



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Commissario di Governo per le Bonifiche e
la Tutela delle Acque nella Regione Campania







REGIONE CAMPANIA

ACCORDO DI PROGRAMMA

Per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese
nel Sito di Interesse Nazionale di Napoli Orientale



INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA DELLA FALDA DEL SIN NAPOLI ORIENTALE E REALIZZAZIONE DELLA PRIMA FASE ATTUATIVA PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato						Tavola		
RELAZIONE SULLE INTERFERENZE						ED 07		
Redatto da				Il Responsabile del Procedimento Ing. Pasquale PARENTE		GRUPPO DI LAVORO Ing. R. GRADO (opere di bonifica, civili, idrauliche, monitoraggio) Ing. M.T. BERNARDO (Interferenze, impianto trattamento, espropri) Geol. P. MARTINES (geologia, sismica) Geol. A. CARLONI (modello idrogeologico) Biol. S. RANIA (analisi contaminazione, studi ambientali, monitoraggio) Arch. E. CONFORTI (studio urbanistico) Ing. G. LA CORTE (strutture, geotecnica) Ing. B. FERRARO (elaborati economici) Ing. L. PERGAMO (rilievo) Ing. F. RIBOLDI (Impianto trattamento) Geom. A. DE AMICIS (sicurezza) Arch. S. CICINELLI - Geom. M. TEMPESTA - Dott.ssa F. MONCADA (elaborati grafici)		
 SOGESID Project Manager : Ing. Rosanna GRADO 		IL DIRETTORE TECNICO Ing. Carlo MESSINA  						
Cod. Commessa		Codice				Nome file		
CAM 805		PD	ED	0	0	7	rev. 2	
						CAM805_PDEG007_2		
						Data : Maggio 2016		
Rev.	Data	Descrizione modifica				verificato		approvato
0	lug/2015	1ª Emissione						
2	mag/2016	3ª Emissione Riunione Tecnica MATM 8/4/2016						

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1.	Descrizione sintetica dell'intervento	2
1.1	Opere di Prima fase	5
1.2	Progetto delle opere in relazione alle interferenze	6
2	INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI.	9
4	INFRASTRUTTURE A RETE ESISTENTI.....	14
4.1.	Ubicazione dell'intervento	14
5	CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	19
5.1.	Modalità di Risoluzione delle interferenze	19
5.1.1.	Rete Fognaria e Canali di Bonifica	21
5.1.2.	Rete Idrica	22
5.1.3.	Rete Gas	23
5.1.4.	Rete Elettrica e Terna	24
5.1.5.	Rete Ferroviaria e Tramviaria	25
5.1.6.	Rete Stradale	28
5.1.7.	Rete Telefonica e Reti Cablate.....	29
6	CONCLUSIONI.....	30

1 PREMESSA

L'intervento in esame prevede la Messa in Sicurezza e Bonifica delle acque di falda nel Sito di Interesse Nazionale – Napoli Orientale” così come definito nell'Accordo di Programma del 9 Dicembre 1998, stipulato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Campania, la Provincia di Napoli e il Comune di Napoli.

La presente relazione è resa conformemente all'art.14, dell'Allegato XXI, del D.Lgs. 12 Aprile 2006, n.163 recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, e artt. 24 e 26 del DPR 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163”.

Trattandosi di opere e lavorazioni che riguarderanno sia zone urbane che industriali, sono state rilevate diverse tipologie di interferenze dirette con le reti di infrastrutture e servizi esistenti. Per risolvere tali interferenze sono state adottate tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni del servizio, che eventualmente dovranno poi, in fase esecutiva, essere concordate con gli enti proprietari o gestori dei servizi interferenti.

1.1.Descrizione sintetica dell'intervento

L'obiettivo dell'intervento è la messa in sicurezza e bonifica dell'area del SIN di Napoli Orientale, impedendo che l'inquinamento si disperda nell'ambiente, diffondendosi nell'intera falda e arrivando al mare.

Questo obiettivo è stato raggiunto mediante una serie di sistemi (MiSPT) di messa in sicurezza permanente e bonifica della falda mediante Pump & Treat, cioè la strategia progettuale è stata quella di impedire la diffusione della contaminazione dalle aree sorgenti (tramite MiS) e di promuovere contestualmente la riduzione della massa inquinante presente in falda attraverso un emungimento delle acque e il loro trattamento on site (PT), al fine di realizzare un fronte continuo di cattura dei contaminanti presenti nelle acque della falda che attraversano il sito.

Considerate le caratteristiche del sito, per la presenza di una falda estesa e solo localmente semi-confinata dalla presenza di livelli poco permeabili, l'intervento prevede che la messa in sicurezza si concentri localmente nelle aree in cui la contaminazione è prodotta o è stata maggiormente riscontrata, realizzando in ciascuna di esse delle barriere idrauliche poste a protezione dei corpi idrici recettori (il mare), o poste in modo da impedire l'afflusso della falda contaminata verso aree a maggiore capacità drenante rispetto al resto, bloccando le vie preferenziali di diffusione costituite dai canali drenanti o i resti della vecchia canalizzazione di bonifica adesso tombata).

L'intervento, inoltre, per la tipologia delle opere previste e per la loro localizzazione nelle aree in cui attualmente si ha contezza della contaminazione, risulta facilmente implementabile con nuove opere da posizionare nelle aree in cui, in seguito a nuove attività di caratterizzazione,

In sintesi, il progetto prevede:

- **MiSPT (Messa in Sicurezza e Pump & Treat)**, cioè delle barriere idrauliche o campi realizzati con pozzi di emungimento o con trincee drenanti che captano le acque di falda contaminate da portare a trattamento; tali opere sono state localizzate nelle aree maggiormente inquinate e dimensionate secondo le risultanze del modello idrogeologico con cui è stato simulato l'andamento della falda idrica sotterranea.

- **Opere di adduzione al TAF** delle acque di falda emunte, realizzate mediante condotte in PEad, interrato per la maggior parte del percorso, che funzionano soprattutto mediante sollevamento; il sistema di adduzione sarà completo di tutte le opere di linea necessarie al corretto funzionamento, alla manutenzione e al controllo (stazioni di sollevamento, condotte di mandata, pozzetti di ispezione, apparecchiature idrauliche, etc.), e al superamento delle interferenze determinate dall'incrocio con sottoservizi a rete esistenti incontrati lungo il percorso e di cui è ricca l'area di intervento.
- **Palancolati metallici**, realizzati mediante vibro-infissione nel terreno di palancole in acciaio dotate di giunti impermeabilizzati con riempimento poliuretano idroespandente. Le palancole previste non sono finalizzate al marginamento fisico della falda, ma hanno lo scopo di limitare l'afflusso di acqua di mare nella MiSPT F, localizzata nel sito del depuratore di San Giovanni (attualmente dismesso).
- **Impianto di trattamento delle acque di falda (TAF)**, che tratterà una portata di falda media, in condizioni di morbida, pari a circa 257,58 m³/h. L'impianto è localizzato in un'area libera all'interno del sito di Napoli Est in cui, oltre alle opere di adeguamento del depuratore urbano e alle opere del TAF, si prevedeva di realizzare anche il termovalorizzatore di Napoli.
- **Opere di ripristino della pavimentazione stradale** esistente, di cui in progetto si prevede il taglio e la rimozione per le porzioni interessate dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di captazione e di adduzione al TAF. Il ripristino, effettuato con le stesse caratteristiche della pavimentazione esistente, interesserà generalmente una porzione maggiorata di sede stradale, mentre, per le strade che sono state oggetto di riqualificazione, si prevede il ripristino del mantello di usura per l'intera metà carreggiata.
- **Approntamento del cantiere** principale e di quelli secondari mobili posizionati lungo il percorso delle tubazioni e delle opere di bonifica, comprese le strutture e le opere provvisorie necessarie allo svolgimento delle attività e all'adempimento degli obblighi derivanti dai piani di sicurezza (baraccamenti, servizi, dispositivi di protezione, impianti di betonaggio, aree gestione materiali e mezzi di cantiere, etc.);
- **Sistemi di monitoraggio** delle acque di falda, finalizzati sia alla verifica dell'efficacia degli interventi previsti, sia all'approfondimento delle conoscenze dello stato della falda per accertare eventuali fenomeni di inquinamento in aree attualmente non caratterizzate, o per verificare la qualità delle acque di falda in ingresso al SIN e provenienti dal tessuto cittadino di monte, in cui si trovano stazioni ferroviarie nonché quartieri storicamente sede di concerie e industrie di lavorazione delle pelli;
- **Sistemi di prevenzione e contenimento**, cioè opere di:
 - rilevamento automatizzato delle perdite, integrato nelle tubazioni di adduzione;
 - telerilevamento e controllo da remoto dei parametri di funzionamento delle apparecchiature idrauliche di drenaggio, di quelle di adduzione e di quelle dell'impianto TAF (comprese le opere di scarico).

Il sistema previsto è in grado di interrompere immediatamente l'intero apparato o una sua parte in caso di malfunzionamento o di rilevamento perdite, in modo da salvaguardare l'ambiente; in tale sistema di prevenzione rientrano anche il sistema di rilevazione perdite e le opere di impermeabilizzazione dei manufatti in calcestruzzo, anche se prefabbricati (stazioni di sollevamento, pozzetti etc.);

- **Dismissione del cantiere e ripristino** delle aree utilizzate, che saranno riportate allo stato originale.



Figura 1.1 – Planimetria di progetto con le opere complessive previste per la Messa in Sicurezza e bonifica.

In progetto, in particolare, sono previsti sei sistemi di messa in sicurezza e bonifica della falda, localizzati in tre macro-aree del SIN, in particolare:

- la MiSPT A, lungo il confine sud ovest del SIN nei quartieri Mercato e Zona Industriale;
- la MiSPT B e la MiSPT F, a sud del SIN, nella zona litoranea che va dall'area dell'Autorità Portuale all'ex depuratore di San Giovanni a Teduccio;
- le MiSPT C, D ed E che si trovano la prima nell'area centrale del SIN e le altre nell'area centro settentrionale del SIN, immediatamente a valle del rione Cesare Battisti.

Poiché tali interventi risultano localizzati in aree molto diverse tra loro per caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo, tipologia di tessuto industriale e stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione, nella riunione tecnica del MATTM dell'8 aprile u.s., si è deciso di articolare la realizzazione dell'intervento in tre fasi, dando "priorità ad una prima fase comprendente le aree a monte del SIN (aree di competenza KRC e limitrofe, deposito Esso, Fintecna, ecc.)".

Per tali aree, interessate dalle MiSPT C, D ed E, è stato anche deciso di implementare anche un modello idrogeologico di dettaglio a scala di macro-area e il relativo modello di diffusione della contaminazione, che ha consentito di meglio specificare le opere di progetto di I fase e di simularne il funzionamento per la verifica dell'efficacia.

1.1 Opere di Prima fase

Le opere di prima fase, riportate nell'elaborato grafico di progetto PDEG007 "Planimetria generale dell'intervento", comprendono:

- n.3 dei complessivi n.6 sistemi di Messa in Sicurezza e bonifica della falda mediante Pump & Treat, cioè le MiSPT C, D ed E localizzate nell'area centrosettentrionale del SIN;
- le opere idrauliche, complete di tutte le apparecchiature necessarie al loro funzionamento e controllo, necessarie ad addurre al TAF le acque emunte da tali MiSPT;
- l'impianto TAF necessario al trattamento delle acque di falda emunte dalle MiSPT di prima fase; in particolare, poiché il TAF previsto in progetto prevede la realizzazione di due linee parallele, in I fase sarà realizzata una delle due linee, sufficiente a trattare la portata prevista in I fase;
- le opere di ripristino della pavimentazione esistente, relative agli interventi di MiSPT e di adduzione sopra citati e che si sviluppano lungo la viabilità o su piazzali esistenti;
- l'approntamento del cantiere generale e dei cantieri secondari necessari;
- i sistemi di monitoraggio dell'efficacia dell'intervento inerenti le MiSPT di prima fase, nonché tutti i piezometri inerenti il monitoraggio conoscitivo, in modo da implementare le conoscenze sull'attuale stato della contaminazione prima di realizzare gli interventi delle fasi successive;
- i sistemi di prevenzione e contenimento, cioè rilevamento delle perdite e sistema di telecontrollo, inerenti le opere di emungimento e adduzione al TAF dell'area centro settentrionale;
- dismissione del cantiere e ripristino delle aree utilizzate, che saranno riportate allo stato originale.

1.2 Progetto delle opere in relazione alle interferenze

Le opere di progetto così definite sono state ubicate in modo tale da evitare, per quanto possibile, interferenze con i sottoservizi già presenti nell'area d'intervento.

In particolare le opere di linea, quali impianti di sollevamento, pozzi di bonifica e pozzi di monitoraggio sono state posizionate sempre in zone libere dalle esistenti linee infrastrutturali, mentre per le condotte di adduzione, che si sviluppano in gran parte su strade urbane, è risultato necessario prevedere alcuni accorgimenti per la posa in opera delle tubazioni ed il superamento delle interferenze riscontrate.

Nell'analisi delle interferenze con gli interventi di messa in sicurezza e bonifica previsti si è reso indispensabile valutare la compatibilità sia con i sottoservizi e le infrastrutture esistenti sull'area sia con gli interventi programmati ed approvati in capo ad Enti Pubblici e aziende private.

Infatti in data 18/03/2013 è stato firmato un Protocollo d'Intesa tra Regione Campania, Comune di Napoli, Comitato NapLest, Unione Industriali di Napoli, Acen e Fintecna Immobiliare s.r.l., che sancisce la collaborazione ed il coordinamento tra le parti all'avvio delle procedure attuative del Grande Progetto "Riqualficazione Urbana Area Portuale Napoli Est".

Il progetto, del valore di 206,9 Mn/€, propone la realizzazione di un insieme sistematico e integrato di interventi pubblici sulla viabilità esistente, nonché di rifunzionalizzazione dei sottoservizi dell'area orientale di Napoli, al fine di contribuire al ridisegno delle infrastrutture urbane di base e alla dotazione di servizi quali elementi portanti del nuovo sviluppo dell'area.

Gli interventi previsti, raggruppati per tipologie omogenee, consistono essenzialmente:

- nella riqualficazione e messa in sicurezza degli assi stradali esistenti;
- nella realizzazione di alcuni sottopassi viari;
- nella rifunzionalizzazione delle reti fognarie, di illuminazione e tecnologiche;
- nella realizzazione di interventi infrastrutturali di completamento, al fine di incrementare la presenza nell'area di forze dell'ordine.
- Nella seguente figura si riporta la planimetria degli interventi di riqualficazione urbana dell'area ricompresa nel Sito di Interesse Nazionale di Napoli Orientale sulle proprietà pubbliche e private.

realizzazione di un'opera come quella in esame che si sviluppa principalmente su strade pubbliche, sono essenzialmente tre:

- Interrate;
- Superficiali;
- Aeree.

Per quanto riguarda, invece, le tipologie dei servizi a rete che di norma si possono rilevare nella

Le linee interrato comprendono le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, i gasdotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche. Rientrano invece tra le reti superficiali le linee ferroviarie, i fiumi, i canali naturali ed artificiali, ed i fossi irrigui superficiali.

Quelle aeree riguardano le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche.

Nello specifico sono stati valutati gli aspetti riguardanti la presenza di impiantistiche interne ed esterne alle opere oggettivamente o potenzialmente interferenti, che sono:

- la presenza di linee elettriche aeree o interrate con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto;
- il rischio di intercettazione (specie nelle operazioni di scavo) di linee o condotte e di interruzione del servizio idrico, di scarico, telefonico, ecc;
- la intercettazione di impianti gas con rischio di esplosione o incendio;
- la eventuale adozione, a seconda del caso, di idonee misure preventive, protettive e/o operative, quali la richiesta all'ente erogatore di interruzione momentanea del servizio, qualora possibile.

2 INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI.

Nell'ambito del programma di riqualificazione urbana dell'area orientale partenopea, gli interventi per i quali sono state intraprese azioni attuative dal Comune di Napoli e con i quali le opere di messa in sicurezza e bonifica della falda possono interferire sono:

➤ **Intervento “Riqualificazione urbanistica e ambientale via Galileo Ferraris, via Breccia a Sant’Erasmus, via Emanuele Gianturco, via Nuova delle Breccie” - I LOTTO:**

Il progetto preliminare è stato approvato con D.G.C. n. 416 del 03/06/2013, per un importo di € 11.125.381,44, a base di gara vi era, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di offerta, la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori, sulla base del progetto preliminare.

In data 25/03/2014 è stata definita l'aggiudicazione provvisoria, e da quanto riportato sul documento di sintesi dello stato di attuazione degli interventi redatto dal Comune di Napoli, è in corso la procedura di verifica, finalizzata all'aggiudicazione definitiva della gara, nonché l'istruttoria del progetto selezionato, finalizzata all'indizione di una Conferenza di Servizi per l'approvazione dello stesso. L'intervento consiste nella riqualificazione di alcuni assi stradali come un tratto di Via G. Ferraris, via Breccia a Sant’Erasmus, parte di via E. Gianturco e parte di Via Nuova delle Breccie. Oltre alla riconfigurazione e alla riorganizzazione delle varie componenti delle strade, si prevede anche la rifunionalizzazione del sottostante sistema fognario e dell'impianto di pubblica illuminazione.

➤ **Intervento “Riqualificazione urbanistica e ambientale asse costiero: tratta via Vespucci - Via Ponte dei Francesi”:**

Il progetto preliminare è stato approvato con DGC n. 875 del 28 novembre 2013 per un importo pari a € 25.800.000,00 e ad oggi è ancora in corso la fase di aggiudicazione provvisoria. L'intervento prevede la riqualificazione dell'asse stradale costiero come miglioramento delle condizioni di accessibilità alle attività esistenti e a quelle di nuovo impianto, la rifunionalizzazione dei sottoservizi e il miglioramento della tramvia esistente.

➤ **Intervento “Riqualificazione urbanistica e ambientale via Ferrante Imparato” e “Riqualificazione urbanistica e ambientale via De Roberto, via Miraglia e del sottopasso esistente e adeguamento degli svincoli della SS 162 su via De Roberto”:**

Il progetto preliminare è stato approvato con DGC n. 782 del 30/10/2013 per un importo dell'intervento pari a € 33.300.000,00.

Dal documento prodotto dal Comune di Napoli sullo stato di avanzamento delle attività rientranti nella Riqualificazione Urbana di Napoli Est, si legge che è in corso l'istruttoria per l'approvazione del progetto definitivo riguardante via De Roberto e le altre strade rientranti nell'intervento, nonché la valutazione della possibilità che la Società Fintecna, produca il progetto esecutivo di via Ferrante Imparato.

Oltre ai suddetti interventi su aree pubbliche, nell'ambito della riqualificazione urbana sono state attivate varie iniziative imprenditoriali per la valorizzazione della zona orientale partenopea, con la costituzione del Comitato NapLest.

I singoli progetti, localizzati nei quartieri di Poggioreale, Barra, San Giovanni a Teduccio e Ponticelli, riguardano la riqualificazione urbana di aree industriali dismesse o fortemente degradate, l'individuazione di nuove aree verdi, la sistemazione del water front, la realizzazione di infrastrutture. Gli interventi quindi interessano sia attività residenziali che servizi di quartiere e

grandi attrezzature per la cultura ed il tempo libero, attrezzature per il commercio e la logistica, per il turismo e il diportismo, attività direzionali, l'artigianato e la produzione di beni e servizi, nuovi spazi aperti di qualità come parchi e luoghi di incontro.

La trasformazione investe un'area di oltre 265 ettari, di cui 90 (circa il 40% del totale) destinati a parco mentre le iniziative residenziali rappresentano il 23% delle opere complessive.

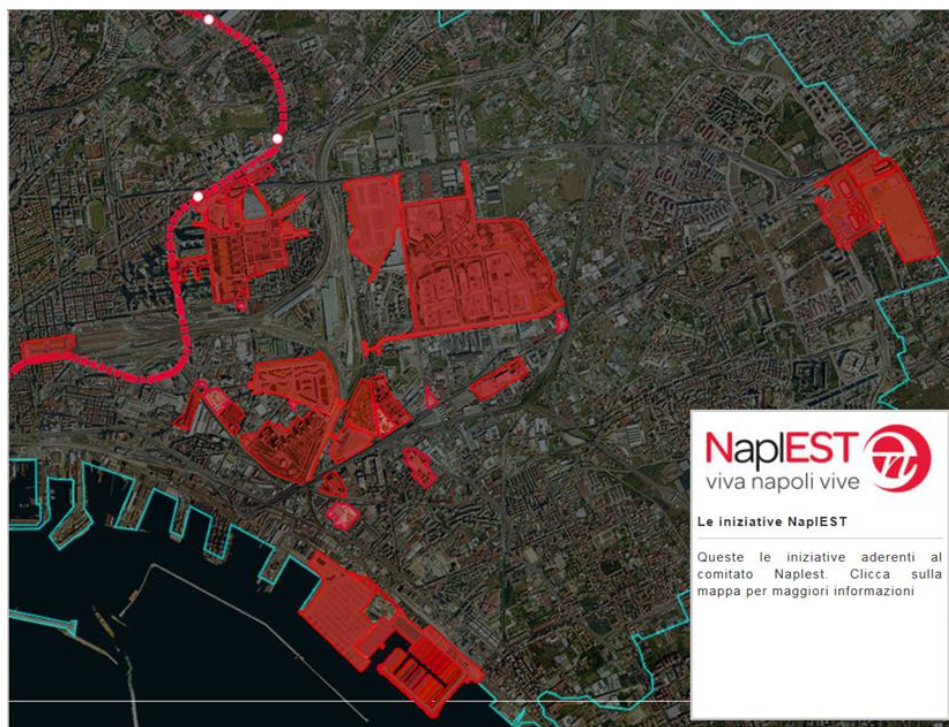


Figura 2.1 – Planimetria degli interventi NapLest.

Nello specifico gli interventi che ricadono nel perimetro del Sito di Interesse Nazionale di Napoli Orientale sono:

- Intervento di reindustrializzazione dell'area ex ICMI di via Ferrante Imparato;
- Riqualificazione urbana delle aree Kuwait a Napoli Est;
- Centro Commerciale Auchan di Via Argine
- Piano di recupero della ex Manifattura Tabacchi
- Complesso Le Due Torri
- Espolegno
- Riqualificazione dell'Area ENI dell'Ex deposito costiero AGIP;
- Borgo Napoli Est
- Complesso Interfan
- Nuovo quartiere Feltrinelli-Gianturco
- Piano di recupero della ex Manifattura Tabacchi
- Brin 69 – Recupero complesso industriale ex Mecfond
- Porto Turistico Marina di Vigliena
- Realizzazione Terminal di Levante
- Magnaghi Aeronautica
- Centro Impresa
- Moccia Irme

- Ima Real Estate
- Imballplast

Alcuni dei suddetti interventi di riqualificazione ricadono in aree interessate anche dal presente progetto definitivo, ed in particolare l'area ex ICMI e l'area portuale per le quali, inoltre, risulta siglato un atto transattivo sul danno ambientale tra i proprietari o concessionari delle aree e il Ministero dell'Ambiente, a seguito di adesione all'Accordo di Programma del 15.11.2007.

Intervento area ex ICM

L'intervento previsto nell'area ex ICMI riguarda per una zona la reindustrializzazione del sito mentre nella parte adiacente agli assi viari Via Traccia Poggioreale e Via Ferrante Imparato, saranno realizzati interventi di interesse pubblico come parcheggi e parchi urbani.

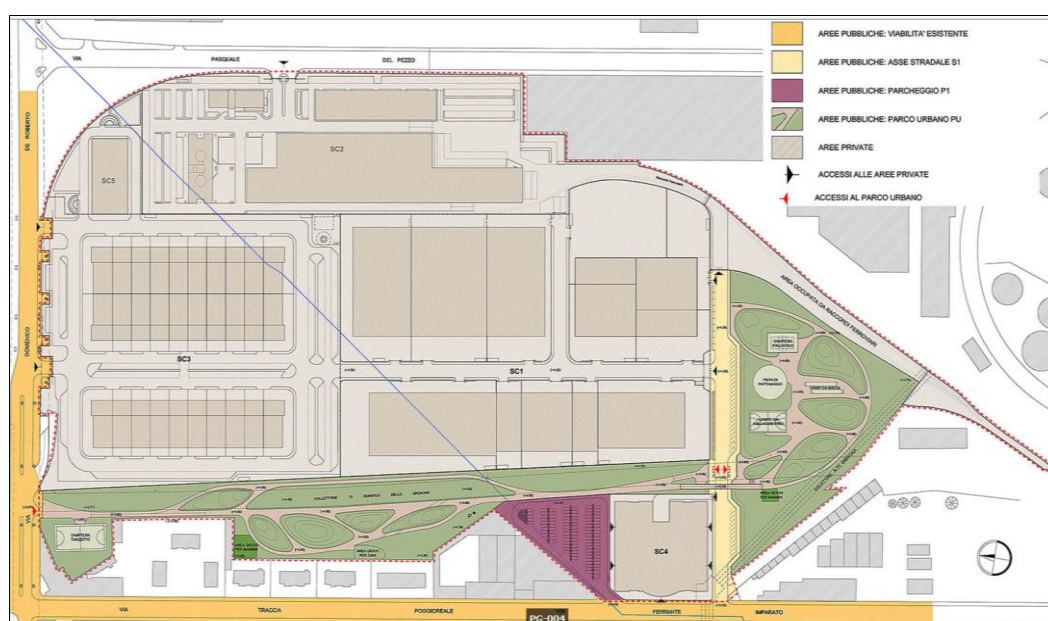


Figura 2.2 – Intervento area ex I.C.M.I.

In quest'area nel presente progetto di bonifica si prevede la realizzazione di una barriera idraulica che si sviluppa per circa 350 m, ed è costituita da 11 pozzi di emungimento, profondi 15 m e posti ad una distanza media (interasse) di circa 35 m, rispettata a meno di piccoli spostamenti determinati dalla presenza di interferenze e ininfluenti ai fini dell'efficacia dell'intervento.

Si prevede la realizzazione dell'intervento occupando parte dell'area attualmente di proprietà Fintecna s.r.l. al fine di creare un fronte di cattura delle acque di falda provenienti da Nord – Est, ed evitare così il drenaggio delle stesse nel vicino Canale Sperone.

La rete di adduzione così come i pozzi barriera sono ubicati nel tratto destinato al parco urbano, ma essendo delle opere completamente interrato non comporteranno alcuna interferenza con la fruibilità dell'area e con gli interventi di riqualificazioni previsti.

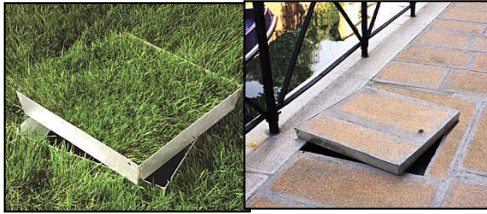


Figura 2.3 – Chiusini a riempimento

Al fine di una corretta gestione del sistema di emungimento delle acque di falda nell’ottica di integrare al meglio l’opera da realizzare con l’intervento di riqualificazione dell’area, in testa ad ogni pozzo ed in corrispondenza dei pozzetti della condotta di adduzione si prevede la posa in opera di chiusini a riempimento zincati con maniglia a scomparsa per il sollevamento, che nel caso in esame saranno completati con la stessa tipologia pavimentazione prevista nel progetto Fintecna.

Intervento area Marina di Vigliena

L’altro intervento con il quale interferisce il presente progetto definitivo è quello della zona “Marina di Vigliena” articolato sulle macroaree quali bacino portuale, area di accoglienza – servizi e zona cantieri, ed il soggetto attuatore risulta essere la società Porto Fiorito S.p.A. Si prevede il recupero degli edifici esistenti di archeologia industriale, con attività commerciali a servizio dei diportisti, integrate in aree a verde e percorsi pedonali seguendo l’antico stampo vesuviano e partenopeo.

Ad oggi, per quanto riportato sul portale web della NapLest, risulta terminata la bonifica da amianto sulle aree ex Corradini e delle aree prospicienti, ed è in corso la realizzazione della diga frangiflutto, per un lunghezza di circa 500 m, sui 950 m totali. È stata realizzata la banchina di riva, ed è in corso di realizzazione l’allineamento della strada di accesso.

Il tratto interferente con il presente progetto riguarda solo la parte di viabilità di accesso al porto turistico, pertanto le opere necessarie alla messa in sicurezza della falda non comporteranno alcun ostacolo alla realizzazione di quanto previsto nel progetto di riqualificazione di questa parte del Porto di Napoli. Infatti in questo caso l’unica opera che interessa l’area di Porto Fiorito è la posa in opera della condotta di adduzione delle acque emunte dall’area d’intervento MISPT F, ex impianto di depurazione di San Giovanni a Teduccio, che sarà posta al di sotto dell’asse stradale di nuova realizzazione.

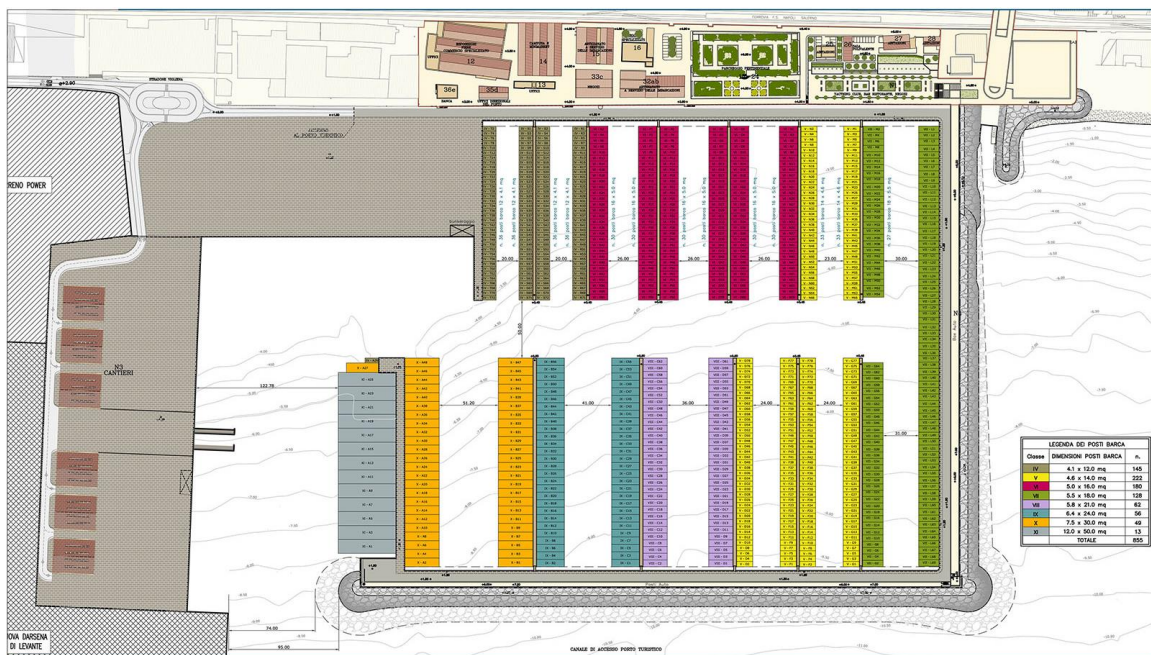


Figura 2.4 – Intervento area Marina di Vigliena.

Intervento area Darsena di Levante

Il progetto prevede il tombamento dell'area racchiusa dallo specchio acqueo compreso tra i moli Vigliena e Levante e la costruzione di un pennello sporgente verso levante per un fronte banchina di 630 m. Il Terminal, nella configurazione finale, avrà le seguenti caratteristiche:

- piazzale per terminal containers su di una superficie di circa 254.000 m² con relativa recinzione doganale;
- fronte di banchina di oltre 630 m;
- pescaggio di 16,50 m;
- n° 6 portainers, da consentire l'ormeggio contemporaneo di due navi porta-containers di ultima generazione.

Per consentire la piena operatività del futuro terminal, il progetto prevede la realizzazione di collegamenti stradali, autostradali e ferroviari espressamente dedicati.

Anche in quest'area, in merito agli interventi di messa in sicurezza e bonifica della falda si prevede la realizzazione di pozzi di emungimento profondi da 25 m e posti ad una distanza che varia da 25 m a 30 m, rispettata a meno di piccoli spostamenti, determinati dalla presenza di interferenze e ininfluenti ai fini dell'efficacia dell'intervento.

A seguito dell'incontro con i tecnici dell'Autorità Portuale tenutosi presso la sede di Napoli, in data 16 Giugno 2015, è stato concordato il tracciato della condotta di adduzione e l'ubicazione della barriera idraulica e dei pozzi dotati di skimmer, integrando le opere del presente progetto definitivo con quelle previste lungo la Darsena di Levante, evitando così le eventuali interferenze tra i due interventi.

In realtà, come già accennato in precedenza, essendo il presente progetto di bonifica costituito essenzialmente da opere da realizzarsi completamente interrato, non sono state riscontrate, dal confronto con gli interventi previsti sull'area della Darsena di Levante, particolari difficoltà operative nell'integrare il presente progetto di bonifica con quanto programmato per la riqualificazione dell'area portuale.

4 INFRASTRUTTURE A RETE ESISTENTI

4.1.Ubicazione dell'intervento

Al fine di conoscere la distribuzione delle varie reti di sottoservizi presenti nelle aree interessate dalle opere di progetto, si sono svolti alcuni incontri tecnici tra i progettisti della scrivente Società ed i rappresentanti dei vari Enti Gestori coordinati dal Comune di Napoli. È stato possibile acquisire le necessarie informazioni riguardo allo sviluppo planimetrico dei tracciati e, in parte, delle tipologie delle sezioni di posa delle seguenti infrastrutture a rete:

- stradale e ferroviaria;
- idrica di adduzione e di distribuzione;
- fognaria e canali di bonifica;
- gas di adduzione e di distribuzione;
- elettrica in alta e media tensione di alimentazione a cabine di trasformazione (Linea Terna).

Quanto fornito dal Comune di Napoli e dagli Enti Gestori è stato utilizzato come strumento cartografico di partenza per la determinazione del posizionamento delle opere di progetto, evitando quanto possibile di intercettare le linee di rete esistenti. In questo modo sono state individuate le soluzioni più adatte all'integrazione degli interventi previsti con quanto censito e riportato sulle planimetrie fornite.

Una volta individuate le strade e le aree su cui intervenire, sono stati svolti diversi sopralluoghi così da poter approfondire la conoscenza del reale stato dei luoghi, integrando e rivedendo in alcuni casi le scelte effettuate in via preliminare. Sulla base di tutti questi elementi sono state avviate le attività di rilievo piano altimetrico che interessano, in via definitiva, strade e aree pubbliche e in alcuni casi aree private.

Le strade pubbliche interessate dalle opere di progetto sono:

- Via S. Maria di Costantinopoli alle Mosche;
- Via Benedetto Brin;
- Corso Arnaldo Lucci;
- Via Alessandro Volta;
- Via F. Parrillo;
- Via Reggia di Portici;
- Via Marina dei Gigli;
- Stradone Vigliena;
- Via Detta Innominata;
- Via Litoranea;
- Via Francesco Sponsillo;
- Via Taverna delle Brecce;
- Via Generale Francesco Sponzillo;
- Via Stefano Giliberti;
- Via Traccia Poggioreale;
- Via Domenico De Roberto;
- Strada Molino Annotta;
- Via Provinciale delle Brecce;
- Via Nuova Brecce;
- Via delle Industrie;

- Via Argine;
- Via Vicinale Tierzo;
- Strada Vicinale Tierzo;
- Strada Boccaperti.

Alcune delle suddette strade (Corso Arnaldo Lucci, Via Alessandro Volta e Via Reggia di Portici) sono state già oggetto di rilievo durante la fase di progettazione preliminare, pertanto, lungo queste è stato possibile individuare e superare le interferenze con i servizi a rete esistenti senza operare ulteriori approfondimenti di carattere conoscitivo, come riportato negli elaborati grafici di progetto “PD EG 010 (a-b-c) - Risoluzione delle interferenze - planimetria, sezioni e particolari”.

Le aree pubbliche interessate e non appartenenti alla citata viabilità, come si evince dal Catasto terreni del Comune di Napoli e come riportato nell’elaborato economico “PD EE 001 - Piano Particellare di Esproprio”, sono:

- Autorità Portuale di Napoli;
- Demanio dello Stato della Marina Mercantile e ex Impianto di Depurazione San Giovanni a Teduccio;

In alcuni casi non è stato possibile evitare l’occupazione di aree private o in concessione ad Enti di diritto privato, per motivi di carattere diverso che hanno portato alla scelta progettuale più cautelativa dovendo operare in un territorio molto sensibile dal punto di vista delle interferenze con le reti interrate.

Nel caso del tratto di barriera idraulica (MISPT D), nell’Area ex ICMI, si è scelto di porre in opera l’intervento all’interno dell’area privata non per le interferenze con i sottoservizi esistenti lungo l’adiacente strada pubblica Via Traccia Poggioreale, ma al fine di evitare il drenaggio delle acque di falda provenienti da Nord –Est nel Canale Sperone, che ha come recapito finale il mare. Allo stesso modo si è optato per la scelta dell’ubicazione dell’intervento della messa in sicurezza di Pump & Treat (MISPT E) nella proprietà privata della Ergom Automotive S.p.A. e della Norap s.r.l., al fine di salvaguardare le acque di falda drenate dal Canale San Severino.

Gli altri siti interessati dalle opere di bonifica ricadono nelle aree della Tirreno Power e della Ex Cirio, in prossimità della Darsena di Levante.

Si precisa che i nomi dei siti privati interessati sono stati desunti dal documento redatto da ARPAC nel Maggio del 2008 “Censimento del Sito di Interesse Nazionale di Napoli Orientale”.

2.1. Servizi a rete esistenti

Come accennato nel precedente paragrafo è stato possibile conoscere la distribuzione della rete di sottoservizi esistente lungo le aree oggetto d’intervento, sia attraverso i documenti acquisiti tramite il Comune di Napoli, sia con il riscontro diretto in campo tramite sopralluoghi e rilievi plano-altimetrici.

Il **sistema stradale e ferroviario** è costituito da grandi assi stradali e ferroviari che, in parte attraversano il territorio e non lo servono (e che, quindi, non servono all’accessibilità dei luoghi ma ne determinano condizioni di degrado, costituendo elementi di cesura del territorio), in parte sono a servizio dell’area stessa. Il Comune è provvisto di quattro strumenti di pianificazione che definiscono lo sviluppo urbanistico e dei trasporti della città, cioè il PRG, il Piano Comunale dei

Trasporti, il Piano della rete stradale primaria e il Piano delle cento stazioni, il cui obiettivo futuro è quello di creare un sistema di trasporto pubblico a rete, intermodale e interconnesso.

Attualmente nella zona di Napoli Orientale, in cui è compreso il SIN, sono presenti circa 52 km di strade primarie ordinarie, 20,5 km di autostrade e 13,4 km di svincoli. Con il Piano della rete stradale primaria, si prevede di eliminare alcune infrastrutture, svincoli e raccordi incompatibili con la riqualificazione dell'ambiente urbano.

Per quanto riguarda la rete ferroviaria, nell'area sono presenti 19 stazioni, quattro delle quali convergono in due nodi di interscambio. Il Piano delle 100 stazioni si propone interventi di miglioramento della rete metropolitana anche migliorando l'accesso alle stazioni e mediante la riqualificazione architettonica delle stazioni stesse.

Vi è inoltre, in particolare lungo il tratto costiero, una rete tramviaria gestita da ANM – Azienda Napoletana Mobilità, che in realtà rappresenta quello che resta di un impianto molto più vasto, che in passato serviva anche i Comuni limitrofi, e che oggi è stato quasi completamente sostituito dal servizio di trasporto su gomma.

La rete tramviaria è costituita da tre linee:

- linea 1, che collega la zona di Via Stadera e Via Poggioreale con Piazza Municipio, attraversando Corso Giuseppe Garibaldi;
- linea 2, che collega il quartiere di San Giovanni a Teduccio con la zona di Poggioreale, passando sempre per Corso Giuseppe Garibaldi;
- linea 4, che percorre la fascia costiera, da Piazza Municipio al quartiere di San Giovanni a Teduccio.

Inoltre è opportuno precisare che tutte le linee tramviarie utilizzano come deposito e officina un'area ubicata lungo Corso San Giovanni. Le linee tramviarie non sempre corrono lungo sedi riservate, in alcuni casi come ad esempio Via Amerigo Vespucci, Via Alessandro Volta e Via Reggia di Portici la sede risulta essere promiscua.

La **rete idrica di adduzione e di distribuzione** è gestita dall'ABC S.p.A. (ex ARIN) e risulta installata nell'area del SIN come riportato nell'elaborato “*PD ED 008-0 - Infrastrutture a rete - Planima della rete idrica*” in cui è riportato anche il diametro e il materiale delle condotte che sono realizzate per la maggior parte in acciaio, ghisa grigia e ghisa sferoidale.

Secondo quanto comunicato dall'Ente gestore, le condotte principali (DN massimo 1000) sono state interrato mediamente ad una profondità di circa 80-120 cm dal p.c. (al massimo 150 cm), mentre le diramazioni hanno una profondità media dal p.c. pari a 50-80 cm e gli allacci si trovano mediamente ad 80 cm.

La **rete fognaria** ricadente nell'area orientale della città di Napoli è gestita dal Comune di Napoli – Servizio Ciclo Integrato delle Acque, e ha uno sviluppo molto articolato e complesso che nel corso degli anni, anche per via della presenza di una fitta rete di **canali di bonifica**, in capo al Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla, ha subito vari cambiamenti.

Secondo le prime notizie storiche, infatti, ad oriente dell'abitato inizialmente esisteva una zona paludosa, soggetta spesso ad esondazione, sulla quale nel secolo XI, con le prime opere di canalizzazione si intervenne per ridurre i danni prodotti dalle piene. Nel XIV e XV secolo l'acqua, agli abitanti di Napoli, veniva fornita dall'Acquedotto “della Bolla”, e la parte non utilizzata ad uso potabile veniva invece immessa nel Sebeto, oggi non più presente, almeno superficialmente.

Nella prima metà dell'800 fu avviata e completata una più ampia opera di bonifica, e successivamente nel 1889, un progetto prevedeva una rete "mista", a servizio delle aree più elevate, ed una rete "separata" a servizio delle aree medie e basse della città. Il sistema però si mostrò subito inefficiente, tanto che i collettori bianchi della zona alta divennero fogne miste. In più, a seguito delle distruzioni della Seconda Guerra Mondiale, il sistema di smaltimento delle acque della zona media e bassa si trovò trasformato per mancanza di fondi, da sistema separato a sistema misto. Pertanto ad oggi la rete fognaria napoletana integra, nei suoi collettori, una serie di impluvi naturali con un ampio bacino naturale in testa, che risultano tombati nel percorso urbano lungo il quale raccolgono le acque bianche e nere. Come rimedio a tale malfunzionamento, negli anni sono stati realizzati alcuni partitori che allontanano le acque nere dalla rete prima del recapito a mare, alcuni come il collettore Arenaccia. Questo sistema però viene messo in crisi proprio dall'integrazione degli impluvi naturali nella rete fognaria.

Il sistema fognario, pertanto, ad oggi presente sull'area del SIN, appare molto articolato come riportato nell'elaborato grafico "*PDED008e_0 Planimetria della rete di bonifica*", e le informazioni riguardo le caratteristiche geometriche dei vari tratti e soprattutto la profondità di posa rispetto al piano campagna, in molti casi, mancano o non risultano esaustive.

Dai documenti forniti dal Comune di Napoli e dal Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla, gestori del sistema dei canali e collettori presenti sull'area, è stato possibile ricostruire i tracciati e le relative sezioni dei principali sistemi di canalizzazione.

Nella parte a Nord-Ovest del SIN vi è il Collettore dello Sperone, corrente probabilmente nel thalweg della valle del Sebeto (Fiorelli, 1926), di lunghezza totale è di 4339,23 m, di cui 993,65 m a cielo aperto, 157,58 m di canale tombato per poi diventare un collettore vero e proprio per i restanti 3188,00 m fino allo scarico a mare nei pressi del porto.

Gli immissari dello Sperone sono il Collettore Via De Roberto, il Canale San Severino, il Canale Corsea, il Fosso Reale, il Canale Petriccione, il Collettore di Via Gianturco.

Con le opere per lo smaltimento delle acque pluviali della zona nord e nord orientale di Napoli è stata dismessa la vasca Alaneta ed è stato realizzato il Canale San Severino, attraverso il quale le acque di prima pioggia, tramite un partitore, vengono convogliate all'impianto di depurazione di Napoli-Est e le acque in esubero vengono recapitate al collettore dello Sperone. Al Canale San Severino afferisce il Canale Lamia, a cielo aperto che ha una lunghezza totale di 1241 m.

Il Canale Corsea, anch'esso con recapito finale nello Sperone, è un collettore di 1485,46 m con immissari la Deviazione dei Canali Consortili Volla e Cozzone, nei pressi dell'area dell'Impianto di depurazione di Napoli Est.

Del Fosso Reale, invece si hanno poche informazioni sulle sezioni idrauliche, la parte iniziale ricade nell'area dello stabilimento Q8 della K.R.C. S.p.A., percorrendo un tratto di Via Nuova delle Brece si immette nella parte finale dello Sperone, nei pressi del porto.

Particolare attenzione è stata posta nella ricostruzione delle caratteristiche geometriche dell'Alveo dei Torrenti di Pollena, oggi sede del fascio tubiero che dal porto arriva all'area della Q8, che ha una sezione molto ampia circa 12 m e il fondo drenante.

Oltre allo Sperone, anche se solo per un piccolo tratto nella parte orientale del SIN, vi è un altro importante canale "il Volla".

Il Collettore Volla, emissario finale dell'intera piana presenta una sezione "plurispeco" finalizzata alla risoluzione dei problemi connessi alla bonifica della Piana del Volla; in particolare si rese

necessario assegnare alle acque provenienti dai fondi più depressi un recapito diverso da quello riservato alle acque drenate dai terreni più alti.

I tratti che rientrano nell'area del Sin di Napoli Orientale, come riportato nell'elaborato grafico "PDED008e_0 Planimetria della rete di bonifica", sono tra le sezioni n°33 e n°34 dove vi è plurispeco costituito da 7 diverse canalette interne, e nella parte finale nei pressi dell'ex Impianto di depurazione di San Giovanni a Teduccio, sezioni n° 40 e n°41, dove da due specchi si passa poi allo scarico finale costituito da uno scatolare di dimensioni 14,50 m x 4,40 m.

Nei tratti interessati gli immissari del Collettore Volla sono il Collettore Nord Orientale, il Collettore Vesuviano, il Collettore Pluviale Ponticelli.

La rete di **adduzione e distribuzione del gas**, realizzata e gestita dalla Napoletana Gas S.p.A., è capillarmente distribuita nel SIN, risulta interamente interrata e si compone di:

- tubazioni in bassa pressione, cioè le condotte di distribuzione, che, secondo le normative attuali, dovrebbero essere interrate di almeno 60 cm;
- tubazioni in media pressione di tipo A, cioè con una pressione massima di esercizio di 0,5 bar, che, secondo le normative attuali, dovrebbero essere interrate di almeno 90 cm; tubazioni in media pressione di tipo B, cioè con una pressione massima di esercizio di 5 bar, che dovrebbero anch'esse essere interrate di almeno 90 cm.

Nel sottosuolo si trovano ancora una gran parte delle condotte non più in esercizio, anch'esse riportate in cartografia (elaborato PDED007c_0 Infrastrutture a rete - Planimetria della rete gas), mentre la profondità delle condotte spesso risulta inferiore a quella sopra detta in relazione al periodo di realizzazione dei tratti di rete e alle norme allora vigenti.

Per quanto riguarda la tipologia di realizzazione degli allacci alle reti secondarie, la Napoletana Gas ha specificato che le condotte gas hanno una storia di circa 150 anni, per cui nel corso degli anni i vari allacciamenti sono stati realizzati secondo le norme vigenti al momento della posa in opera, in particolare fino al 1998 non esistevano norme di riferimento (NORMA UNI 9860) per gli allacciamenti interrati, per cui venivano realizzati con diramazione dalla condotta principale fino al collegamento della colonna montante esterna, secondo tracciati differenti e tale situazione riguarda la quasi totalità degli allacciamenti interrati ubicati in zona.

Il SIN di Napoli Orientale è anche attraversato dalla **rete di elettrodotti** della TERNA S.p.A. che si diparte dalla centrale della Tirreno Power, in area portuale a San Giovanni-Barra, e procede interrata verso il centro di Napoli in direzione ovest e verso l'area industriale e le altre zone in direzione nord e nord-est rispetto alla centrale. Una parte della rete, invece, si sviluppa aerea nell'area est del SIN procedendo verso nord, e attraversa anche l'area in cui è prevista la localizzazione del TAF (elaborato PDED007d - Infrastrutture a rete - Planimetria della rete elettrica Terna)

5 CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

In questa fase progettuale definitiva, a seguito di tutti i sopralluoghi e rilievi di campo effettuati, è stato possibile definire il censimento di dettaglio delle zone di interferenza, decidendo così anche le azioni necessarie per superarle in sicurezza. Tutti gli interventi necessari a risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori, della normativa vigente e dei proprietari degli impianti insistenti sull'area.

5.1. Modalità di Risoluzione delle interferenze

Le reti tecnologiche presenti nell'area d'intervento, come già accennato nei precedenti paragrafi, si sviluppano sia sul tracciato interrato, che su quello superficiale ed aereo. Per la risoluzione delle interferenze della nuova condotta in pressione con le reti tecnologiche esistenti, sono state scelte alcune soluzioni operative, provvisorie o definitive, tali da rendere fattibile la coesistenza tra le infrastrutture presenti nel territorio d'interesse. Nello specifico sono state analizzate le modalità di posa in opera della nuove condotte di adduzione in conformità alle specifiche tecniche riportate nelle normative vigenti, Nazionali e Comunitarie, e dai regolamenti degli Enti Gestori.

Ancor prima di definire le risoluzioni tecniche adottate per ciascuna opera di rete interferente con gli interventi di progetto, si ritiene necessario porre l'attenzione sulle modalità di scavo da adottare in presenza di condotte esistenti, di qualsiasi natura esse siano, e gli accorgimenti da considerare in caso di attraversamenti e interferenze di linea con le stesse.

Infatti durante le operazioni di scavo per la posa in opera della nuova rete di adduzione al TAF, in presenza di altre condotte si dovrà considerare il pericolo di instabilità e di "collasso" della tubazione esistente per effetto del nuovo scavo. A seconda del tipo di terreno in cui è posata la tubazione esistente sarà considerata la zona di influenza dello scavo sulla tubazione in funzione dell'angolo di riposo. I valori di riferimento indicativi di tale angolo, in assenza di carichi superficiali nel caso in esame dovranno variare da un minimo di 26,6°, per sabbie sature, ad un massimo di 45° per terreni medi.

In funzione del tipo di terreno, della profondità di posa del tubo esistente, si dovrà effettuare lo scavo ad una distanza tale che il tubo esistente sia al di fuori della zona di influenza laterale. In ogni caso lo scavo dovrà essere realizzato in modo che l'escavatore non operi con le ruote sulla verticale del tubo esistente. Durante le fasi di scavo ci si deve assicurare, per quanto possibile, che il transito e lo stazionamento dei mezzi meccanici avvenga dal lato opposto a quello in cui è ubicato il tubo esistente, al fine di non trasmettere ulteriori sovraccarichi alla vecchia tubazione. Si dovrà evitare, inoltre, di accatastare i materiali provenienti dallo scavo o necessari per il rinterro sull'area di influenza sulla tubazione esistente, ed in generale di far gravare pesi vicino ai bordi dello scavo con la conseguenze di incrementare il rischio di cedimenti.

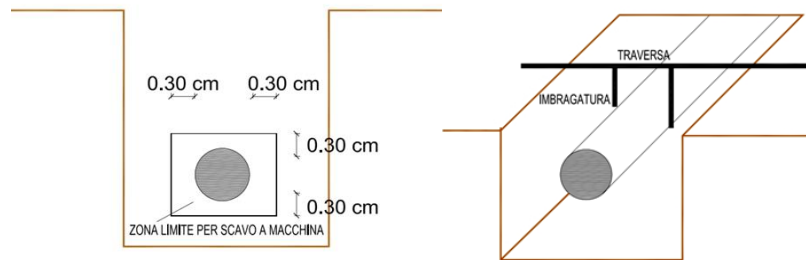
In relazione alle problematiche di sollecitazione laterale conseguente a franamento, in base alla natura del terreno dovrà essere valutata l'opportunità di realizzare lo sbatacchiamento dello scavo.

I rinterri degli scavi saranno eseguiti in modo da ripristinare le condizioni di portata del terreno al fine di evitare successive sollecitazioni indotte sulla tubazione esistente, e dovranno pertanto essere adeguati dal punto di vista della densità e della compattezza.

L'operazione di rinterro sarà completata nel più breve tempo possibile dopo il termine delle operazioni di posa.

Modalità di scavo nel caso di andamento parallelo rispetto a tubazioni esistenti

Nei casi considerati sarà posta particolare attenzione nell'esecuzione dello scavo, ed in particolare occorrerà limitare l'impiego dei mezzi meccanici a circa 30 cm dalle generatrici superiore, inferiore e laterali del tubo esistente completando la restante parte dello scavo manualmente.



Per i tubi di nuova realizzazione posati ad una profondità maggiore di quelli esistenti al fine di evitare che questi ultimi rimangano sospesi nello scavo, dovranno essere realizzati idonei sostegni lungo la tubazione, innanzitutto in corrispondenza di ciascun giunto, al fine di evitare gli effetti delle sollecitazioni flessionali (sfilamento dei giunti, rottura della tubazione).

Più precisamente la tubazione esistente sarà sostenuta mediante imbragatura con fasce di larghezza pari ad almeno 15 cm, che saranno fissate a traverse disposte al di fuori dello scavo ortogonalmente all'asse del tubo ed appoggiate sul terreno. In alternativa la tubazione esistente potrà essere appoggiata su sacchetti di sabbia.

Modalità di scavo nel caso di attraversamento di tubazioni esistenti

Per quanto possibile, come già specificato, si dovranno evitare sollecitazioni dovute a carichi statici e/o dinamici sulla tubazione esistente che, con particolare attenzione anche alla parte che non resterà scoperta, quindi poco visibile durante le operazioni di scavo e rinterro.

Anche per l'esecuzione di attraversamenti di tubazioni esistenti, le operazioni di scavo saranno realizzate con mezzi meccanici fino ad una distanza minima di circa 30 cm dalle generatrici superiore, inferiore e laterali del tubo esistente mentre il completamento della restante parte sarà eseguito manualmente.

Il tubo sospeso sarà sostenuto mediante fasce di larghezza non inferiore a 15 cm, tipo "bindelle", fissate a traverse appoggiate al terreno poste al di fuori dello scavo.

Di seguito si riportano, le modalità di risoluzione di interferenze con la rete di sottoservizi esistenti secondo quanto previsto dalle specifiche disposizioni normative vigenti.

5.1.1. Rete Fognaria e Canali di Bonifica

Secondo quanto riportato nelle disposizioni del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, lì dove non è possibile evitare un'interferenza altimetrica con la rete fognaria esistente, si deve prevedere comunque di posizionare la nuova condotta in pressione ad una quota superiore conservando una distanza in verticale tra l'estradosso della fognatura e la generatrice inferiore della tubazione di mandata, non inferiore a 0,30 m.

Per i casi in cui risulta difficile il rispetto di tale distanza, soprattutto nei pressi degli allacci, si prevede la realizzazione di un attraversamento superiore (sovrappasso) all'interno di un tubo di protezione generalmente di acciaio, e l'installazione di sfiati nei punti alti o di massimo relativo.

In alcuni casi per l'attraversamento superiore è risultato necessario prevedere la posa in opera di una soletta ripartitrice di carichi in c.a., così da evitare che le sollecitazioni stradali possano danneggiare le nuove condotte di adduzione.

Nel caso invece di sviluppo parallelo delle opere di progetto con le condotte fognarie poste ad una distanza tale da non consentire l'osservanza anche in questo caso dei 0,30 m tra le due condotte, si deve prevedere la posa in opera di una tubazione di protezione all'interno della quale passerà la nuova adduzione.

Per attraversamenti di manufatti particolarmente larghi, quali canali e collettori fognari principali, la condotta dovrà sovrappassare i manufatti, fatto salvo diversa indicazione dell'Ente proprietario o del Gestore. In nessun caso il tubo in pressione sarà posizionato all'interno del collettore fognario, anche se questo risulta di grande dimensione.

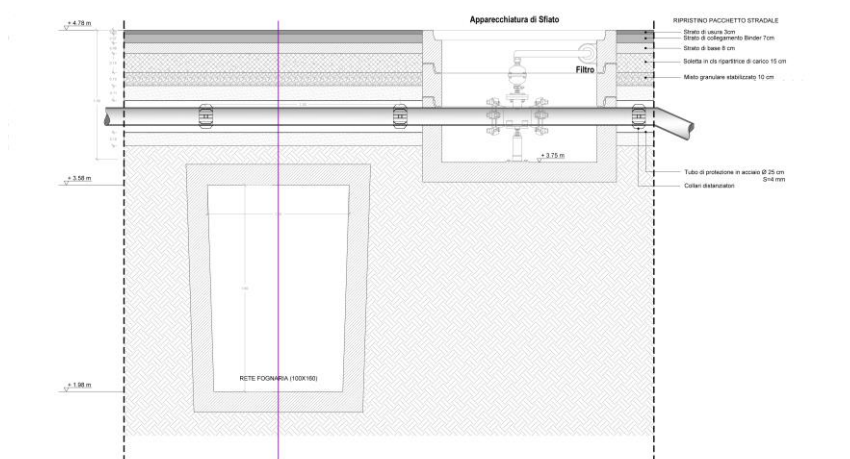


Figura 5.1 – Particolare attraversamento rete fognaria

Nella parte di valle del punto più alto della condotta di attraversamento, dove c'è la tendenza a formarsi una sacca d'aria in pressione che, spinta dalla forza idrodinamica, tende a localizzarsi prima dei cambi di pendenza del segmento discendente, punti generalmente esposti al moto vario, dovuto al colpo d'ariete, si prevede l'installazione di uno sfiato automatico.

Lo sfiato ha tre funzioni anti colpo d'Ariete, consente il rientro di grossi volumi d'aria in caso di spegnimento pompa, scarico o rottura condotta, controllando l'aria in uscita per creare un effetto di smorzamento del colpo di sovrappressione, e in condizioni di esercizio permette il degasaggio delle sacche d'aria in pressione.

In corrispondenza degli sfiati si è prevista la realizzazione di un pozzetto prefabbricato di dimensioni circa 1,20 m x 1,20 m, e di altezza variabile a seconda delle condizioni al contorno.

Ad ogni sfiato viene sempre accoppiato un filtro al fine di trattenere i contaminanti eventualmente presenti nelle bolle d'aria.

5.1.2. Rete Idrica

Come per la rete fognaria, anche nel caso di interferenza tra le opere di progetto con la rete idrica saranno importanti le operazioni di scavo e le modalità con cui gli stessi saranno eseguiti, ancor più nel caso di intercettazione della condotta idrica esistente.

Al fine di predisporre nella massima sicurezza la nuova condotta in pressione, e non compromettere la funzionalità delle tubazioni idriche esistenti, tutte le lavorazioni saranno concordate e coordinate con l'Ente Gestore.

Nel caso di interferenza di linea con la rete di distribuzione di acqua si è reso necessario porre la nuova condotta di adduzione ad una distanza tale da non creare disservizi durante le operazioni di manutenzione, e comunque si dovrà conservare una distanza minima di 0,3 m dalle generatrici superiore, inferiore e laterali del tubo esistente.

Nel caso di attraversamenti di allacci alla rete idrica lì dove non è stato possibile rispettare le suddette distanze deve prevedersi che la condotta di progetto sottopassi le tubazioni esistenti, e porre lungo il tratto da attraversare la nuova condotta in un tubo di protezione in acciaio.

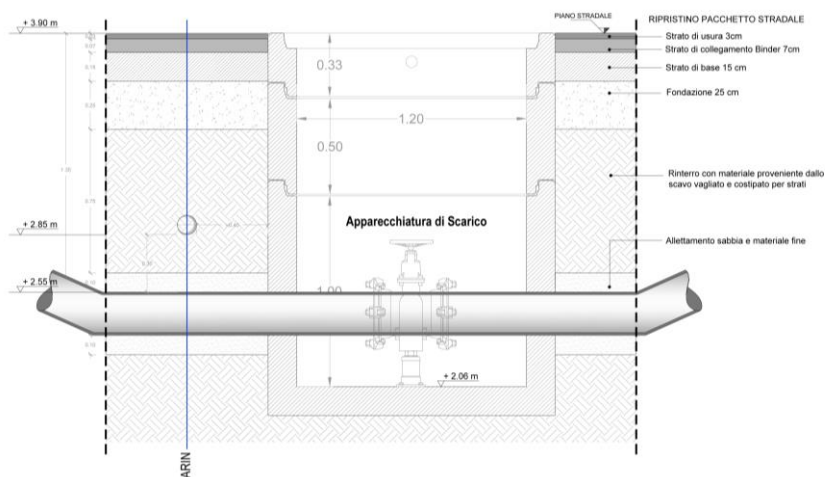
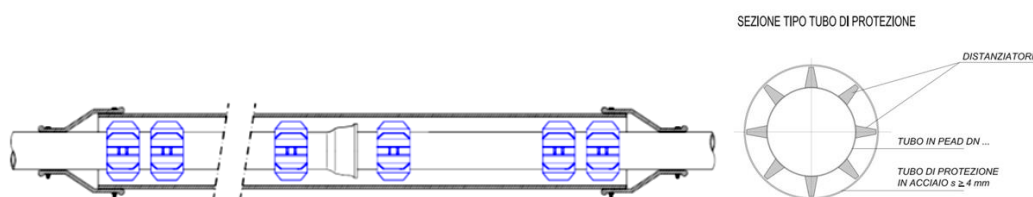


Figura 5.2 – Particolare attraversamento rete idrica

Tra le due condotte dovranno essere interposti dei collari distanziatori interamente in Polietilene ad alta densità (HDPE); realizzati mediante elementi componibili con sistema ad incastro (senza

viti o bulloni di serraggio) con alettature di varie altezze, da 9 mm a 175 mm, da scegliere in funzione dello spazio libero tra condotta principale e tubo di protezione ed in funzione della presenza di eventuali giunti a bicchiere e/o sporgenze sulla condotta principale.



5.1.3. Rete Gas

Le interferenze con la rete gas sono state risolte in considerazione delle norme sulla profondità di posa delle tubazioni, sulle intersezioni, sulla protezione delle tubazioni interrato dal D.M.26/03/2004 “Pubblicazione del 20° gruppo di norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza adottate ai sensi della legge 06/12/1971, n. 1083, sulla sicurezza di impiego del gas combustibile” e dal DM 27/03/2006 “Pubblicazione del 21° Gruppo di norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza” e le Norme UNI correlate: “UNI 10576:1996 - Protezione delle tubazioni di gas durante i lavori nel sottosuolo” e “UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar – Progettazione costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.”

In particolare la Norma UNI 10576:1996 “Protezione delle tubazioni di gas durante i lavori nel sottosuolo” costituisce una guida per l’esecuzione di qualsiasi lavoro nel sottosuolo interferente con tubazioni di gas interrato. Fornisce le indicazioni e prescrizioni necessarie nei casi in cui tali lavori siano connessi con l’attività di enti aventi proprietà e/o competenza nel sottosuolo (amministrazioni locali, gestori di opere sotterranee di utilità pubblica) e pone in evidenza le particolari attenzioni da riservare ai rapporti tra tali enti, per accentuarne il carattere di stretta e costante collaborazione operativa.

Nel caso in esame in cui la canalizzazione da realizzare sarà in pressione, la distanza misurata tra le due superfici affacciate, rete gas esistente – nuova condotta in pressione, dovrà essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe.

Qualora, per necessità d’installazione, le distanze minime tra la nuova condotta e l’altra canalizzazione esistente, che saranno definite in accordo con l’ente gestore in fase esecutiva, non potranno essere rispettate o, in caso d’intervento sulle rispettive opere si possano verificare danneggiamenti, si dovrà ricorrere alle opere di protezione.

I manufatti o i tubi di protezione saranno prolungati da una parte e dall’altra dell’incrocio stesso per almeno:

- 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi, nel caso di gas con densità $\leq 0,8$;
- 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi, nel caso di gas con densità $> 0,8$.

Tali distanze dovranno essere misurate a partire dalla tangente verticale alla superficie esterna della canalizzazione preesistente, nel punto di incrocio.

Tali opere dovranno inoltre essere sezionate con setti separatori a tenuta di gas nelle tratte di lunghezza massima pari a 150 m.

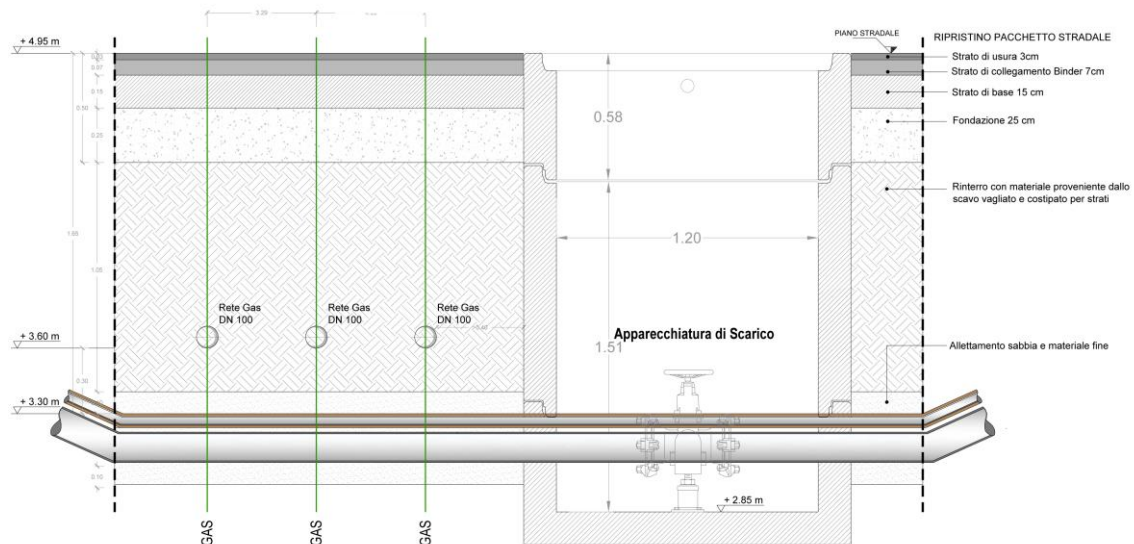


Figura 5.3 – Particolare attraversamento rete gas

In ogni caso in Quadro Economico tra le somme a disposizione dell'amministrazione sono state previste somme da destinare al Gestore della rete di distribuzione gas per effettuare l'intervento di attraversamento in autonomia in aree in cui risultasse inattuabile il superamento delle interferenze da parte dell'Esecutore dei Lavori.

5.1.4. Rete Elettrica e Terna

Linee aeree

Le macchine operatrici necessarie per la realizzazione delle opere di emungimento e bonifica, siano esse pozzi o trincee, prevedono il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati da infiggere nel terreno e hanno, generalmente, notevoli dimensioni verticali. Tali lavorazioni, quindi, risultano spesso interferenti con le linee aeree.

Nel rispetto del regolamento di esecuzione della Legge n. 339 de 28 giugno 1986 contenuto nel Decreto ministeriale n° 449 del 21 marzo 1988, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne, nel caso di interferenza con la linea elettrica aerea si prevede la protezione cavo BT o MT in attraversamento.

Le Norme come detto riguardano le linee elettriche aeree esterne. Esse si applicano altresì alle linee situate in zone sismiche e alle linee di nuova costruzione nonché alle varianti di tracciato ed alle trasformazioni radicali di quelle già esistenti. Il decreto precisa inoltre che nel caso in cui le trasformazioni si limitano alla modifica o alla costruzione di alcuni sostegni e loro armamenti, possono essere applicate anche le norme secondo cui la linea è stata costruita.

Nella Sezione 1 del Capitolo II del DM n. 449 sono riportate sia le distanze di rispetto per i conduttori sia le distanze di rispetto per i sostegni a cui attenersi .

Linea alta e media tensione interrata – Elettrodotta Terna

Secondo quanto riportato nella Norma CEI 11-17, la distanza tra linee elettriche interrate, senza protezione meccanica, e condotte interrate, non drenate, non dovrà essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di andamento parallelo. Tale distanza potrà essere eccezionalmente ridotta a 0,3 m dove necessario, prevedendo ad interporre tra le due condotte un elemento separatore non metallico (per esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido).

Nel caso degli attraversamenti non si dovranno avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio, a meno che, anche in questo caso come per lo sviluppo parallelo alla rete esistente, non sarà interposto un elemento separatore non metallico.

In ogni caso in Quadro Economico tra le somme a disposizione dell'amministrazione sono state previste somme da destinare ai Gestori delle linee elettriche per effettuare l'intervento di attraversamento in autonomia in aree in cui risultasse inattuabile il superamento delle interferenze da parte dell'Esecutore dei Lavori.

5.1.5. Rete Ferroviaria e Tramviaria

Il Decreto del Ministero dei Trasporti del 4 Aprile 2014 “Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto” ha lo scopo di regolamentare gli attraversamenti e le interferenze di condotte (convoglianti liquidi o gas o sostanze solide minute, pulverulente, pastose o in sospensione in veicolo fluido) e di canali con: ferrovie, tranvie extraurbane, filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti simili.

Attraversamenti con ferrovie e tramvia

Nel D.M. del 4 Aprile 2014, gli attraversamenti vengono distinti in:

- interrati;
- superiori;
- inferiori.

Nel presente progetto si prevede la realizzazione di un attraversamento ferroviario interrato da Via F. Parrillo a Via F. Sponsillo, ed un attraversamento della tramvia posta lungo Via Reggia di Portici.

Gli attraversamenti interrati saranno realizzati con le condotte poste al disotto dei binari ferroviari. Il tracciato della condotta in attraversamento sarà per quanto possibile rettilineo e normale all'asse del binario. In conformità al DM 04/04/2014, il tracciato della condotta formerà con l'asse del binario lo stesso angolo che è determinato dall'asse della strada.

In prossimità di opere d'arte e di impianti tecnologici (sostegni trazione elettrica, antenne radio, ecc.), gli attraversamenti sono stati dimensionati in modo tale da non interessare le strutture delle opere d'arte e degli impianti stessi consentendone, allo stesso modo, l'eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento.

Per le operazioni di scavo è stata adottata la tecnologia nodig “spingitubo”, che consiste nella realizzazione di micro-gallerie rettilinee di diametro variabile tramite l’infissione a spinta nel terreno della tubazione da posare a fronte aperto e contemporaneo scavo.

L’infissione avverrà per mezzo di una centrale idraulica di spinta ubicata all’estremità del futuro tunnel, che agisce con i propri martinetti sulla condotta di “coda”, in modo tale da consentire il progressivo avanzamento all’interno del terreno di tutti i precedenti elementi.

Il contrasto ai martinetti sarà realizzato con una struttura provvisoria posizionata all’interno della camera di spinta.

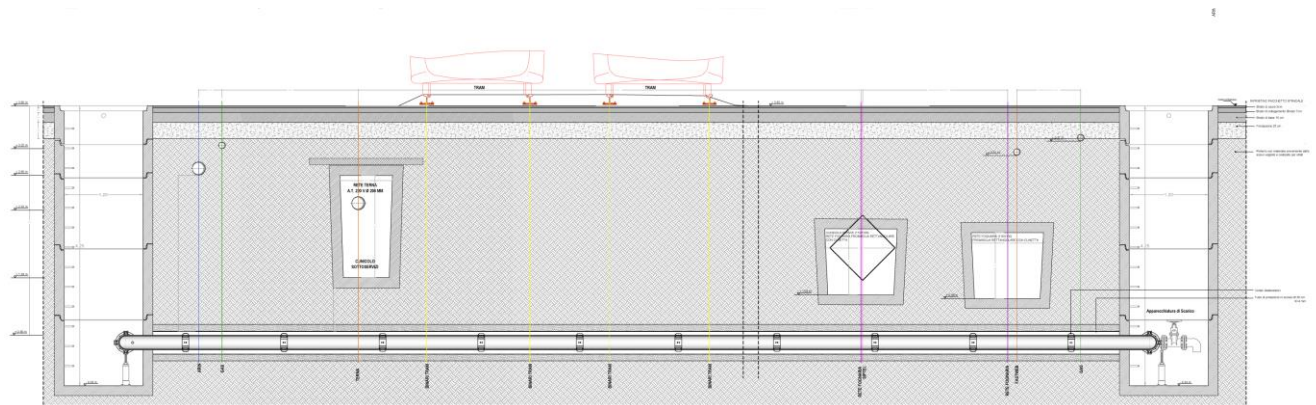


Figura 5.4 Attraversamento interrato di sede tramviaria

Le condotte di mandata saranno così entro un tubo di maggiore diametro (tubo di protezione) con pendenza non inferiore al 2‰ in direzione del pozzetto di valle. La condotta attraversante sarà interrata per una estesa corrispondente alla distanza tra le due rotaie estreme più 3 m al di là di entrambe, ad una profondità tale che l’altezza del terreno sovrastante il tubo di protezione risulti di 1,20 m e che il punto più alto del tubo stesso si trovi a 2 m al di sotto del piano di ferro (della rotaia più bassa se vi è sopraelevazione del binario).

Si è prevista, inoltre, una profondità di 0,3 m rispetto alle condotte d’acqua e ai cavi interrati di pertinenza delle ferrovie.

Andamento delle opere di progetto parallele all’asse ferroviario

Dal Decreto del Ministero dei Trasporti del 4 Aprile 2014 si evince che è ammessa la posa in opera di condotte in pressione parallelamente ai binari ferroviari, purché le condotte siano posate ad una distanza tale da non costituire pregiudizio alla sede ed alle opere ferroviarie. In alcuni casi la condotta di adduzione percorre un tracciato parallelo alle linee ferroviarie, in particolar modo quelle a servizio delle industrie petrolchimiche di collegamento all’area portuale. Si prevede, come da normativa, di mantener una distanza non inferiore a 10 m dalla più vicina rotaia e misurata ortogonalmente all’asse del binario. In ogni caso la distanza tra la generatrice esterna della condotta e il piede del rilevato, o il ciglio della trincea, non sarà inferiore alla profondità del piano di posa della condotta stessa, rispetto al piano di campagna.

Per la posa in opera della condotta, le distanze suddette potranno essere ridotte fino a 6 m dalla più vicina rotaia e a 2 m dal piede del rilevato qualora la stessa condotta sia contenuta in un tubo di protezione che dovrà terminare in pozzetti praticabili.

Caratteristiche generali delle opere interferenti

Le condotte da utilizzare per gli attraversamenti o in caso di andamento parallelo con linee ferroviarie possono essere di acciaio o di qualunque altro materiale (metallico, plastico o di cemento armato, di vetroresina, ecc.), però devono rispettare un determinato spessore.

Gli spessori delle condotte in PEAD come in questo caso sono stati scelti in relazione al diametro scelto ed al valore della pressione massima che può verificarsi nelle più gravose condizioni di esercizio, compreso il colpo d'ariete, moltiplicato per 1,5.

Il tubo di protezione previsto per le due tipologie di attraversamento sarà in acciaio ed avrà lo spessore adeguato alle sollecitazioni esterne ed interne. Nei tubi di acciaio tale spessore, indipendentemente dai risultati dei calcoli di cui appresso, non può essere inferiore a 4mm.

Per il calcolo degli spessori dei tubi di acciaio, si è tenuto conto delle diverse sollecitazioni di seguito elencate:

- peso proprio della tubazione;
- carico ripartito superiore, corrispondente al peso del terrapieno sovrastante la tubazione e al carico mobile transitante sul binario opportunamente combinati;
- carico ripartito laterale, corrispondente alla parte rettangolare del diagramma di spinta (terra + sovraccarico);
- carico triangolare laterale, corrispondente alla parte triangolare del diagramma di spinta;
- reazione radiale costante in un settore corrispondente ad un angolo al centro di 60°, in funzione del carico Q, pari alla somma di tutti i carichi verticali opportunamente combinati, agente sulla tubazione.

Il tubo di protezione in acciaio sarà protetto esternamente con vernici, bendaggi o altri rivestimenti protettivi.

La condotta di adduzione sarà posata all'interno del tubo di protezione con distanziatori di materiale isolante non deteriorabile. I distanziatori non occuperanno più di un quarto dell'area dell'intercapedine, saranno in numero tale da garantire che i due tubi non vengano in nessun caso a contatto e dovranno essere posti in modo da consentire il libero deflusso delle acque.

Le condotte che attraversano o seguono parallelamente ferrovie e altre linee di trasporto saranno, a norma di legge (D.M. 23 febbraio 1971), contenuti in appositi tubi di protezione dalla cui superficie interna devono essere distanziate mediante appositi collari che rispondano ai seguenti requisiti minimi:

- assicurare l'isolamento elettrico tra i due tubi;
- permettere l'agevole introduzione della condotta nel tubo di protezione;
- essere bloccati sul tubo interno in modo da non subire spostamenti lungo il suo asse durante le operazioni di infilaggio, senza deteriorarne il rivestimento;

- essere realizzati interamente con materiali dielettrici resistenti nel tempo alle erosioni chimiche e alle correnti elettriche.
- Calcolo del numero dei collari
- Alle estremità dell'attraversamento due collari affiancati.
- Lungo la condotta, alla distanza massima indicata in tabella (1,5 / 2 m secondo il Ø).
- Nelle tubazioni con connessione a bicchiere (Ghisa, Gres, PVC) un collare prima e uno dopo ciascuna giunzione, verificando che l'altezza dell'elemento sia maggiore dell'altezza del giunto a bicchiere di almeno 20 mm.
- Pinze di serraggio
- Per la installazione dei collari non occorrono pinze di serraggio o altre attrezzature specifiche.
- Sigillatura della testata del tubo guaina

Effettuate le operazioni di infilaggio, è necessario provvedere alla sigillatura dell'intercapedine tra condotta e tubo di protezione mediante apposite guaine a soffietto in gomma o neoprene.

Le estremità del tubo di protezione termineranno in pozzetti praticabili e aventi lo scopo di consentire l'ispezione della intercapedine libera fra la condotta ed il tubo di protezione, di raccogliere e smaltire lontano dalla sede ferroviaria le eventuali perdite, dovute ad avaria o rottura della condotta. Il bordo più vicino di tali pozzetti dovrà essere posto ad una distanza non inferiore a 10 m a partire dalla più vicina rotaia misurata in ortogonale al binario.

5.1.6. Rete Stradale

L'intervento, come in precedenza descritto, si sviluppa prevalentemente su strade urbane, che all'interno dell'area del Sin di Napoli Orientale rappresentano il principale vettore di trasporto dalle zone portuali alle aree del centro storico. Gli attraversamenti degli assi stradali interessati dalle opere di progetto, generalmente saranno di tipo inferiore, e in nessun caso si avranno attraversamenti aerei.

Lungo il tracciato della condotta di progetto gli attraversamenti sono stati dimensionati in modo tale che la condotta e la strada non interferiscano danneggiandosi reciprocamente.

Nei casi in cui l'attraversamento ha interessato strade rurali o vicinali, in particolare quelle nella zona portuale, si è previsto di eseguire la posa in opera della condotta provvedendo comunque di interrarla almeno 1,20 m al di sotto del piano stradale, al fine di non risentire delle sollecitazioni esterne.

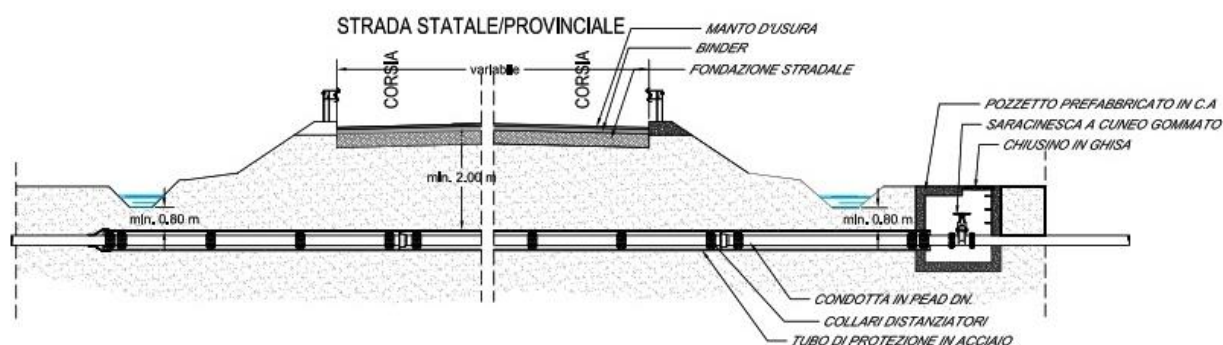


Figura 5.5 – Attraversamento stradale interrato

In tutti gli altri casi è stata disposta la tubazione all'interno di un tubo di protezione in acciaio e, inoltre, la realizzazione di pozzetti di intercettazione alle due estremità, muniti di valvola d'intercettazione, scarico e sfiato per favorire lo svuotamento della tubazione.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta delle lavorazioni da svolgere lungo i principali assi stradali caratterizzati da intensi flussi di traffico, come ad esempio Via Alessandro Volta, Via Reggia di Portici o nella zona più a Nord del sito Via Traccia Poggioreale e Via Domenico de Roberto. Durante le fasi di esecuzione delle opere lungo la rete stradale cittadina, al fine di ridurre al minimo l'interferenza con il normale traffico dell'area, in accordo con il Comune, dovrà essere deviato da alcuni tratti, gestito alternativamente con semafori mobili e/o agevolato aumentando la carreggiata disponibile mediante divieto temporaneo di sosta.

Inoltre durante le lavorazioni si garantirà l'accessibilità alle proprietà private limitrofe alle strade coinvolte, prevedendo degli appositi percorsi integrati con le opere a farsi (sia carrabili che pedonali) e l'organizzazione del cantiere permetterà la piena accessibilità delle unità immobiliari attraverso una parzializzazione delle recinzioni anche con percorsi temporanei.

Le operazioni di rinterro e ripristino della sede stradale saranno completate nel più breve tempo possibile dopo il termine dell'esecuzione delle opere.

5.1.7. Rete Telefonica e Reti Cablate

Le soluzioni impiantistiche previste per la posa sotterranea nel caso di presenza di linee cablate non comportano alcun vincolo sulle distanze dagli altri servizi. Dopo opportuno sopralluogo, eventuali precauzioni andranno concordate preventivamente con l'Ente gestore dei servizi in questione. Le prescrizioni minime che sono state ottemperate riguardano la necessità di evitare situazioni di contatto e soprattutto di promiscuità tra i servizi. In ogni caso, se ciò non fosse possibile per cause contingenti, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti, quali protezioni supplementari, atti a garantire la continuità di servizio.

Si riportano di seguito i possibili interventi necessari per la risoluzione delle interferenze individuate da concordare poi in fase di progettazione definitiva con l'ente gestore:

- Protezione cavi interrati in attraversamento;
- Innalzamento di sostegni della linea aerea;
- Spostamento dei cavi interrati;
- Interramento delle linee aeree.

Laddove è previsto lo scavo a cielo aperto, l'interferenza verrà risolta intercettando la tubazione e predisponendo le necessarie connessioni provvisorie di monte e di valle finalizzate ad evitare l'interruzione del servizio durante i lavori.

6 CONCLUSIONI

Le interferenze sopra elencate sono state superate nel rispetto della Normativa vigente per ogni tipo di rete di sottoservizi intercettata, considerando anche quanto previsto dal Codice della Strada visto che la maggior parte delle condotte di adduzione attraversa strade cittadine.

I tempi ed i costi per gli interventi necessari al superamento delle interferenze censite, dipendono in maniera determinante dalle prescrizioni impartite dagli Enti Gestori dei sottoservizi ed in particolare dalle modalità di preventivazione ed approvazione degli stessi interventi da parte dei gestori e dalla programmazione dei medesimi lavori. In questa fase progettuale sono stati valutati i costi delle lavorazioni da eseguire al fine di superare "ogni" singola interferenza riscontrata.

In ogni caso in Quadro Economico tra le somme a disposizione dell'Amministrazione sono state previsti importi da destinare ai Gestori delle reti intercettate per effettuare gli interventi in autonomia in quelle aree in cui risultasse inattuabile il superamento delle interferenze da parte dell'Esecutore dei Lavori.