interfaccia utente e sistema di assistenza mediante sintesi vocale e altoparlante;
 - Etichette in Braille e indicatori LED;
 - Interfaccia di comunicazione TCP/IP;
 - Piedistallo per l'accessibilità alle persone a mobilità ridotta;
 - Chiusura meccanica e pannello frontale in alluminio anodizzato;
 - Touchscreen a colori LCD 1024x768 pixel;
 - Comunicazione Ethernet; il traffico delle macchine viene raccolto attraverso il nodo di comunicazione della rete di servizi integrata di stazione;
 - Conformità agli standard ISO 4443 tipo A, B e B', MIFARE DESFire;
 - La macchina dev'essere munita di cerniere e serrature rinforzate; inoltre, dev'essere fornito uno schermo con protezione antivandalo e dev'essere garantita l'assenza di sovrapposizioni nei punti di chiusura in fase di progettazione, in modo da ridurre la possibilità di forzatura della macchina;
 - La macchina viene protetta da oscillazioni di tensione e da guasti all'alimentazione elettrica tramite una UPS a corrente continua, atta a garantire il corretto funzionamento del sistema per il tempo necessario alla risoluzione del guasto elettrico;
 - L'apparecchiatura è dotata di un sistema di ventilazione, controllato da un termostato, per evitare il surriscaldamento in caso di temperature ambientali elevate.

18.7.2 Attrezzaggio della stazione

La barriera di controllo degli accessi (flap) è costituita dai seguenti elementi:

- Tessera di controllo integrazione e comunicazione: si tratta di un computer industriale incorporato all'interno del modulo;
- Controllo componenti meccanici: elettronica basata su una CPU con microprocessore e controllo dei motori, con un'interfaccia associata agli elementi da controllare (fotocellule, sensori, pittogrammi, ...);
- Porte, la cui larghezza utile è di almeno 60 cm (DM 2015 IV.9);
- Lettore/registratore di tessere contactless (TSC);
- Set di alimentatori, sia per i motori che per i diversi dispositivi che compongono la barriera;
- Terminale per il collegamento e la distribuzione dell'allacciamento elettrico e dei suoi elementi di protezione, come magnetotermico e filtro di rete.

Ogni flap permette il flusso e la convalida del titolo di trasporto (tessera in PVC TSC), in entrambi i sensi di circolazione (sia in entrata che in uscita dalla stazione).

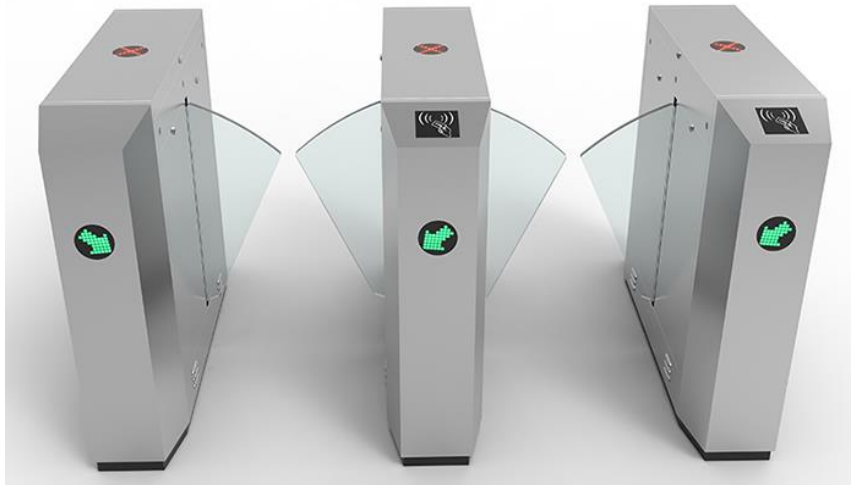


Figura 51 - Tipo linea di controllo proposta per questa progettazione

Le modalità di funzionamento sono le seguenti:

- Ingresso: il flap consente solo l'accesso alla stazione, dunque è possibile utilizzare le tessere TSC solo all'ingresso. I processori ed i lettori contactless in uscita sono disabilitati;
- Ingresso rapido: soluzione identica a quella di ingresso normale, con l'unica differenza nella validazione, poiché, in questo caso, è possibile accumulare un numero massimo di convalide consecutive senza dover attendere che l'utente precedente abbia concluso il passaggio;

- Uscita: il flap consente solo l'uscita dalla stazione, dunque è possibile utilizzare le tessere TSC solo all'uscita. I processori ed i lettori contactless d'ingresso sono disabilitati;
- Uscita rapida: soluzione identica a quella di uscita normale, con l'unica differenza nella validazione, poiché, in questo caso, è possibile accumulare un numero massimo di convalide consecutive senza dover attendere che l'utente precedente abbia concluso il passaggio;
- Uscita libera: il flap permette solo l'uscita dalla stazione. In questo caso, l'utente viene rilevato da fotocellule e il sistema apre le porte. I processori ed i lettori, in entrambi i sensi, sono disabilitati;
- Bidirezionale: il flap consente sia l'uscita che l'ingresso e, quindi, è possibile inserire titoli o utilizzare le tessere TSC in entrambe le direzioni.
- Bidirezionale a libera uscita: il flap consente sia l'ingresso che l'uscita dalla stazione. I processori e i lettori contactless sono abilitati in entrambi i sensi:
- Ingresso rapido: il flap consente solo l'accesso alla stazione e, per questo, le tessere TSC sono utilizzabili solo all'ingresso. I processori e i lettori contactless in uscita sono disabilitati. La validazione consente di accumulare un numero massimo di convalide consecutive senza dover attendere che l'utente precedente abbia concluso il passaggio;
- Uscita libera: in questo caso si effettua il rilevamento del passaggio attraverso fotocellule che consentono l'apertura automatica delle porte;
- Bloccato: il flap non consente il passaggio in entrambi i sensi. Processori e lettori contactless sono disabilitati in entrambi i sensi;
- Antipanico: in questo caso le porte rimangono aperte e, quindi, il flap permette il passaggio senza necessità di convalidare il titolo in entrambi i sensi. Nonostante ciò, i processori ed i lettori contactless sono abilitati in entrambi i sensi.

La modalità operativa principale sarà **"Bidirezionale a libera uscita"**, in modo da consentire l'entrata tramite convalida e l'uscita libera. Tuttavia, la funzionalità di ogni flap è completamente configurabile.

In situazioni di emergenza, la barriera di controllo accessi può essere sbloccata in modo da consentire una rapida evacuazione e, in caso di mancanza di alimentazione elettrica, le porte devono poter restare aperte automaticamente, come stabilito nel DM 2015 al capitolo VII.2.

Il sistema dev'essere protetto da oscillazioni di tensione e guasti all'alimentazione elettrica da un UPS a corrente continua installato in ciascuna stazione, al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema per il tempo sufficiente a sistemare il guasto.

La barriera di controllo accessi è dotata di un'unità di telefonia interna per stabilire la comunicazione con l'operatore nel caso di guasti del sistema. Il dimensionamento del numero di stazioni di telefonia interna è funzione del numero di passeggeri che usufruiranno di ciascuna stazione, prevedendo un'unità in ingresso ed una in uscita

19 ARMAMENTO

La scelta del sistema di armamento ha tenuto conto degli usi specifici di ogni sezione di binario, del comfort dei passeggeri, della facilità di manutenzione e degli effetti che si possono produrre nell'intorno prossimo ai binari; tutto questo tenendo conto anche dell'investimento iniziale di costruzione, così come il costo delle successive operazioni di manutenzione.

La soluzione generale proposta è un binario in lastre di cemento. Questa soluzione è proposta tenendo conto dell'alto livello di traffico previsto e del ridotto tempo di manutenzione durante la notte. Inoltre, la rinalzata della zavorra all'interno di una galleria rende necessario adottare misure di ventilazione per evitare che la polvere salga. Queste misure non sono necessarie con una soluzione a binario senza ballast.

Per quanto riguarda la galleria principale, la sua collocazione all'interno del denso tessuto urbano richiede l'adozione di una soluzione che minimizzi la trasmissione delle vibrazioni all'ambiente circostante, garantendo, al contempo, un buon livello di comfort per il passeggero. Per questo motivo, viene proposto un sistema di lastre galleggianti BI - N - MASSIVO.

Il Sistema di Armamento BI - N - MASSIVO risolve le problematiche dell'armamento senza ballast con contemporaneo aumento dell'effetto "taglio delle vibrazioni", ottenendo la minimizzazione dei disturbi vibro-acustici prodotti nell'ambiente a seguito del transito dei treni.

Il principio di funzionamento del sistema è quello di realizzare un "armamento a massa flottante" formando una massa consistente sotto il binario sostenuta da elementi elastomerici discreti impiegati "a secco" aventi adeguate elasticità e capacità dissipative; in questo modo si conferisce all'armamento una frequenza naturale calibrata in modo ottimale per ottenere i migliori risultati di attenuazione delle vibrazioni.

La **vasca flottante** è il componente caratterizzante il sistema ed è realizzata in cemento armato prefabbricato.

Le vasche vengono installate su elementi elastomerici sottovasca disposti direttamente sul solettone di regolamento in coppie distribuite a quinconce lungo la linea ferroviaria in modo che sotto ad ogni vasca, in corrispondenza delle rotaie, vengano a trovarsi:

- Due elementi accoppiati in mezzera della vasca, da un lato del binario (ad esempio la rotaia destra);
- Un elemento in corrispondenza dei giunti tra la vasca e le vasche attigue, dall'altro lato del binario (ad esempio la rotaia sinistra).

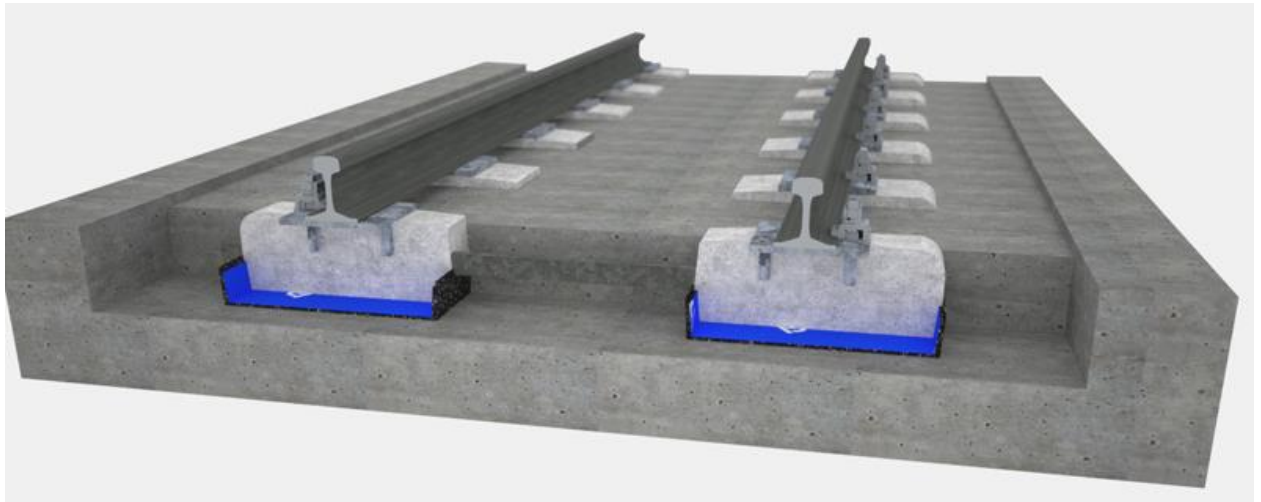


Figura 52 - Soluzione con vasche antivibranti

Per l'inserimento dell'**armamento in curva**, in funzione del raggio caratterizzante viene condotto uno studio particolare al fine di consentire al sistema di armamento, posato in rettilineo con una sequenza di vasche rettangolari a modulo fisso in asse binario di 2250 mm, di inserirsi con la migliore approssimazione possibile nel tracciato curvilineo. Per i raggi minori a 500 m saranno necessarie tipologie particolari di moduli sia più corte che con geometrie *ad hoc*.

L'**armamento definito per i binari principali del deposito** è un sistema di false traversine cementate nella soletta in cemento. Questo tipo di binari sarà utilizzato laddove non viene richiesto l'accesso di veicoli con pneumatici all'interno del deposito e non all'interno dell'officina.

Nel deposito ci saranno soluzioni speciali di armamento a seconda delle necessità considerate, sostanzialmente nella Officina, ad esempio, binario su colonne oppure in soletta con rotaia incorporata. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato P101009-LAN-IDM-RGN-OTHE-RP-Y-0001.



Figura 53 - Foso su colonnine

Per quanto riguarda la rotaia, si mantiene la scelta di Fase I, cioè, UNI 60, tipologia presente anche nella Linea 1 della linea metropolitana di Napoli:

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE

Altezza (H)	172,00 mm
Fungo (F)	70,60 mm / 74,30 mm
Base (B)	150,00 mm
Anima (A)	16,50 mm
Massa lineica	60,34 kg/m
Momento d'inerzia	3.055,00 cm ⁴
Modulo di resistenza	335,50 cm ³
Resistenza alla trazione	70,00 kg/mm ²

Tabella 31 - Caratteristiche geometriche e meccaniche delle rotaie

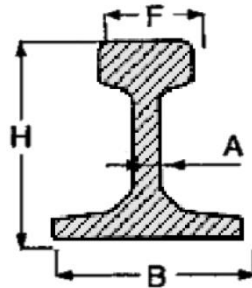


Figura 54 - Dimensioni caratteristiche di una rotaia

20 PREVENZIONE INCENDI E ANALISI CFD

20.1 Inquadramento di Prevenzione Incendi

Rispetto alle funzioni precedentemente illustrate, da un punto di vista l'inquadramento normativo relativo alle tematiche della **prevenzioni incendi** ricorrenti nella tratta Napoli – Afragola (LAN), possono essere individuate le seguenti attività soggette al controllo di VVF ai sensi del D.P.R. 151/2011:

- **Attività 78.1.C** - Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 mq; metropolitane in tutto o in parte sotterranee.
- **Attività 74.C** - Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (oltre 700 kW).

Per quanto attiene agli uffici del DCO, pur essendo applicabile una regola tecnica di prevenzione incendi tenuta in conto nella progettazione strutturale, funzionale ed impiantistica, non rientra nei criteri di assoggettabilità ai sensi del D.P.R. 151/2011 in quanto la presenza delle persone stimata in tali uffici è compresa tra 25 e 50 persone

Lo sviluppo progettuale è stato condotto relativamente alle seguenti disposizioni normative:

- Decreto del Ministero dell'interno 21 ottobre 2015 - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane".
- Decreto del Ministero dell'interno 20/12/2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Ai sensi del D.M. 2015 la linea oggetto della progettazione si configura come una linea completamente interrata (**sede sotterranea**) con unico punto di emersione in corrispondenza delle rampe di accesso al deposito oltre la stazione Afragola AV .

Nei suoi caratteri tipologici le stazioni, ai sensi del suddetto decreto, si presentano come:

- **stazione chiusa**, perché per l'organizzazione architettonica e strutturale non è consentito lo smaltimento naturale verso l'esterno di fumo e calore;
- **stazione sotterranea profonda**, perché il piano banchine è posto ad una profondità superiore di 12,00 m dal piano di riferimento;
- **in sede sotterranea**, visto che le gallerie di attestazione si sviluppano sotto il piano di riferimento.

L'inquadramento della linea ai sensi del DM 2015 ha consentito, altresì, la valutazione dei manufatti accessori in termini di:

- Numero di manufatti minimi e tipologia degli stessi (camere di ventilazione, uscite di emergenza, accessi per i soccorritori)
- Distanza tra manufatti,
- Impianti minimi necessari,
- etc.

Secondo quanto richiesto al comma 4 del punto l.1 del DM 21/10/2015, la problematica inerente il fenomeno d'incendio in ambito di stazione e linea è stata approfondita con opportuni studi fluidodinamici di analisi di incendio.

Inoltre, sono state effettuate analisi di esodo volte alla verifica del **rispetto dei tempi massimi ammessi** per evacuazione dalla stazione in caso d'incendio.

20.2 Analisi Termofluidodinamiche e di Esodo

Nell'ambito del progetto sono state messe a punto e dettagliate diverse campagne di simulazione termofluidodinamica al calcolatore dell'evento incendio e della movimentazione pedonale relativa all'evacuazione dei passeggeri in condizioni di emergenza, finalizzate a dare un **supporto alle attività di dimensionamento e progettazione dell'impiantistica collegata al tema della sicurezza** delle persone in caso d'incendio (in particolare per gli impianti di ventilazione, estrazione e governo dei fumi d'incendio in galleria e in stazione), nonché, inoltre, di **definizione delle procedure e strategie di gestione dell'emergenza incendio**, e di supporto alla **definizione degli spazi e dei percorsi disponibili per l'evacuazione**.

Sono state effettuate:

- **analisi termofluidodinamiche monodimensionali di incendio in linea**, funzionali al dimensionamento degli impianti di ventilazione di linea e stazione e alla definizione delle strategie di emergenza in galleria di linea;
- **analisi termofluidodinamiche tridimensionali di incendio in linea ed evacuazione pedonale**, finalizzate alla verifica dei parametri di vivibilità e visibilità in condizione di incendio in linea e alla definizione della strategia di gestione dell'emergenza nelle prime fasi dell'evento;
- **analisi termofluidodinamiche tridimensionali di incendio in stazione**, funzionali al dimensionamento e verifica dell'efficacia degli impianti di estrazione in stazione, nonché alla verifica dei parametri di vivibilità e visibilità in condizione di incendio treno;

analisi di evacuazione pedonale in stazione, finalizzate al supporto della progettazione degli spazi e dei percorsi disponibili per l'evacuazione, nonché alla verifica della rispondenza ai vincoli prescrittivi imposti dal DM 21-10-2015 in merito alle tempistiche di evacuazione.

In merito a ciò, nella relazione di calcolo sono state date informazioni di dettaglio riguardo gli strumenti software utilizzati, le tipologie di analisi effettuate, i criteri di accettazione dei risultati, le impostazioni di calcolo, le condizioni di input e alle interfacce dei modelli. Sono stati quindi analizzati e discussi i risultati ottenuti, la loro influenza sul progetto, l'interazione con i vincoli posti dalla normativa cogente e i margini di sicurezza risultanti.

21 INTERFERENZE

Il tracciato di progetto della Linea attraversa aree densamente urbanizzate che risultano interessate da tutte le tipologie dei sottoservizi di distribuzione dei diversi gestori privati e pubblici :rete idrica, fognaria, ex Enel, metano e reti telefoniche varie.

E' stato quindi preparato un elaborato cartografico generale con riportati tutti i sottoservizi censiti mediante acquisizione delle cartografie, ove esistenti, relative al loro posizionamento sul territorio, presso gli uffici tecnici dei Comuni di Casavatore, Casoria ed Afragola.

Per il Comune di Napoli sono stati riportati i dati delle planimetrie con la mappatura delle fognature , per gli impianti idrici si è fatto riferimento alle specifiche planimetrie fornite dall'ABC .

Tali interferenze si trovano generalmente non oltre i 5 m. di profondità.

Nell'ambito dello sviluppo progettuale di Fase 2 si è proceduto quindi ,sulla base delle reti dei sottoservizi ,a valutarne le interferenze con le opere necessarie per la costruzione dei pozzi di stazioni, con le uscite delle stesse sulla pubblica via, con le altre opere secondarie superficiali: camere di ventilazione, uscite d'emergenza, SSE.

Nella progettazione di Fase 2 distintamente per opere d'arte (stazioni, manufatti di linea), dallo stato dei luoghi ,ante operam, e con riferimento allo stato di progetto, post operam, laddove interferenti si sono individuati nuovi percorsi dei sottoservizi deviati oltre l'area di esecuzione dei pozzi di stazione.

Per ognuna delle situazioni sono stati stimati i relativi costi per la risoluzione della interferenza.

Le macrointerferenze che si sono maggiormente approfondite hanno riguardato fondamentalmente la rete fognaria e la rete acquedottistica.

22 ESPROPRI

Al fine di pervenire alla valutazione economica per l'acquisizione delle aree e degli immobili necessari alla realizzazione del nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete Metropolitana di Napoli si è proceduto alla stesura degli elaborati necessari per gli espropri, le occupazioni temporanee e gli asservimenti, conformemente a quanto indicato nel D.P.R. del 8 giugno 2001 n. 327 e s.m.i. " Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia di Espropriazione per pubblica utilità ".

Le planimetrie di progetto con indicazione sia del tracciato della galleria che degli ingombri per stazioni e manufatti di linea sono state trasposte sui fogli catastali ,distinti per Comuni di appartenenza ,con elaborazione dei piani particellari grafici e dei relativi particellari descrittivi per la redazione degli stati di consistenza degli aree e degli immobili individuati sulle stesse. Successivamente si è proceduto all'accertamento della destinazione urbanistica delle aree, mediante l'esame delle strumentazioni urbanistiche vigenti per ciascun territorio comunale ,gli immobili oggetto di stima sono stati quindi classificati tenendo conto della destinazione urbanistica delle aree. Da detta classificazione è risultato che oggetto di indennizzo devono essere :

- aree con destinazione non edificabile
- aree con destinazione edificabile
- fabbricati con destinazione produttiva.

In seguito, dalla classificazione delle aree per destinazione urbanistica, si è proceduto a distinguerle:

- per aree Agricole ed all'accertamento delle colture in atto e del loro valore di mercato;
- per aree edificabili ed all'accertamento del loro valore di mercato
- per i fabbricati ed all'accertamento della loro consistenza e del loro valore di mercato.

Tutte le colture in atto sono state accertate mediante sopralluogo con conseguente stima della percentuale delle singole colture, per territorio comunale.

Sono state poi fatte le valutazioni unitarie per le indennità da corrispondere in funzione della tipologia di procedura espropriativa: esproprio, occupazione temporanea, servitù, asservimento , che con riferimento alle misure delle consistenze hanno composto la stima totale.

23 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il progetto di fattibilità in commento, relativo alla linea Afragola – Napoli, anche denominato LAN, è stato e sarà sviluppato, nelle sue varie fasi, coerentemente con i seguenti fondamentali dettami:

- le linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108);
- i criteri ambientali minimi (CAM) emanati col Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 16 del 21 gennaio 2016 e successivamente modificato con Decreto del 11 gennaio 2017.

In linea generale, i «Criteri ambientali minimi», che accompagnano le diverse fasi di progettazione, indirizzano le scelte verso le soluzioni progettuali più consone sotto il profilo ambientale, in una logica di riduzione degli impatti antropici derivanti, nel caso in esame, dalle nuove costruzioni sul territorio, considerate in un'ottica di ciclo di vita.

In questa fase, s'intende sottolineare quelle che sono state le soluzioni adoperate finora nei riguardi della sensibilità ambientale.

Nel caso specifico, a monte del progetto in esame, si è tenuto conto della "Tutela del suolo e degli habitat naturali" attraverso uno Studio preliminare di fattibilità ambientale al fine di contenere il consumo di suolo, l'impermeabilizzazione del suolo, la perdita di habitat, la distruzione di paesaggio agrario, la perdita di suoli agricoli produttivi, tutelando al contempo la salute dell'uomo. Tati indagini sono partite dallo studio dello stato dei luoghi, delle caratteristiche geomorfologiche del terreno, la presenza di eventuali vincoli (culturale, idrogeologici, architettonici, archeologici, geologici..), della qualità ambientale e sociale, delle esigenze territoriali ecc.

Per questa ragione, l'opera pubblica in commento, si inserisce in un contesto già urbanizzato, ma che presenta al contempo una percentuale di degrado, pur avendo un intrinseco potenziale di sviluppo. L'analisi a monte ha tenuto conto della presenza e della facilità di realizzazione di servizi, spazi di relazione, verde pubblico e dell'accessibilità al trasporto pubblico, da incentivare, al fine di una migliore fruibilità delle funzioni presenti nell'area metropolitana.

Il progetto in commento nella sua interezza, oltre a soddisfare il fine primario a cui si deve la sua origine, verte al potenziamento e alla valorizzazione delle strutture infrastrutturali, in parte esistenti, della valenza ambientale e storica del territorio. Come conseguenza di quanto sopra, viene incentivata la mobilità pubblica, a favore di uno sviluppo mobile più sostenibile. Al contempo, viene soddisfatto lo scopo primario di intaccare meno possibile il tessuto urbano esistente, rispettando la configurazione territoriale ed evitando interventi che andrebbero ad interferire con il contesto in cui ricade l'opera in commento.

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Tracciato della Linea LAN	13
Figura 2 - Tipologie funzionali delle stazioni della linea LAN	14
Figura 3 - Schematico della linea con indicazione del numero e tipologia di manufatti di linea	16
Figura 4 - Schema di linea, Rettificato del ferro	17
Figura 5 - Tipologico strategia di estrazione fumi per intertratta di lunghezza compresa tra 450÷900m	19
Figura 6 - Tipologico strategie di estrazione fumi per intertratte di lunghezza compresa tra 450 ÷ 1350 m	20
Figura 7 - Tipologico strategie di estrazione fumi per intertratte di lunghezza compresa tra 1800÷2250 m	21
Figura 8 - linee di desiderio su rete degli spostamenti giornalieri di andata per motivi di lavoro da/verso il fuso di progetto della LAN (giorno feriale medio al 2019)	24
Figura 9 - Distanza in km su rete pedonale tra ciascuna particella censuaria della Campania e la stazione ferroviaria più vicina in esercizio (dati aggiornati al 2019)	25
Figura 10 - flussogramma ora di punta del mattino, scenario 2063 ottimistico (valori in passeggeri/ora)	29
Figura 11 - flussogramma ora di punta del pomeriggio, scenario 2063 ottimistico (valori in passeggeri/ora)	30
Figura 12 - flussogramma biorario di punta del mattino (7:00-9:00) nello scenario 2063 ottimistico per l'alternativa progettuale LAN1a	31
Figura 13 - rappresentazione grafica del <i>modal shift</i> degli utenti saliti sulla LAN nella fascia oraria di punta del mattino per l'alternativa LAN1a, scenario 2063 ottimistico	32
Figura 14 - Andamento dell'indice di comparazione degli scenari realizzativi durante il periodo di costruzione	41
Figura 15 - Sezione tipo della galleria	61
Figura 16 - Sezione galleria Allargo di Stazione	62
Figura 17- Sezione Camerone di Linea	63
Figura 18 - Sezione a n.4 binari dopo la Stazione Afragola AV	64
Figura 19 - Esempio di catenaria rigida in galleria	65
Figura 20 - Conformità con la norma EN 50122-1 in stazione	66
Figura 21 - Tracciato tra le stazioni Cavour e Foria	70
Figura 22 - Tracciato tra le stazioni L. Bianchi e Di Vittorio	71

Figura 23 - Tracciato tra le stazioni Casoria Centro e Casoria Afragola	72
Figura 24 - Tratta Afragola Centro - Alta Velocità.....	73
Figura 25 - Sezione del pozzo della stazione Tipo A.....	107
Figura 26 – Immagine assonometrica del pozzo B	108
Figura 27 - Corridoio di collegamento Di Vittorio LAN-L1.....	109
Figura 28 - Soluzione scale mobili della connessione di Di Vittorio	110
Figura 29 - Area di connessione corridoio Stazione EAV – Piano Atrio a quota 84.5.....	111
Figura 30 - Immagine assonometrica del pozzo B con il corridoio di collegamento con L1-L2	111
Figura 31 - Collegamento Cavour LAN-Corridoio L1-L2	112
Figura 32 - Assonometrica piano banchine Afragola AV	113
Figura 33 - Vista delle scale mobili all'interno del pozzo	115
Figura 34 - Atrio di Stazione.....	116
Figura 35 - Vista delle banchine	116
Figura 36 - Schema CBTC	128
Figura 37 - Architettura del sistema CBTC	129
Figura 38 - Sistema ATC.....	130
Figura 39 - Diagramma forza di trazione -velocità (in alto) e potenza di trazione-velocità (in basso) (E68000)	138
Figura 40 - Esempio di diagramma spazio-tempo.....	138
Figura 41 - Diagramma posizione-velocità (in alto) e diagramma posizione-potenza di trazione (in basso).....	139
Figura 42 - Immagine assonometrica del manufatto tipo C (SSE+CDV)	140
Figura 43 - Pianta Manufatto Tipo D - Sottostazione Elettrica	141
Figura 44 - Esempio di scaricatore di sovratensioni.....	142
Figura 45 - Fibra ottica comune per comunicazioni SCADA e rete amministrativa nel deposito	146
Figura 46 - Schema del sistema radio operativo della LAN	148
Figura 47 - Schema di energia e potenza della linea LAN.....	151
Figura 48 - Esempio di output di una sezione del percorso dal software di simulazione che rappresenta la distribuzione del carico	153
Figura 49 – Configurazione dei cavi dell’anello MT	153

Figura 50 - Architettura del sistema di distribuzione e cancellazione dei biglietti	177
Figura 51 - Tipo linea di controllo proposta per questa progettazione	179
Figura 52 - Soluzione con vasche antivibranti.....	182
Figura 53 - Foso su colonnine.....	182
Figura 54 - Dimensioni caratteristiche di una rotaia	183

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Spostamenti generati di sola andata per motivo di spostamento e ambito geografico (valori giornalieri, giorno ferialo medio al 2019)	22
Tabella 2 : Matrici origine-destinazione giornaliere degli spostamenti di sola andata per motivo lavoro (in alto) e studio (in basso) interni all'area di studio, suddivise per fasce di comuni	23
Tabella 3 : risultati simulazione scenario attuale, fascia di punta del mattino (7:00-9:00).....	26
Tabella 4 : volumi complessivi di domanda nello scenario attuale e negli scenari tendenziali, valori assoluti di domanda per le fasce biorarie del mattino e del pomeriggio.....	27
Tabella 5 : risultati simulazione scenario 2063BAU ottimistico, punta del mattino (7:00-9:00). Valori assoluti di domanda riferiti all'area di studio (escluso scambio/attraversamento)	28
Tabella 6 : matrice stazione-stazione, fascia oraria di punta del mattino, scenario 2063 ottimistico .	30
Tabella 7 : matrice stazione-stazione, fascia oraria di punta del pomeriggio, scenario 2063 ottimistico	31
Tabella 8 : risultati simulazione scenario 2063 LAN1a ottimistico, punta del mattino (7:00-9:00). Valori assoluti di domanda riferiti all'area di studio (escluso scambio/attraversamento)	33
Tabella 9 - Indicatori di fattibilità finanziaria.....	36
Tabella 10 - Valore Attuale e Tasso di rendimento interno delle alternative progettuali.....	37
Tabella 11 - Costi e benefici attualizzati (milioni di Euro)	37
Tabella 12 - Rapporto Benefici/Costi.....	37
Tabella 13 - Analisi di sensitività di singole variabili - VAN (milioni di Euro)	38
Tabella 14 - Indicatori di performance dello scenario di impatto combinato delle variabili	38
Tabella 15 - Valori di rovesciamento	38
Tabella 16 - Valori di raggio – EN 13803-1:2010	57
Tabella 17 - Valori di raggio – Altri progetti	57
Tabella 18 - Valori di raggio proposti per la linea LAN.....	57
Tabella 19 - Parametri motori dei treni	68
Tabella 20 - Parametri dei vagoni locotrattori.....	68
Tabella 21 - Riassunto delle sezioni della LAN.....	69
Tabella 22 - Valutazioni degli impatti ambientali attesi in fase di cantiere	89
Tabella 23 - Valutazioni degli impatti ambientali attesi in fase di esercizio	93
Tabella 24 - Parametri geotecnici di riferimento.....	101

Tabella 25 - Tipologici stazioni LAN	106
Tabella 26 - Flusso passeggeri del corridoio di Di Vittorio nell'ora di punta.....	109
Tabella 27 - Flusso di passeggeri nel corridoio di Cavour nell'ora di punta	112
Tabella 28 - Sistemazione esterna manufatti di linea	125
Tabella 29 - Sottostazioni di trazione.....	140
Tabella 30 - Caratteristiche dei trasformatori.....	140
Tabella 31 - Caratteristiche geometriche e meccaniche delle rotaie	183