

PROG. N° 3186

Comune di



Torino

PROGETTO PRELIMINARE

REALIZZAZIONE COLLETTORE MEDIANO ZONA SUD-OVEST AREA METROPOLITANA

INTERVENTO RISANAMENTO COLLETTORE ZONA SUD

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.

Sede legale: Corso XI Febbraio, 14 - 10152 Torino TO - I

tel. +39 011 4645.111 - fax. +39 011 4365.575

E-mail: info@smatorino.it Sito web: www.smatorino.it

il Direttore Generale

Dott. Ing. Marco Acri

						documento n°:
3						dt01
2						
1						
0	Emissione	Febbraio 2013	VAUDANO	VAUDANO	ACRI	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	

Progettista: Ing. Giorgio Vaudano

Collaboratori: A. Follis

Risorse Idriche S.p.A. - Società del gruppo SMAT

Sede legale: C.so XI Febbraio, 14 - 10152 Torino

Tel. +39 011 4645.1250 / 1251 - fax : +39 011 4645.1252

Capitale Sociale € 1.241.760,00 € i.v.

Codice fiscale-Partita IVA e Registro delle imprese di Torino: 06087720014

E-mail: info@risorseidricheto.it



file:

ATO3 3186

RI0304

TMED-PRE-dt01.doc

PROGETTO

ID R.I.

documento

INDICE

1.	STATO PROGETTUALE E SITUAZIONE AUTORIZZATIVA ATTUALE.....	3
1.1	Stato di fatto e necessità sopravvenute.....	3
1.2	Finalità dell'intervento proposto	4
1.3	Caratteristiche funzionali e gestionali del tratto proposto e del collettore mediano.....	4
1.4	Situazione autorizzativa attuale.....	4
1.5	Conclusioni progettuali: redazione del progetto preliminare	5
2.	STATO DI FATTO	5
2.1	Stato di fatto della fognatura oggetto di intervento	5
2.2	Stato di fatto del territorio interessato dal progetto	5
2.3	Stato di fatto delle infrastrutture esistenti	5
2.4	Stato di fatto: orografia ed altimetria della zona	6
3.	FINALITÀ DELL'INTERVENTO	6
3.1	Finalità generali.....	6
3.2	Finalità di carattere ambientale.....	7
4.	CRITERI DI VALUTAZIONE PROGETTUALE.....	7
4.1	Criteri di valutazione generale.....	7
4.2	Vincoli esistenti sul territorio.....	7
4.2.1	Vincoli relativi all'orografia del terreno	7
4.2.2	Vincoli relativi al collettore consortile esistente: principali.....	8
4.2.3	Vincoli relativi al collettore consortile esistente: ulteriori	8
4.2.4	Vincoli urbanistici.....	8
4.2.5	Vincoli infrastrutture autostradali- tangenziale.....	8
4.2.6	Vincoli infrastrutture viarie.....	9
4.2.7	Vincoli infrastrutture ferroviarie.....	9
4.2.8	Vincoli siti produttivi	9
4.2.9	Vincoli siti commerciali.....	9
4.2.10	Vincoli sito mercatale	10
4.2.11	Vincoli metropolitana automatica	10
4.2.12	Vincoli stazione e pertinenze metropolitana automatica.....	10
4.2.13	Vincoli sottoservizi teleriscaldamento	10
4.2.14	Vincoli sottoservizi acquedottistico	11
4.2.15	Vincoli sottoservizi fognature di tipo nero.....	11
4.2.16	Vincoli sottoservizi fognature di tipo bianco	11
4.2.17	Vincoli altri sottoservizi.....	12
4.2.18	Vincoli costituiti da zone oratorio.....	12
4.2.19	Vincoli costituiti aree verdi.....	12
4.2.20	Vincoli costituiti da parcheggi	12
4.2.21	Vincoli costituiti dal trasporto pubblico.....	12
4.2.22	Vincoli: conclusioni	12
5.	CRITERI GENERALI DELLA SCELTA PROGETTUALE ADOTTATA	13
6.	DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE ADOTTATA.....	13
6.1	Descrizione obiettivi del progetto	13
6.2	Descrizione funzionamento dell'intervento in progetto.....	13
6.3	Descrizione adeguamento opere esistenti.....	15

6.4	Descrizione della suddivisione funzionale dei collettori.....	15
6.5	Descrizione generale del tracciato di progetto.....	16
6.5.1	Collettore in progetto tratto 1 – da pozzo 1 a pozzo 19	17
6.5.2	Collettore in progetto tratto 2 – da pozzo 19 a pozzo 20	17
6.5.3	Collettore in progetto tratto 3 – da pozzo 20 a pozzo 45	18
6.5.4	Opere complementari.....	18
6.6	Descrizione soluzioni alternative	18
6.6.1	Tracciato progetto preliminare originario	19
6.6.2	Tracciato lungo Corso Maroncelli in banchina nord.....	19
6.6.3	Tracciato lungo Corso Maroncelli in banchina centrale	19
6.6.4	Tracciato lungo Via Onorato Vigliani in carreggiata sud (a valle della ferrovia)	19
6.6.5.	Tracciato lungo la Via Onorato Vigliani (a monte della ferrovia)	20
6.6.6	Tracciato lungo Via Palma di Cesnola e Via Duino	20
6.6.7	Tracciato lungo il cortile condomini di Via Guidi e Via Candiolo	20
7.	DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELLA SOLUZIONE ADOTTATA.....	20
7.1	Tipologia costruttiva: canalizzazioni.....	20
7.1.1	Generalità.....	20
7.1.3	Realizzazione in microtunnelling.....	21
7.1.4	Realizzazione con scavo tradizionale in galleria.....	23
7.1.5	Realizzazione in trincea	24
7.1.6	Realizzazione camere di scavo / ispezione e pozzi di ispezione	25
7.1.8	Ripristino strade asfaltate.....	25
7.1.9	Ripristino zone verdi.....	25
7.1.10	Opere complementari e consolidamenti.....	25
7.1.11	Stato finale dei pozzi e camere e collettore.....	25
7.2	Opere singolari.....	26
7.2.1	Allacciamenti fognature esistenti.....	26
7.3	Indagini sui fabbricati	26
7.4	Monitoraggio degli effetti dello scavo in sotterraneo.....	27
8.	DISPONIBILITÀ DELLE AREE: OCCUPAZIONI ED ASSERVIMENTI.....	28
8.1	Disciplina delle aree soggette ad indennizzo.....	28
8.2	Oneri per le procedure di espropriazione generali e indennizzi.....	29
8.2.1	Indennizzi per servitù e occupazione	29
8.2.2	Indennizzi indiretti per servitù e occupazione.....	30
8.3	Riepilogo dei costi.....	30
9.	CRONOPROGRAMMA ED INDIRIZZI REDAZIONE FASI PROGETTUALI.....	30
9.1	Prosecuzione iter progettuale e livelli di progettazione	30
9.2	Indirizzi redazione progetto definitivo ed esecutivo	30
9.3	Principali autorizzazioni ed atti amministrativi per la realizzazione delle opere	31
9.4	Programma attività di progettazione, approvazione ed affidamento.....	31
9.5	Cronoprogramma fasi di realizzazione e collaudo.....	32
10.	DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE.....	32
10.1	Elenco relazioni di progetto.....	32
10.2	Elenco tavole di progetto	33

 Risorse Idriche S.p.a. <i>Società del Gruppo SMAT</i> Corso XI febbraio, 14 10152 TORINO	SOCIETA' METROPOLITANA ACQUE TORINO S.p.A. Corso XI febbraio n. 14 10152 TORINO 
--	---

COLLETTORE MEDIANO ZONA SUD-OVEST
AREA METROPOLITANA DI TORINO
INTERVENTO RISANAMENTO COLLETTORE ZONA SUD
Prog. 3186
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1. STATO PROGETTUALE E SITUAZIONE AUTORIZZATIVA ATTUALE

Il presente progetto preliminare prende spunto dallo studio di fattibilità redatto dallo scrivente nell'ottobre del 2011 con medesimo titolo.

In tale documentazione si riporta che la prima versione del progetto preliminare del collettore mediano torinese fu redatta nel dicembre 2006 e che lo studio di fattibilità prende spunto dalla redazione di tale progetto nella sua ultima revisione del settembre 2008.

Pertanto, per ogni riferimento di dettaglio relativo all'opera nel suo complesso e di dettaglio, si rimanda a tali documenti progettuali.

Il presente progetto preliminare così come lo studio di fattibilità in questione riguardano il tratto previsto tra i pozzi 6 e pozzo 8 del progetto originario e ne propone una variazione piano altimetrica così come di seguito esposto.

Rispetto alla progettazione originaria, questo progetto prevede la re impostazione di alcuni criteri progettuali in accordo con la situazione attuale, mentre alcune impostazioni sono state confermate, come il rispetto delle esigenze idraulico fognarie originarie.

1.1 *Stato di fatto e necessità sopravvenute*

Il progetto originario del collettore mediano torinese rappresenta un rilevante impegno economico finanziario con notevole incombenze in termini di tempi di progettazione, autorizzazione e di realizzazione delle opere (il progetto originario prevedeva in tal senso almeno 8 anni).

Il progetto in essere si rende necessario ed è stato richiesto da S.M.A.T. S.p.A. a fronte di alcune criticità che si sono manifestate lungo i collettori principali cittadini e non ultimo negli anni 2011 e 2012.

Queste criticità materializzano la necessità di prevedere la realizzazione di un tratto di testata del collettore originario funzionale come by pass anche in attesa della realizzazione di tutte le opere previste per il collettore mediano torinese.

Pertanto, nello specifico, preso atto delle necessità contingenti indicate dal gestore della rete fognaria della Città di Torino riguardanti principalmente la zona sud di Torino ed in particolare del collettore consortile esistente, si è concretizzata la necessità di realizzare un by pass / raddoppio del collettore stesso nel tratto Via Artom/ Strada Antica Castello di Mirafiori e Corso Unità di Italia / Corso Maroncelli.

Tale necessità concretizza la riprogettazione del tratto di collettore mediano di testata per il ramo di Torino sud ad una quota di fondo scorrevole compatibile con le quote di fondo scorrevole principali esistenti.

Come detto, il tratto in questione riferito alle tavole di progetto è compreso tra il pozzo 6 ed il pozzo 8 originari.

In pratica l'impostazione della quota di scorrimento deve essere progettata ad una profondità tale da consentire il funzionamento idraulico del tratto senza dipendere necessariamente dalla esistenza e funzionamento della stazione di sollevamento di valle del collettore mediano torinese prevista presso Strada dell'Arrivore dopo circa 10 km di tracciato in galleria con tubazioni prementi verso il nodo di Piazza Sofia.

1.2 Finalità dell'intervento proposto

Il raddoppio proposto ha la finalità principale di permettere la realizzazione di interventi di risanamento e di manutenzione straordinaria al collettore consortile esistente.

Tale attività è possibile solo mantenendo il collettore esistente pressoché in asciutto a mezzo delle opere previste nei tratti in cui il tracciato in studio incontra importanti collettori fognari cittadini e principalmente a mezzo di due by pass temporanei di minor consistenza idraulica presso i recapiti esistenti in Via Pisacane e Via Candiolo.

1.3 Caratteristiche funzionali e gestionali del tratto proposto e del collettore mediano

Come già espresso, seppur si proponga una sostanziale variazione del tracciato originario e delle profondità di posa del tratto in questione, il sistema funzionale e tecnico del raddoppio del collettore, grazie all'impostazione plano altimetrica proposta, non altera in alcun modo lo spirito del progetto originario del collettore mediano.

Infatti il tratto di risanamento in questione essendo ad una quota di imposta superiore a quella ipotizzata per il collettore mediano torinese, consentirà, confrontando la soluzione proposta con la localizzazione dei pozzi originari (in particolare del pozzo 6) e l'altimetria del collettore mediano, di collegare il collettore di raddoppio al futuro pozzo 6 per fare defluire a caduta i reflui verso il collettore mediano originario.

1.4 Situazione autorizzativa attuale

Per quanto concerne l'approvazione dello studio di fattibilità, la S.M.A.T. S.p.A. con PAD numero 675 del 03/08/2012 ha approvato la documentazione e conferito l'incarico di proseguire nella progettazione preliminare dell'intervento e l'ATO 3 torinese con lettera del 12/01/2012 ha richiesto la prosecuzione delle successive fasi progettuali.

1.5 Conclusioni progettuali: redazione del progetto preliminare

Sulla base dello studio di fattibilità sopra menzionato, nell'aprile 2012 è stato redatto un piano per realizzare alcune indagini geologiche e geognostiche e nel novembre 2012 si sono ricevuti gli esiti di tali indagini.

Congiuntamente sono stati effettuati rilievi topografici di dettaglio di tutte le zone indagate ed un'approfondita mappatura dei sottoservizi e servizi presenti nelle zone oggetto di intervento.

2. STATO DI FATTO

2.1 Stato di fatto della fognatura oggetto di intervento

Lo stato di fatto della fognatura oggetto di intervento ha manifestato nel passato e nel recente passato alcune criticità di carattere statico con la necessità di interventi localizzati in occasione di alcuni fenomeni di cedimento del piano stradale.

2.2 Stato di fatto del territorio interessato dal progetto

Il territorio interessato oggetto di intervento è una zona altamente antropizzata ed urbanizzata del concentrico di Torino Città.

La situazione inerente la densità abitativa e di traffico veicolare rappresenta una certa criticità per la loro consistenza e quindi di conseguenza tutte le attività proprie di una situazione cittadina del genere: trasporti pubblici, servizi pubblici, attività commerciali, attività del terziario etc etc.

Si tratta in particolare dalle zone denominate Mirafiori Sud (per la parte di monte del collettore in progetto) e di Nizza Millefonti. Rispettivamente si tratta delle Circoscrizione 10 e 9.

Nella zona oggetto di intervento si riscontrano le seguenti principali attività e situazioni significative:

- il parco Gustavo Colonnetti
- l'area ex mercatale di Piazza Bengasi, oggi sede del cantiere per la metropolitana automatica di Torino (linea 1)
- il cantiere della stazione di Piazza Bengasi della metropolitana automatica di Torino (linea 1)
- le pertinenze della Chiesa di Sant'Andrea
- la linea ferroviaria che collega Torino con la zona posta a sud ed in particolare sud sud, sud ovest e sud est
- lo snodo di traffico veicolare di Corso Maroncelli con Corso Unità di Italia / Corso Trieste (in Comune di Moncalieri)

Altresì nella zona limitrofa all'intervento si riscontrano le seguenti principali attività e situazioni significative: l'area mercatale ex Piazza Bengasi di Via Onorato Vigliani.

2.3 Stato di fatto delle infrastrutture esistenti

Le infrastrutture esistenti sul territorio sono state censite e schematicamente rappresentate negli elaborati progettuali.

Di seguito vengono elencate le principali infrastrutture interrate e non esistenti nel territorio oggetto di intervento:

- fognature di tipo bianco collettori principali
- fognature di tipo nero collettori principali
- fognature cittadine di tipo bianco con importanza locale

- fognature cittadine di tipo nero con importanza locale
- acquedotto adduzione principale Città di Torino
- acquedotto distribuzione con importanza locale
- teleriscaldamento distribuzione ed adduzione principale (andata e ritorno)
- rete gas
- rete elettrica di illuminazione e forza motrice
- reti telefoniche e trasmissione dati

Inoltre si segnalano i seguenti servizi presenti a piano campagna o di intervento direttamente nelle zone di intervento o immediatamente nelle zone limitrofe:

- rete trasporto pubblico
- viabilità principale veicolare
- viabilità secondaria veicolare
- parcheggi privati e pubblici
- aree mercatali (nelle zone limitrofe)
- esercizi commerciali
- esercizi di attività terziaria
- oratorio della Diocesi
- aree di cantiere di altri appalti (il principale è sicuramente quello della metropolitana automatica di Torino, linea 1)

2.4 Stato di fatto: orografia ed altimetria della zona

L'orografia della zona seppur fortemente antropizzata denota la presenza del corso d'acqua Torrente Sangone con tracciato est ovest nord sino alla confluenza con il Fiume Po.

Ad est si segnala il corso d'acqua del Fiume Po canalizzato all'interno del concentrico di Torino.

L'altimetria della zona considerata dall'incrocio di Strada Castello Antico di Mirafiori e Via Emanuele Artom verso Via Onorato Vigliani, Piazza Bengasi e Corso Maroncelli si presenta in discesa costate con una pendenza di qualche punto per mille rispetto alla quota del terreno di partenza: si registra circa un dislivello di 3 metri circa da Via Artom/strada Castello Antico di Mirafiori sino a Piazza Bengasi in circa 1,3-1,5 km in linea d'aria con una pendenza generale di circa il 2,14 per mille.

Nel tratto più a valle, probabilmente per la presenza più ad est dei corsi d'acqua del Torrente Sangone e del Fiume Po, la quota del terreno degrada sensibilmente. Si registra un dislivello di circa 8 metri in circa 0,8-1,0 km in linea d'aria con una pendenza generale di circa lo 0,9 per mille tra Piazza Bengasi a rotonda Maroncelli.

3. FINALITÀ DELL'INTERVENTO

3.1 Finalità generali

Le finalità generali dell'intervento in progetto sono già state accennate in precedenza e riguardano essenzialmente i seguenti aspetti.

1. Il raddoppio proposto ha la finalità principale di permettere la realizzazione di interventi di risanamento e di manutenzione straordinaria al collettore consortile esistente.
2. Il raddoppio proposto ha la finalità di costituire un by pass strutturale (a livello di deflusso fognario idraulico) al collettore consortile esistente

3. Il raddoppio proposto ha la finalità di costituire il primo passo alla realizzazione del collettore mediano torinese proposto nel progetto preliminare originario.

3.2 Finalità di carattere ambientale

La realizzazione di un by pass strutturale a livello di deflusso fognario materializza una possibile alternativa in caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sull'unico collettore fognario principale esistente nella zona.

Oggi infatti non è possibile "deviare" i deflussi esistenti su altri collettori. Nella situazione attuale è solo possibile intervenire con un sistema di sollevamento mobile/provisorio e relativo by pass con la conseguente necessità di sfiorare le eccedenze tal quali e le punte di portata tal quali nei corsi d'acqua limitrofi al tracciato cittadino.

4. CRITERI DI VALUTAZIONE PROGETTUALE

4.1 Criteri di valutazione generale

I criteri di valutazione progettuale non posso prescindere dalla conoscenza dei vincoli presenti sul territorio.

I vincoli sono sia di natura orografica ed idrografica, sia infrastrutturale fognaria, sia infrastrutturali generali.

4.2 Vincoli esistenti sul territorio

Segue una sintetica rappresentazione dei principali vincoli esistenti sul territorio oggetto dell'intervento suddivisa per tipologia, ovvero vincoli di natura orografica, idrografica, infrastrutturale esistente fognarie, vincoli di natura urbanistica, vincoli infrastrutturali terziari e commerciali di collegamento viario e ferroviario e vincoli indotti dalla natura del terreno.

Molti dei vincoli di seguito elencati non generavano particolari criticità con la quota di imposta proposta per il collettore mediano originario, in quanto la profondità era assai elevata (introno ai - 16 m dal piano campagna).

4.2.1 Vincoli relativi all'orografia del terreno

I principali vincoli relativi all'orografia del terreno sono dovuti ai tratti pianeggianti o sensibilmente pianeggianti con pendenze del piano campagna inferiori alle pendenze minime previste dalla letteratura per un collettore fognario o addirittura in contropendenza relativamente alla direzione di deflusso.

Nella situazione in esame tale ultima situazione la si riscontra nel tratto che si diparte dall'incrocio tra Strada Castello Antico di Mirafiori e Via Emanuele Artom e Via Artom con l'incrocio con la Via Candiolo. In questo tratto si registra una quota di partenza (da monte) di 236,50 m s.l.m. ed una quota di arrivo (a valle) di 236,60 m s.l.m.

Si registra inoltre un andamento del terreno in contropendenza nelle zone a monte e valle dell'attraversamento ferroviario e precisamente in Via Torrazza Piemonte e Via Tommaso Villa (nell'area verde) ove le quote sono rispettivamente di 234,25 e 235,30 m s.l.m.

Per quanto queste situazioni altimetriche siano, come detto, di tipo pianeggiante e/o in contro pendenza, considerata la quota di imposta del fondo scorrevole di progetto, non si registra una particolare criticità.

Diversa situazione è materializzata dal sensibile incremento della pendenza del terreno tra Piazza Bengasi e Corso Maroncelli, ove la quota del piano stradale di partenza (a monte) è di 231,62 m s.l.m. mentre la quota di arrivo è di 224,00-225,00 m s.l.m.

Tale situazione ha generato una serie di vincoli concatenati anche alla presenza di altri sottoservizi interferenti, in quanto la differenza tra la quota di fondo scorrevole di progetto e la quota di piano campagna si è relativamente alquanto ridotta, diminuendo di fatto quasi ogni possibilità di sovrappasso del collettore in progetto dei sottoservizi esistenti.

4.2.2 Vincoli relativi al collettore consortile esistente: principali

Posti gli scopi del progetto in essere, i vincoli derivanti dal reticolo fognario esistente sono costituiti da:

- tracciato progettuale di intercettazione del collettore consortile a monte e a valle
- mantenimento di una distanza di sicurezza tra il collettore esistente e il collettore in progetto al fine di evitare fenomeni di instabilità del terreno e quindi delle infrastrutture presenti nel sottosuolo
- dipendenza assoluta della quota di fondo scorrevole di progetto dalla quota di fondo scorrevole esistente nei punti di intercettazione.

4.2.3 Vincoli relativi al collettore consortile esistente: ulteriori

Vista la presenza dell'infrastruttura ferroviaria, si è adottata la scelta di considerare la possibilità di utilizzo alternativo alternato o simultaneo dei due attraversamenti nella configurazione di progetto, ovvero:

- deflusso nel collettore esistente con sottopasso nel canale in progetto
- deflusso nel collettore di progetto con sottopasso nel canale esistente
- deflusso nel collettore esistente o di progetto con sottopasso in parte nel canale in progetto ed in parte nel canale esistente

4.2.4 Vincoli urbanistici

I vincoli urbanistici riguardano essenzialmente fasce di rispetto, aree di salvaguardia e zone di espansione previste.

Con il raffronto con la planimetria di P.R.G.C. di Torino non si hanno evidenze particolari, fatte salve le situazioni di fatto che sono ampiamente descritte e rappresentate dagli elaborati di progetto.

4.2.5 Vincoli infrastrutture autostradali- tangenziale

Il progetto in questione non presenta interferenze dirette con strutture di carattere autostradale e/o tangenziale.

Si segnala però che Corso Trieste (in Moncalieri) che incrocia la rotonda Maroncelli collega la viabilità torinese con le autostrade e con viabilità principali extraurbane sia verso la zona sud sia verso tutti i Comuni posti nella cintura a sud di Torino.

Tale situazione impone di tener conto della minima possibile interferenze del cantiere delle opere con la viabilità esistente.

4.2.6 Vincoli infrastrutture viarie

I vincoli viari principali sono rappresentati dalla presenza di strade cittadine torinesi principali e secondarie.

Le principali strade con elevato traffico veicolare sono le seguenti:

- Via Emanuele Artom (all'incrocio con Via Onorato Vigliani)
- Via Onorato Vigliani (considerata la presenza dell'area mercatale)
- Via Onorato Vigliani/ Corso Corradino Corradini incrocio con Piazza Bengasi
- Corso Maroncelli incrocio con Corso Unità di Italia e Corso Trieste (da Moncalieri)
- Via Ventimiglia incrocio con Corso Maroncelli

Tale situazione impone di tener conto della minima possibile interferenze del cantiere delle opere con la viabilità esistente.

Inoltre particolare attenzione dovrà essere posta nella gestione del cantiere e degli accessi carrai privati posti lungo le vie interessate dai lavori.

4.2.7 Vincoli infrastrutture ferroviarie

Il tracciato progettuale prevede il sottopasso, cosiddetto inferiore, alla linea ferroviaria esistente.

Tale situazione progettuale costituisce un vincolo in quanto il sottopasso ferroviario prevede una serie di accorgimenti e cautele progettuali precise e normate di cui si è dovuto tenere conto in sede di impostazione progettuale.

Inoltre vista la particolare criticità rappresentata da tale attraversamento, al fine di rendere il collettore indipendente dall'attraversamento ferroviario utilizzato si è optato con l'impostazione citata in precedenza, ovvero:

- deflusso nel collettore esistente con sottopasso nel canale in progetto
- deflusso nel collettore di progetto con sottopasso nel canale esistente
- deflusso nel collettore esistente o di progetto con sottopasso in parte nel canale in progetto ed in parte nel canale esistente

4.2.8 Vincoli siti produttivi

I siti produttivi presenti in zona non sono molteplici, ma se ne registrano alcuni nelle vie secondarie soprattutto nel tratto a monte dell'attraversamento ferroviario.

Tale situazione impone di tener conto della minima possibile interferenze del cantiere delle opere con i siti produttivi esistenti in loco.

4.2.9 Vincoli siti commerciali

Nella zona indagata esiste una consistente ed estesa presenza di attività commerciali ed attività terziarie.

A partire dagli edifici presenti nel Parco Gustavo Colonnetti ai negozi presenti in Via Monastir e in Via Luigi Chiala (verso gli incroci con Via Monastir e Via Guidi) e alle attività in Via Onorato Vigliani e Corso Corradini.

Si segnala inoltre la presenza di strutture ricreative/ristorazione in fregio al Corso Maroncelli nella zona adiacente all'incrocio con Via Ventimiglia.

Tale situazione impone di tener conto della minima possibile interferenze del cantiere delle opere con i siti commerciali esistenti in loco.

4.2.10 Vincoli sito mercatale

La zona oggetto di intervento non è direttamente a contatto con il sito destinato ad area mercatale (ex mercato di Piazza Bengasi), ma in Via Onorato Vigliani è presente per un'estensione di circa 700 m in banchina la presente dei banchi degli ambulanti.

A tale situazione va aggiunta la situazione indotta con parcheggi e presenza di avventori alla citata area.

4.2.11 Vincoli metropolitana automatica

Il tracciato progettuale incrocia a livello planimetrico sia il tunnel ferroviario a servizio della metropolitana, sia una delle pertinenze per l'accesso alla stazione di Piazza Bengasi.

All'atto della stesura del presente progetto preliminare la realizzazione delle opere è da poco stata cantierata.

A livello altimetrico entrambe le situazioni citate impongono alcuni vincoli progettuali sia di impostazione della quota di fondo scorrevole, sia di carattere statico durante la realizzazione delle opere e la situazione di progetto.

A livello di studio di fattibilità sono state condotte delle indagini con i Responsabili della realizzazione al fine di rendere compatibili le due realizzazioni. Il tutto andrà comunque approfondito nella successiva stesura del progetto definitivo.

4.2.12 Vincoli stazione e pertinenze metropolitana automatica

Per le interferenze con la stazione della metropolitana prevista in Piazza Bengasi, all'atto della stesura del progetto, si registra esclusivamente la citata interferenza con la scala di accesso da Via Nizza.

A livello di studio di fattibilità sono state condotte delle indagini con i Responsabili della realizzazione al fine di rendere compatibili le due realizzazioni. Il tutto andrà comunque approfondito nella successiva stesura del progetto definitivo.

4.2.13 Vincoli sottoservizi teleriscaldamento

Nella zona oggetto di intervento sono presenti le condotte principali di andata e ritorno del sistema di teleriscaldamento della Città di Torino. In particolare si segnalano:

- l'infrastruttura principale della zona sita nel Parco Vallere nella parte tra Corso Rosselli (in Moncalieri) e Via Ventimiglia
- le condotte principali in Via Onorato Vigliani all'altezza di Via Tommaso Villa
- il parallelismo lungo Via Corrado Corradini
- l'interferenza con le condotte principali in Via Ventimiglia.

Considerato che tali condotte non possono che essere considerate strategiche per la tipologia del servizio reso, la loro presenza ha imposto la ricerca delle minori possibili interferenze.

4.2.14 Vincoli sottoservizi acquedottistico

In zona è presente un'importante sistema di potabilizzazione e adduzione secondaria della Città di Torino che si diparte da Corso Maroncelli verso ovest.

Si segnalano pertanto la presenza di molteplici condotte di adduzione secondaria principale quali ad esempio quella lungo la banchina nord di Corso Maroncelli e lungo la Via Onorato Vigliani.

In particolare si segnalano le principali criticità:

- lo snodo idraulico presente all'incrocio di Via Tommaso Villa con Via Onorato Vigliani,
- lo snodo idraulico presente all'incrocio con Via Ventimiglia e Corso Maroncelli,
- il parallelismo con la condotta DN 800 mm lungo il Corso Maroncelli.

Considerato che tali condotte non possono che essere considerate strategiche per la tipologia del servizio reso, la loro presenza ha imposto la ricerca delle minori possibili interferenze.

4.2.15 Vincoli sottoservizi fognature di tipo nero

Nella zona indagata sono presenti numerosi collettori fognari con funzionamento di tipo nero che interferiscono in vario modo con le opere in progetto.

In particolare si segnalano come principali criticità:

- parallelismo e interferenza con il collettore principale di Via Camillo Guidi di dimensioni in mm 1100 x 1600
- l'interferenza con le fognature di Via Luigi Chiala, Via Torrazza Piemonte e Via Monastir,
- l'interferenza con la fognatura con tracciato lungo il Corso Maroncelli all'incrocio con Via Ventimiglia

Tali interferenze, viste le dimensioni dei canali, materializzano vincoli geometrici e funzionali per le opere in progetto.

4.2.16 Vincoli sottoservizi fognature di tipo bianco

Nella zona indagata sono presenti numerosi collettori fognari con funzionamento di tipo bianco che interferiscono in vario modo con le opere in progetto.

In particolare si segnalano come principali criticità:

- il parallelismo con il collettore dimensioni in mm 1850 x 1500 lungo la Via Artom,
- il parallelismo con la fognatura di identiche dimensioni in Via Camillo Guidi,
- l'interferenza con le fognature di Via Luigi Chiala, Via Torrazza Piemonte e Via Monastir,
- il parallelismo con la fognatura di Via Corrado Corradini
- l'attraversamento della fognatura con tracciato trasversale alla viabilità con dimensioni in mm 700 x 1200 in fregio alla Via Ventimiglia
- lo snodo idraulico fognario dell'incrocio di Via Ventimiglia con Corso Maroncelli

Tali interferenze, viste le dimensioni dei canali, materializzano vincoli geometrici e funzionali per le opere in progetto.

4.2.17 Vincoli altri sottoservizi

Il tracciato progettuale proposto materializza ulteriori interferenze con altri sottoservizi.

Ad esempio si segnalano i parallelismi e le interferenze con le condotte del gas ed in particolare un parallelismo con le condotte principali (sempre del gas) in Via Corrado Corradini e Via Onorato Vigliani.

Oltre a questi si segnalano le interferenze con i cavidotti dell'illuminazione pubblica, della forza motrice (elettrica) e dei dati via cavo telefonico.

4.2.18 Vincoli costituiti da zone oratorio

Si segnala che in Via Torrazza Piemonte il tracciato progettuale proposto interferisce con le pertinenze dell'oratorio della Chiesa di Sant'Andrea.

4.2.19 Vincoli costituiti aree verdi

Il tracciato proposto prevede interventi nelle seguenti aree verdi:

- Parco cittadino Gustavo Colonnetti
- Area verde in fregio alla Via Tommaso Villa
- Aiuole spartitraffico di Via Onorato Vigliani e Corso Maroncelli
- Area verde/parco cittadino in fregio al Corso Maroncelli

4.2.20 Vincoli costituiti da parcheggi

Il tracciato proposto prevede interventi nelle area in fregio alla Via Ventimiglia destinata a parcheggio di autoveicoli e lungo il Corso Maroncelli.

Oltre a tale situazione occorrerà tenere conto dei parcheggi soppressi nelle zone occupate dai cantieri per la realizzazione delle opere.

4.2.21 Vincoli costituiti dal trasporto pubblico

Zona è presente la rete di trasporto pubblico su gomma e le opere interferiscono principalmente con le seguenti linee:

- Linea 14 lungo al Via Artom
- Linea 1 lungo la Via Artom con capolinea nei pressi dell'incrocio con Via Candiolo
- Linea 1 in Via Camillo Guidi
- Linea 1 – 34 – 40 – 81 lungo Via Onorato Vigliani / Corso Corradini all'altezza di Piazza Bengasi
- Linee 34 – 74 lungo la Via Ventimiglia

4.2.22 Vincoli: conclusioni

Tali interferenze in taluni casi costituiscono dei veri e propri vincoli progettuali. In alcuni casi la presenza di tali infrastrutture o anche una sola presenza ha indotto al cambiamento di tracciato sia a livello planimetrico sia a livello altimetrico.

Particolari attenzioni e salvaguardie andranno condotte nella progettazione delle opere relative alla gestione dei cantieri mobili.

5. CRITERI GENERALI DELLA SCELTA PROGETTUALE ADOTTATA

Il criterio di valutazione della scelta progettuale, oltre a perseguire le finalità del progetto, è stato rivolto a non interferire con i vincoli esistenti sul territorio e nel caso di impossibilità, si è optato per minimizzare le interferenze.

Per quanto concerne invece le opzioni indotte dalla infrastrutture fognarie esistenti, si è cercato di non impattare in modo distruttivo sulle opere già in esercizio, massimizzando lo sfruttamento delle stesse infrastrutture (principalmente per i sistemi di collettamento).

Oltre a tali valutazioni, si sono considerati gli aspetti di natura economica realizzativa delle opere, ovvero la minimizzazione degli sviluppi delle tubazioni di collettamento. Ciò materializza anche un vantaggio della pendenza generale del collettore in progetto e quindi di una minimizzazione delle sue dimensioni.

In modo analogo si è optato per la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra e quindi ad una riduzione dei costi realizzativi delle opere.

6. DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE ADOTTATA

6.1 *Descrizione obiettivi del progetto*

L'intervento in progetto si pone l'obiettivo di fornire un'alternativa al collettore consortile che attraversa la zona compresa tra l'incrocio di Strada Castello di Mirafiori e Via Artom fino verso l'incrocio di Coro Maroncelli e Corso Unità di Italia / Corso Trieste (in Moncalieri).

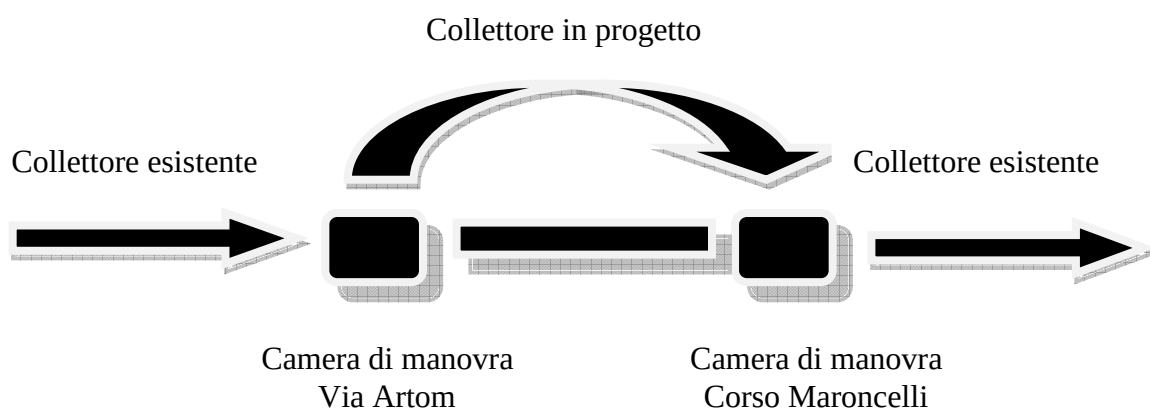
Le finalità materializzano la possibilità di effettuare un risanamento del collettore esistente oltre a poter gestire il flusso dei liquami in modo differente dalla situazione attuale.

Inoltre costituisce il primo tratto (di monte) del collettore mediano torinese.

6.2 *Descrizione funzionamento dell'intervento in progetto*

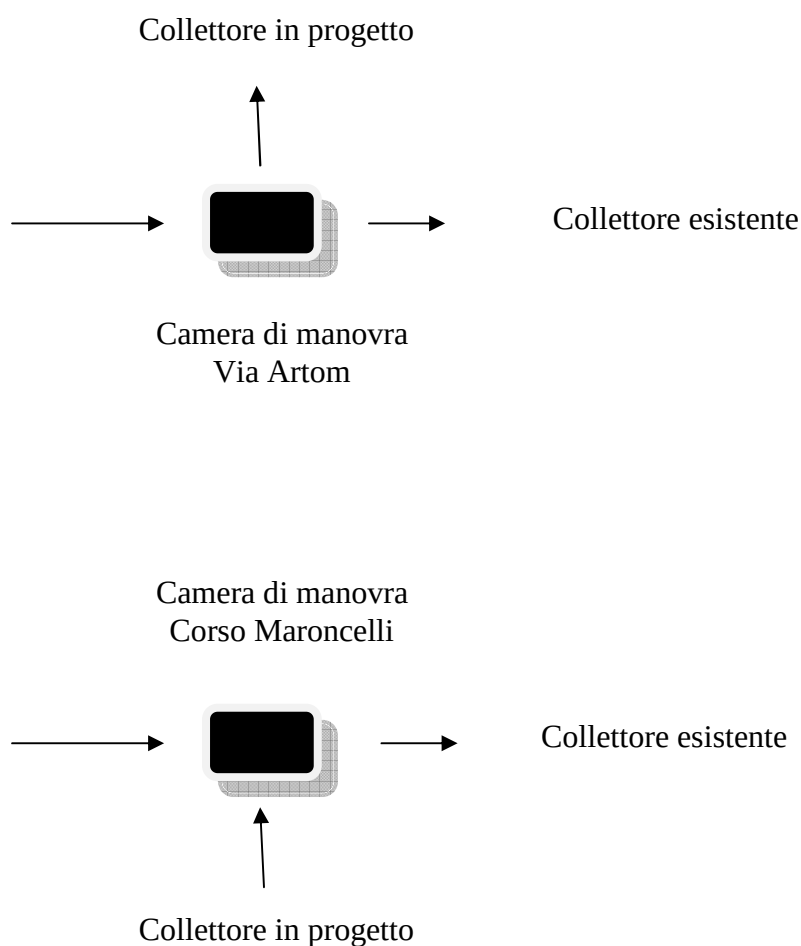
Il collettore in progetto consentirà di deviare del tutto o in parte il flusso fognario proveniente dal collettore consortile con tracciato (a monte dell'intervento) lungo Strada Castello Antico di Mirafiori e collettarlo sino a Corso Maroncelli.

Schematicamente l'intervento può essere sintetizzato in modo generico come segue.



In particolare la camera di manovra di monte, dotata di organi di manovra, potrà consentire la deviazione del flusso fognario o nel collettore esistente o nel collettore in progetto del tutto o in parte.

Schematicamente il funzionamento è il seguente, ove i collegamenti sono gestiti da paratoie di sezionamento.



In particolare si segnala una ulteriore interconnessione in Via Torrazza Piemonte ed in fregio all'area verde di Via Tommaso Villa, rispettivamente a monte e valle dell'attraversamento

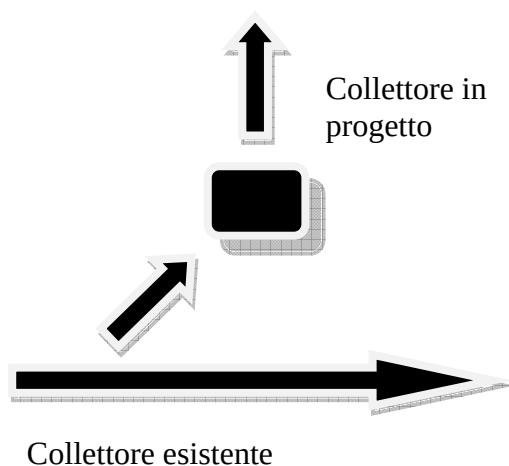
ferroviario. Ciò consente l'interscambiabilità degli attraversamenti per esigenze gestionali e di manutenzione.

In pratica ciò consente una ulteriore possibilità di interscambio parziale lungo lo sviluppo del collettore.

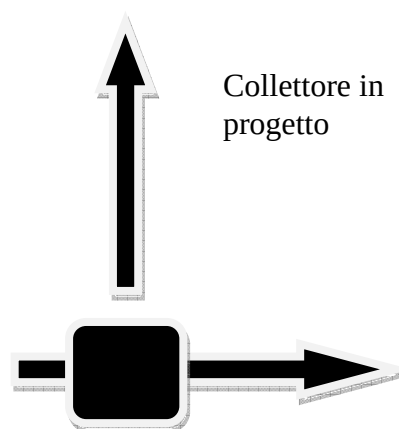
6.3 Descrizione adeguamento opere esistenti

Per quanto concerne le opere esistenti, nel presente progetto ci si limiterà al collegamento tra tubazione di progetto e linea esistente a mezzo di camere di intercettazione da realizzarsi in fregio al tracciato esistente o in modo da inglobare il collettore esistente all'interno della camera a seconda delle condizioni locali.

Adeguamento opere esistenti tipo 1



Adeguamento opere esistenti tipo 2



6.4 Descrizione della suddivisione funzionale dei collettori

Il sistema di collettamento è stato suddiviso in più tratti funzionali di seguito schematizzati con una denominazione che è stata impostata in modo analogo per tutte le rappresentazioni progettuali.

TRATTO	TRATTO POZZI	DA	A
1	1-19	Corso Maroncelli	Via Tommaso Villa
2	19-20	Via Tommaso Villa - Sottopassaggio ferroviario Via Torrazza Piemonte	
3	20-45	Via Torrazza Piemonte	Via Artom

Tale suddivisione segue direttamente le possibilità di interconnessione prospettate nel presente progetto che vengono di seguito riportate sinteticamente anche in virtù delle interconnessioni con i collettori principali fognari intercettati lungo il tracciato.

TRATTO	POZZO	Sito	Fognatura
1	1	Corso Maroncelli	Collettore consortile
1	5	Via Ventimiglia	Collettore consortile
2	19	Via Tommaso Villa	Collettore consortile
2	20	Via Torrazza Piemonte	Collettore consortile
3	32	Via Chiala	Collettore principale da Via Onorato Vigliani
3	45	Via Artom / Strada Castello Antico di Mirafiori	Collettore consortile

6.5 Descrizione generale del tracciato di progetto

La lunghezza totale delle condotte fognarie di adduzione previste nel presente progetto è pari a **2.540 m** per il collettore principale, oltre a circa **56 m** di collegamento nei pozzi 19 e 20 e quindi **2.596 m complessivi**

In particolare tale sviluppo viene di seguito suddiviso per i vari diametri impegnati e relativi materiali componenti le tubazioni.

Tratto	Diametro	Lunghezza	Materiale	Metodo realizzativo
1-9	1.600 mm	295 m	c.a. prefabbricato	Trincea
9-19	1.600 mm	529 m	c.a. prefabbricato e/o g.o.	Sotterraneo
19-19 A	1.600 mm	30 m	c.a. g.o.	Sotterraneo
20-20 A	1.600 mm	26 m	c.a. g.o.	Sotterraneo
19-20	1.600 mm	46 m	c.a. g.o.	Sotterraneo
20-45	1.600 mm	1.670 m	c.a. prefabbricato e/o g.o.	Sotterraneo
TOTALE	1.600 mm	2.596 m	c.a. prefabbricato e/o g.o.	Trincea e sotterraneo

Sono previsti **47 tra camere per la iniziale realizzazione delle opere da trasformarsi in successive camere di manovra e di ispezione e pozzi di ispezione**, precisamente:

2	camere di diametro interno 8,00 m
31 + 2	camere di diametro interno 5,00 m
3	camere di diametro interno 3,50 m
6	camere di diametro interno 3,50 m a baionetta
3	pozzi di dimensioni interne in pianta 2,20 m x 1,00 m

I particolari preliminari relativi a tali camere e pozzi sono presenti in allegato nelle tavole grafiche.

Si procede alla descrizione sintetica del tracciato di progetto suddiviso per 3 tratti come precedentemente indicato.

6.5.1 Collettore in progetto tratto 1 – da pozzo 1 a pozzo 19

Il collettore si diparte da Corso Maroncelli con la realizzazione della camere di diametro interno pari a 5,00 m sul collettore esistente.

Tale camera sarà dotata di organi di manovra per la corretta gestione dei deflussi lungo i due collettori, al fine di evitare rigurgiti e/o reflussi verso monte nell'eventualità che uno dei due canali fognari sia messo fuori esercizio.

Il tracciato prosegue con la posa in trincea del canale di progetto di diametro 1,60 m interno e costituito da canali prefabbricati in c.a. turbo centrifugato con giunto a mezzo spessore in acciaio. La direzione verso monte prosegue attraversando il Corso Maroncelli ed incontrando nuovamente il tracciato del collettore consortile esistente lungo la Via Ventimiglia. Anche in questo caso è prevista la realizzazione di una camera di manovra per la corretta gestione dei deflussi fognari.

Il tracciato prosegue sino a Via Corrado Corradini ove per esigenze derivanti dalla quota del piano strada e la quota del piano di posa, la realizzazione viene proseguita in sotterraneo.

In prima ipotesi viene adottata la realizzazione con scavo tradizionale meccanizzato con diametro interno finito pari a 1.600 mm a mezzo del getto del conglomerato cementizio armato all'interno del cunicolo tra un pozzo e l'altro. E' al vaglio anche la possibilità alternativa di adottare il sistema microtunnelling per il solo tratto sensibilmente rettilineo previsto a progetto e tale ipotesi verrà approfondita nelle successive fasi progettuali.

Il tracciato giunto in prossimità della Via Tommaso Villa assume un andamento parallelo al tracciato della ferrovia esistente sino a giungere al pozzo numero 20.

6.5.2 Collettore in progetto tratto 2 – da pozzo 19 a pozzo 20

Il tratto dal pozzo 19 a I pozzo 20 è il sistema fognario di attraversamento della rete ferroviaria. Il sistema è costituito da due interconnessioni con il collettore consortile esistente a mezzo di pozzi dotati di organi di manovra per la gestione corretta dei deflussi e a mezzo della realizzazione di due peduncoli di collegamento con i tracciati esistenti.

Tutto il sistema è stato previsto in galleria tradizionale meccanizzata con diametro interno finito pari a 1.600 mm.

6.5.3 Collettore in progetto tratto 3 – da pozzo 20 a pozzo 45

Il tracciato progettuale si diparte dalla camera 20 lungo la Via Torrazza Piemonte verso la Via Monastir sempre in galleria tradizionale meccanizzata, sempre con medesimo diametro interno pari a 1.600 mm.

Il tracciato con le medesime caratteristiche prosegue verso il giardino Colonnetti lungo la Via Chiala aggirando in testata alla via il complesso dei condomini esistenti in zona.

In prima ipotesi viene adottata la realizzazione con scavo tradizionale meccanizzato; è al vaglio anche la possibilità alternativa di adottare il sistema microtunnelling per il solo tratto sensibilmente rettilineo previsto a progetto lungo la sola Via Chiala e tale ipotesi verrà approfondita nelle successive fasi progettuali.

Il tracciato che si diparte in fregio alla Via Artom ed al Giardino Gustavo Colonnetti verso Strada Castello Antica di Mirafiori prosegue con la tecnica del microtunnelling sino a poco a valle del collegamento previsto in testata. Tale collegamento verrà realizzato in galleria tradizionale meccanizzata e le camere di intercettazione saranno dotate di organi di manovra per la gestione corretta dei deflussi fognari.

6.5.4 Opere complementari

Nella fase attuale di progettazione le opere complementari ed accessorie sono solamente ipotizzate.

In sintesi, esse possono essere così raggruppate a seconda delle esigenze locali e a seconda dei vincoli sopra descritti:

- Ripristino e sistemazioni dei manti bitumati e/o asfaltati manomessi dai lavori e/o dalle zone adibite a cantiere
- Ripristino e sistemazioni delle zone adibite a verde/parco manomesse dai lavori e/o dalle zone adibite a cantiere
- Ripristino e sistemazioni delle zone private e/o diverse dalle precedenti manomesse dai lavori e/o dalle zone adibite a cantiere
- Indagini integrative geologiche e geotecniche
- Opere di consolidamento geologico e geotecnico per la realizzazione delle opere in progetto
- Supporto per gli eventuali spostamenti di sopra e sotto servizi interferenti con la realizzazione delle opere siano questi di S.M.A.T. S.p.A., siano di proprietà E/o gestione di altri Enti

6.6 **Descrizione soluzioni alternative**

Il tracciato progettuale proposto prende spunto da numerose valutazioni effettuate sulle possibili realizzazioni nel territorio indagato.

Seguono le descrizioni solo delle principali alternative valutate nel corso della progettazione preliminare.

Altre soluzioni alternative sono state accantonate per motivazioni correlate ai vincoli esistenti nel territorio e nelle reti fognarie esistenti e non sono qui di seguito esposte per semplicità di trattamento.

6.6.1 Tracciato progetto preliminare originario

Il tracciato del progetto preliminare originario prende spunto dalla realizzazione della stazione di sollevamento in strada dell'Arrivore verso il nodo fognario a monte del Torrente Stura di Lanzo.

Tale tracciato planimetrico godeva della possibilità di impostare la profondità di posa del collettore a profondità elevata (maggiore di – 16 m dal piano campagna). Ciò per quanto concerne l'interferenza con i sottoservizi esistenti, le infrastrutture esistenti generava notevoli vantaggi in termini di quasi assenza di interferenze significative.

Tale tracciato come descritto in precedenza, non è stato possibile perseguirlo in quanto l'assenza della stazione di sollevamento a valle della realizzazione, nonché del collettore di circa 10 km di raccordo, impone l'impostazione ad una quota di fondo scorrevole di progetto molto inferiore (intorno ai -8 m dal piano campagna) e di conseguenza anche il tracciato è stato completamente accantonato per le notevoli difficoltà sopravvenute presenti in loco.

Alcune di queste erano rappresentate ad esempio dalle fondazioni delle spalle del ponte stradale di Via Onorato Vigliano al di sopra delle tracciato ferroviario, così come l'intercettazione con tutte le condotte fognarie in zona (ad esempio all'incrocio con Via Onorato Vigliani e Via Artom / Pio VII).

6.6.2 Tracciato lungo Corso Maroncelli in banchina nord

Il tracciato che prevedeva l'attraversamento del Corso Maroncelli in Via Ventimiglia con sviluppo verso valle lungo la banchina di Corso Maroncelli è stato accantonato per le notevoli difficoltà maturate dall'interferenza con i nodi idraulici di adduzione dell'acquedotto presenti nel suddetto incrocio, congiuntamente con le interferenze con le fognature nere con tracciato a monte di Via Ventimiglia e Corso Maroncelli.

6.6.3 Tracciato lungo Corso Maroncelli in banchina centrale

Il tracciato lungo la Via Ventimiglia e con sviluppo in banchina lungo il Corso Maroncelli è stato accantonato in quanto la presenza delle adduzioni principali dell'acquedotto congiuntamente alla ridotta profondità di posa del collettore avrebbe costituito un limite insormontabile per l'allacciamento al collettore esistente, oltre a possibili problematiche di carattere statico durante l'esecuzione dei lavori.

6.6.4 Tracciato lungo Via Onorato Vigliani in carreggiata sud (a valle della ferrovia)

Il tracciato in questione è stato accantonato in quanto la presenza di numerosi sottoservizi ha reso preferibile o comunque meno complessa la scelta adottata.

6.6.5. Tracciato lungo la Via Onorato Vigliani (a monte della ferrovia)

Il tracciato, presente nello studio di fattibilità, nel tratto citato è stato accantonato per la concreta impossibilità nella gestione della cantierizzazione delle opere in concomitanza con la gestione del mercato esistente quotidianamente e per la presenza di sottoservizi importanti (adduzione acquedotto e fognature bianche) nelle vicinanze del possibile tracciato con possibili ulteriori criticità statiche.

6.6.6 Tracciato lungo Via Palma di Cesnola e Via Duino

Il tracciato alternativo citato è stato accantonato in quanto la presenza di criticità analoghe a quelle presenti nel tracciato prescelto non materializzava particolari vantaggi. Ad esempio, ma non solo, nel tratto di valle della Via Duino, sono presenti le stesse criticità riscontrate lungo le Via Torrazza e Via Monastir.

Inoltre ciò avrebbe comportato l'attraversamento della sede mercatale esistente, situazione evitabile con il tracciato prescelto.

Oltre a ciò si segnala che il tracciato prescelto comporta una riduzione dello sviluppo delle condotte che a livello idraulico comporta una pendenza del fondo scorrevole media più accentuata e quindi un risparmio in termini economici sia per lo sviluppo sia per le dimensioni della tubazione.

6.6.7 Tracciato lungo il cortile condomini di Via Guidi e Via Candiolo

Il tracciato in questione, ipotizzato per una realizzazione con tipologia TBM, è stato accantonato in quanto l'angolo tra la Via Artom in fregio al Giardino Colonnati e il proseguo della Via Chiala è inferiore ai 180° e tale diversione avrebbe comportato la realizzazione di una curva in galleria, giudicata poco realizzabile con i metodi tradizionali esistenti. La curvatura in questione avrebbe quindi comportato l'abbandono del metodo realizzativo con macchina tipo TBM, vanificando di fatto la scelta indagata.

Inoltre il tracciato prescelto è di sviluppo inferiore il che materializza nuovamente quanto sopra descritto.

7. **DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELLA SOLUZIONE ADOTTATA**

7.1 ***Tipologia costruttiva: canalizzazioni***

7.1.1 Generalità

Nel presente progetto preliminare, vengono adottate diverse tipologie di posa e realizzazione delle opere.

Secondo quanto impostato a livello di dimensionamento idraulico, rimane costante la dimensione della tubazione che è di tipo circolare con diametro interno finito pari a 1.600 mm.

In particolare lo sviluppo del tracciato, secondo quanto indicato nelle tavole di progetto viene di seguito suddiviso per le varie metodologie scelte per la realizzazione delle opere.

7.1.2 Generalità sulla tipologia di materiali da impiegare

Si riporta qui di seguito, sempre da approfondire nelle successive fasi progettuali, una indicazione di massima sulle principali caratteristiche dei materiali impiegati nella realizzazione dell'opera:

- □□ Calcestruzzo per le strutture (pozzi e paratie)
resistenza cubica caratteristica $R_{ck} = 25-30 \text{ MPa}$
- □□ Calcestruzzo magro
resistenza cubica caratteristica $R_{ck} = 15 \text{ MPa}$
- □□ Acciaio da armatura in barre ad aderenza migliorata
tipo FeB44k
- □□ Tubi e profilati in acciaio per micropali, puntoni e travi di ripartizione
tipo Fe510 B
- □□ Rete elettrosaldata
tipo FeB44k
- □□ Miscela cementizia per iniezione di micropali
rapporto acqua/cemento: $A/C \leq 0.6$
dosaggio minimo: 600kg di cemento R425 per mc di miscela
additivo fluidificante e antiritiro
4% bentonite
 $R_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$
- □□ Iniezioni cementizie di consolidamento e impermeabilizzazione
cemento: tipo 525
- □□ Materiali metallici per carpenteria nei lavori di finitura
Conformi alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.
zincatura di manufatti in ferro, sarà conforme alle norme UNI 572, 5743, 5745

7.1.3 Realizzazione in microtunnelling

Per la realizzazione dei tratti con l'utilizzo della tecnologia microtunnelling verrà posata una condotta di tubazioni in conglomerato cementizio armato turbo centrifugata senza bicchiere interrata. L'infissione verrà effettuata mediante la spinta di una testa fresante, detta microtunneller o MTBM (Microtunnel total Boring Machine), al cui seguito vengono inseriti conci di tubazioni in cemento armato, fino al completamento della tratta da realizzare.

La perforazione effettuata avviene a sezione piena, in modo da evitare la decompressione del terreno e gli eventuali cedimenti in superficie, con testa di perforazione capace di demolire trovanti aventi resistenza non superiore a 30 MPa e dimensione massima pari al 30% del diametro esterno dello scudo.

Il gruppo di spinta sarà dotato di martinetti di opportuna potenza e la spinta trasmessa alle tubazioni sarà ripartita a mezzo di un anello di ripartizione del carico.

Il terreno scavato verrà allontanato dal fronte di scavo mediante smarino idraulico (slurry method), cioè con adatto fluido in pressione in modo da bilanciare le contropinte esistenti anche derivanti dalla presenza di falda.

Il sistema di guida sarà a puntamento laser, dotato di una consolle di comando e controllo, con cui si potrà tracciare l'andamento della perforazione, attuando, quando necessario, le manovre correttive atte al mantenimento della traiettoria prestabilita con tolleranza massima ammessa di mm 25 in verticale e mm 50 in orizzontale.

I valori dei parametri verranno registrati ogni cm 20 di avanzamento della condotta e dovranno essere riportati in un apposito protocollo riportante la data e le notizie relative alle condizioni del suolo e della falda.

Dovrà essere garantito un cedimento nullo: pertanto, prima dell'inizio delle fasi di trivellazione e posa condotta dovrà essere eseguito un rilievo topografico per tutta la lunghezza del tratto e per una larghezza di m 10,00 nel quale occorre riportare tutti i punti significativi.

La scelta della più idonea della macchina da utilizzare dovrà essere affrontato effettuando un'analisi comparativa tra le diverse tecnologie considerando i seguenti aspetti:

- condizioni geologiche geotecniche idrogeologiche dei terreni e problematiche nell'avanzamento
- interferenze con infrastrutture e strutture esistenti
- tempistiche di realizzazione
- cantierizzazione come sistema di occupazione, accumulo e trasporto del marino

Il sistema di scavo della galleria è prevista con la realizzazione di una galleria a foro cieco con scavo meccanizzato con confinamento a pressione controllata del fronte e del profilo di scavo. Il sistema tecnologicamente avanzato prevede l'impiego di una fresa scudata a piena sezione la cosiddetta TBM (Tunnel Boring Machine) con diametro interno finito della galleria non inferiore ai 2,00 m.

Al fine di garantire una buona lavorazione del tunnel, si prevedono le seguenti caratteristiche della macchina tipo TBM adibita allo scavo e rivestimento della galleria:

- Utilizzo di oli idraulici biodegradabili
- Utilizzo di cavi a bassa emissione di fumo e propagazione incendi
- Applicazione di sensori di incendio
- Applicazione di sensori di presenza gas o composti VOC
- Utilizzo di quadri elettrici dotati di estintori a schiuma
- Dimensionamento per 8.000 h di funzionamento continuo per componenti della TBM ad alto rischio
- Misurazione della pressione sul fronte di scavo multipla
- Utilizzo di data jogging dei parametri di funzionamento ed in particolare del sistema di pesatura del materiale di scavo al fine di bilanciare il materiale rimosso con il volume di iniezioni di consolidamento successive alla posa del singolo concio anche operate dalla superficie
- Registrazione della pressione e del volume delle iniezioni al fine di fornire gli elementi utili al bilancio del materiale

Il bilanciamento da verificare tratto per tratto in continuo dovrà soddisfare la seguente impostazione volumetrica:

$$[Materiali\ scavati] \leq [materiale\ scavato\ rimosso] + [volume\ iniezioni\ esterno\ conci]$$

Tale bilancio dovrà essere redatto in continuo ogni 20 cm di avanzamento in senso longitudinale di posa al fine di garantire l'assenza di vuoti nel terreno circostante l'area di scavo.

Il rivestimento della galleria sarà costituito da tratti di tubazione prefabbricati in conglomerato cementizio armato che avranno funzione statica sia a breve che a lungo termine. I tratti saranno posati in opera dalla macchina immediatamente dopo lo scavo. I conci prefabbricati saranno tubazioni speciali turbo centrifugate in conglomerato cementizio armato dotate di giunto di tenuta a mezzo spessore in acciaio.

Ogni tratto di tubazione viene spinto all'interno della macchina di scavo nella parte terminale (coda) da cui poi la macchina avanza spinta da cilindri idraulici contrastati dalla serie di tratti di tubazione posti in precedenza.

Il confinamento del terreno circostante lo scavo viene garantito tramite lo scudo in acciaio della macchina nella parte di testata dello scavo.

In tale maniera si considera che il confinamento dello scavo e il conseguente raggiungimento della stabilità siano sempre garantite in quanto:

- il fronte di scavo risulta stabile in quanto a diretto contatto con il fronte macchina con l'applicazione di una pressione
- la galleria sarà sempre sostenuta dal corpo macchina e poi dal sistema tratti di tubazione.

Per come sarà impostato l'iter progettuale e di appalto (come specificato nella relazione principale del progetto in oggetto) le attrezzature installate sulla macchina per movimentare ed installare i tratti di tubazione dipenderanno dalle scelte dell'Appaltatore. Tali attrezzature possono significare la necessità di approntare eventuali inserti che potrebbero comportare modifiche alle dimensioni geometriche localizzate dell'armatura, che dovranno essere ovviamente ininfluenti sulla capacità portante della struttura intera e singola e sulla capacità di poter correggere eventuali diversioni rispetto all'asse ideale di avanzamento.

Le caratteristiche geometriche principali dell'anello costituente il rivestimento sono quindi:

- | | | | | | |
|---|----------------------------------|------|----|------|----|
| • | □□diametro esterno conci | De | >= | 2000 | mm |
| • | □□diametro interno conci | Di | = | 1600 | mm |
| • | □□spessore totale | s | >= | 400 | mm |
| • | spessore singola parete | s | >= | 200 | mm |
| • | □□lunghezza media concio | L | = | 2000 | mm |
| • | □□lunghezza longitudinale minima | Lmin | = | 2000 | mm |

Le condizioni nelle quali sarà necessario eseguire la verifica statica, sempre nel rispetto dei successivi approfondimenti progettuali (progettazione definitiva ed esecutiva) saranno da riferire ad almeno tre differenti tempistiche:

1. prefabbricazione: estrazione dal cassero e prima movimentazione, valore di $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$ e successivo stoccaggio $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$;
2. avanzamento della macchina di scavo: $R_{ck} \geq 50 \text{ N/mm}^2$;
3. fase di esercizio a lungo termine.

A titolo di indicazione preliminare, la spinta totale della TBM sui conci si prevede non possa essere comunque inferiore ai 50.000 kN.

7.1.4 Realizzazione con scavo tradizionale in galleria

Lo scavo avverrà previa costruzione di pozzi di servizio (ove l'estensione del tratto da realizzare sia mediamente superiore ai 50 m) rivestiti da un anello in conglomerato cementizio, che avranno la funzione di permettere:

- l'estrazione del materiale scavato,
- la discesa in quota per l'esecuzione dello scavo della galleria,
- l'esecuzione del getto dei manufatti,
- l'aerazione della galleria durante tutte le fasi di lavorazione.

La distanza intermedia tra i pozzi è altresì dipendente dalle situazioni locali come ad esempio la presenza fitta di sottoservizi interferenti con la realizzazione dei pozzi e/o la presenza di sovra strutture da salvaguardare.

L'esecuzione dei lavori in galleria avverrà col sistema tradizionale dei "marcia avanti". Pertanto lo scavo sarà realizzato previa messa in loco dei quadri di contenimento dell'azione del terreno, formati da gambe, cappello e soglia, che a loro volta sorreggeranno i fianchi laterali e i "marcia avanti" a copertura del cielo della galleria.

I cosiddetti ritti, traverso ed cappello usati per armare le gallerie saranno costituiti da profilati in acciaio, tipo HEA180 e UPN100, mentre tavole di pioppo, non ancora stagionato e quindi con caratteristiche elastiche, costituiranno i "marcia-avanti".

Lo scavo verrà eseguito prevalentemente a mano previa in fissione di questi ultimi e dei fianchi fino a raggiungere una distanza dal quadro di partenza (passo del portale di sostegno) di massimi indicativi m 0,75, secondo la coesione del masso terroso, dove sarà collocato il successivo quadro.

Durante l'avanzamento da un quadro a quello successivo sarà utilizzato un falso quadro intermedio in legno che conterrà l'azione del terreno, fino alla predisposizione del quadro definitivo.

Le armature così strutturate rimarranno nello scavo e il getto in calcestruzzo per la costruzione del manufatto fognario sarà addossato alle stesse; tale getto sarà eseguito a tratti e seguirà immediatamente la fase dello scavo.

Il materiale scavato sarà estratto con impianto di sollevamento elettrico posto alla sommità dei pozzi e portato alle discariche.

A scavo ottenuto, si procederà immediatamente al getto del manufatto in calcestruzzo pozzolanico, procedendo prima al getto del fondo per passare poi ai ritti in elevazione ed al volto, bloccaggio compreso.

I fenomeni d'allentamento del terreno, per il tempo intercorrente tra scavo e getto, saranno pressoché inavvertibili.

I tratti dei collettori di raccordo eseguiti in galleria, saranno gettati in opera in conglomerato cementizio tipo 325 con resistenza caratteristica su provini Rck 25 N/mm² armato con barre in acciaio Fe B 44 K ad aderenza migliorata. Tutto il canale verrà intonacato con cemento osmotico.

7.1.5 Realizzazione in trincea

La posa in trincea delle tubazioni verrà eseguita, previo taglio della pavimentazione bituminosa eseguito con macchina a percussione o a lama (ove presente), mediante scavo in trincea a sezione obbligata tramite l'utilizzo di casseri in acciaio auto-affondanti (per profondità di scavo oltre 1,50 m di profondità rispetto al piano campagna), con carico immediato sui mezzi di trasporto del materiale di risulta, senza accumulo temporaneo sulla sede stradale e successivo trasporto alle pubbliche discariche.

Le tubazioni verranno posate sul letto realizzato con conglomerato cementizio "magro" e lo stesso materiale verrà utilizzato per il rinfilanco fino ad almeno 20 cm oltre la generatrice superiore della tubazione.

La sezione di scavo di scavo sarà successivamente riempita con misto granulare anidro di cui verrà effettuata la compattazione meccanica di detti riempimenti a strati di 30 cm.

Sono previsti la posa di tubazioni in conglomerato cementizio armato turbo centrifugato con resistenza superiore ai 1,30 kN al metro per centimetro di diametro di tubazione e con giunzione a mezzo spessore con anello di tenuta in acciaio opportunamente sigillata (giunti elastomerici e intonacatura dall'interno della tubazione).

7.1.6 Realizzazione camere di scavo / ispezione e pozzi di ispezione

Le camere di ispezione dei tratti di canali previsti in galleria e in trincea per quanto concerne le curve, ove non previsto con raccordo gettato in opera, sono di forma circolare di diametro esterno cm 350 e di diametro interno cm 300, di diametro esterno cm 550 e interno cm 500 e diametro interno 8,00 m ed esterno 8,50 m, contornate da una cortina circolare di micropali a sostegno delle pareti di scavo durante le fasi di scavo e di esercizio dei pozzi stessi.

I particolari per ciascuna camera sono stati riportati nelle relative tavole di progetto.

Per entrambe le tipologie le strutture saranno realizzate in getto di conglomerato cementizio pozzolanico armato avente resistenza caratteristica sui provini di $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$, con uno spessore di parete pari a non meno di cm 25 per parte (fatto salvo la struttura costituita dai micropali). La soletta superiore ed il torrino di accesso alle camere saranno altresì realizzate in cemento pozzolanico armato di classe non inferiore ai 25 Mpa.

I pozzi d'ispezione sul canale bianco di dimensioni interne pari a 100 cm x 220 cm, saranno costituiti da conci prefabbricati posizionati su uno dei reni della condotta in modo da consentirne l'ispezione a baionetta.

Il numero e la posizione dei pozzi di cui sopra sono evidenziati nei profili longitudinali allegati.

7.1.8 Ripristino strade asfaltate

Le superfici stradali manomesse saranno soggette a lavori di ripristino rispondenti alle norme previste nel Regolamento vigente della Città di Torino e secondo le indicazioni e le utilità necessarie.

Indicativamente a livello di progettazione preliminare nelle sezioni tipologiche sono riportati i materiali e gli spessori usualmente adottati per situazioni analoghe.

7.1.9 Ripristino zone verdi

I ripristini delle aree verdi interessanti dai lavori saranno effettuati come da richieste all'atto della stessa manomissione da parte dell'Ente Gestore (Città di Torino) e secondo le indicazioni e le utilità necessarie.

7.1.10 Opere complementari e consolidamenti

Per quanto concerne le opere complementari si rimanda a quanto descritto in precedenza e a quanto dedotto dalla relazione geologica geotecnica preliminare per quanto concerne le opere di consolidamento necessarie alla realizzazione delle opere.

7.1.11 Stato finale dei pozzi e camere e collettore

Allo stato della presente progettazione non sono stati definite le esatte posizioni dei pozzi di ispezione, che potranno subire alcune variazioni durante la redazione delle fasi progettuali successive.

Lo stato finale delle realizzazioni del presente progetto comunque non prevede alcun tipo di manufatto fuori terra e saranno presenti esclusivamente i chiusini e eventuali botole per l'accesso alla condotta sotterranea posizionate a piano campagna.

7.2 Opere singolari

Tenuto conto del tracciato progettuale, dei vincoli di natura orografica e antropica presenti lungo lo sviluppo possono essere individuate altre opere singolari, rispetto alla posa in linea della condotta.

Di seguito viene fornito un elenco di dettaglio con le opere singolari mentre viene affrontata la singolarità costituita dalle opere di sfioro da realizzarsi a monte delle captazioni dei collettamenti negli impianti.

7.2.1 Allacciamenti fognature esistenti

L'allacciamento alle opere fognarie esistente avverrà in 4 punti specifici:

TRATTO	POZZO	Sito	Fognatura
1	1	Corso Maroncelli	Collettore consortile
1	5	Via Ventimiglia	Collettore consortile
2	19	Via Tommaso Villa	Collettore consortile
2	20	Via Torrazza Piemonte	Collettore consortile
3	32	Via Chiala	Collettore principale da Via Onorato Vigliani
3	45	Via Artom / Strada Castello Antico di Mirafiori	Collettore consortile

Tutti i collegamenti saranno dotati di organi di manovra per la gestione corretta dei deflussi. IN particolare si tratta di paratoie con specchio e guarnizioni di tenuta idraulica sui 3 lati. La conformazione delle stesse è in acciaio inossidabile di sezione rettangolare con sagomatura sul fondo del canale.

Il comando delle stesse avverrà a mezzo di organi di manovra a volante con le opportune riduzioni delle sollecitazioni. Nelle successive fasi progettuali sarà valutata la necessità o opportunità di dotare tali organi di controllo di un attuatore motorizzato.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla prima intercettazione, ovvero quella sul pozzo denominato 1, ove per le quote di fondo scorrevole e le quote di piano campagna esistenti in loco, non sarà possibile adottare la scelta di paratoie fisse in quanto lo specchio delle stesse in fase di apertura si troverebbe al di fuori del piano campagna. La soluzione ipotizzata comporta quindi la realizzazione di apposite guide in cui calare, in occasione della necessità di chiusura di una delle condotte di un pancone in acciaio inox manovrato necessariamente con mezzi meccanici al di fuori del pozzo.

7.3 Indagini sui fabbricati

Il preventivo rilievo delle condizioni dello stato di fatto degli edifici esistenti ubicati all'interno delle aree interessate dalla esecuzione delle opere, è considerata la prerogativa iniziale sulla quale sviluppare lo studio per il monitoraggio degli edifici che, all'interno di tali aree, possono essere a

rischio di cedimenti. A tale fine ciò permetterà la predisposizione di vincoli costruttivi e di eventuali interventi di presidio adeguati che contrastino efficacemente ogni tipo di subsidenza da tenere in debito conto nel corso della progettazione esecutiva.

L'attività di indagine dovrà essere differenziata su diversi livelli di approfondimento in funzione del rischio potenziale che grava su ciascun edificio interessato dalla costruzione delle opere in oggetto.

In senso del tutto generale si evidenzia che la zona interessata dai lavori è contornata per la maggior parte da fabbricati di civile abitazione, molti dei quali hanno il piano terra destinato ad attività commerciali ed uno o più piani interrati o seminterrati, hanno diversa tipologia costruttiva a seconda dell'epoca in cui sono stati edificati.

Per gli edifici costruiti nei primi anni del secolo scorso fino al secondo dopoguerra, la tipologia costruttiva è stata di tipo misto ovvero muratura piena e cemento armato. La tipologia costruttiva risulta mista anche nei casi di edificio ampliato, sopraelevato o che ha subito negli anni interventi di rifacimento.

Nei fabbricati più recenti la tipologia costruttiva è totalmente in cemento armato; in alcuni di questi edifici esistono uno o due piani interrati (raramente tre) e/o delle intercapedini sotto i marciapiedi.

Le tipologie di fondazione degli edifici ricalcano ovviamente la tipologia costruttiva delle diverse epoche in corrispondenza dei diversi terreni di fondazione.

7.4 Monitoraggio degli effetti dello scavo in sotterraneo

La realizzazione di opere in sotterraneo provoca per sua stessa natura e come ogni tipo di scavo, una alterazione dello stato esistente del terreno e quindi un disturbo nel terreno stesso.

Tale effetto può indurre cedimenti nei fabbricati ricadenti nell'area d'influenza dello scavo di entità variabile in funzione della profondità dell'opera dal piano di fondazione degli edifici, dalle caratteristiche geotecniche dei terreni, dal tipo di fondazione e struttura, ecc.

Sarà quindi necessario ed opportuno approfondire le analisi delle problematiche legate agli scavi.

In tale ambito occorrerà prevedere il continuo ed accurato monitoraggio dei loro effetti ed in particolare maniera i fenomeni tenso-deformativi sul terreno e sulle strutture, in modo da poter garantire l'assenza di eventuali danni ed assicurare la tempestiva messa in opera delle contromisure che si dovessero rendere necessarie.

Nelle successive fasi progettuali sarà quindi necessario implementare il sistema di monitoraggio che comprenda essenzialmente i seguenti presupposti:

- definizione dei parametri di monitoraggio e delle sezioni e dei punti di monitoraggio
- definizione della strumentazione da adottare;
- definizione della frequenza delle letture;
- definizione dei valori (limite) di attenzione ed allarme per le grandezze monitorate;
- definizione delle contromisure da attuare in caso di superamento dei valori limite.

I controlli ed i monitoraggi dovranno essere eseguiti durante tutta la fase di costruzione dell'opera e sino alla messa in servizio della stessa.

A tal proposito nel computo metrico del progetto preliminare sono state inserite alcune voci al fine di prevedere l'adozione delle misure di monitoraggio a livello di impegno economico. Tali valutazioni, come già espresso, sono da approfondire nelle fasi progettuali successive.

In particolare

- valutazione del disturbo per le vibrazioni negli edifici
- installazione e lettura dei risultati da tubi inclinometrici
- installazione e lettura dei risultati da onda inclinometrica

Il sistema di monitoraggio della galleria di linea dovrà essere organizzato secondo quanto segue:

1. *Galleria di linea :*
 - 1.1 monitoraggio del comportamento del sistema terreno-struttura durante lo scavo e l'installazione dei tratti di tubazione;
 - 1.2 monitoraggio dei cedimenti in superficie.
2. *Opere in pozzo scavate fra paratie:*
 - 2.1 monitoraggio del comportamento del sistema terreno-struttura durante lo scavo e l'installazione degli elementi provvisori di sostegno del terreno (paratie di micropali e puntoni) impiegati per realizzare i pozzi;
 - 2.2 monitoraggio del rivestimento definitivo (dove sono previste paratie di micropali provvisorie per il sostegno del terreno) dei pozzi;
 - 2.3 monitoraggio della struttura in c.a. e puntoni dei pozzi;
 - 2.4 monitoraggio dei cedimenti in superficie in generale.
3. *Edifici ricadenti entro la fascia interessata dalle opere in progetto*

Si tratta delle costruzioni che per le loro caratteristiche strutturali, possono essere maggiormente influenzati, in senso negativo, dalle operazioni di scavo

Le letture dei valori delle grandezze controllate dovranno consentire, durante la fase di realizzazione dell'opera, di verificare le ipotesi progettuali e di provvedere all'esecuzione di eventuali contromisure e dovrà essere organizzato un sistema efficace per custodire e interpretare le letture dei dati monitorati da parte di tutti gli enti coinvolti tra cui, ovviamente l'Appaltatore, ma anche la direzione dei lavori, ente appaltante ed i progettisti.

8. DISPONIBILITÀ DELLE AREE: OCCUPAZIONI ED ASSERVIMENTI

Il progetto in questione prevede la necessità di intervenire su aree che sono di proprietà privata. Tale situazione impone la redazione di un piano particellare di asservimento ed occupazione temporanea, corredato dal relativo piano particellare descrittivo.

In questa prima fase di progettazione del collettore NON sono previsti espropri nel senso stretto del termine.

In allegato è presente il piano particellare grafico e descrittivo di asservimento e di occupazione redatto secondo le specifiche necessità prevalentemente di cantierizzazione delle opere.

8.1 *Disciplina delle aree soggette ad indennizzo*

Le aree asservite sono soggette ad una serie di prescrizioni che vengono di seguito elencate.

1. Sulle aree asservite, indicate nelle allegate planimetrie, i proprietari e loro successori od aventi causa, non potranno eseguire costruzioni, né effettuare piantagioni di alto fusto ma soltanto le colture tradizionalmente praticate, tenuto conto che non dovrà in nessun caso essere danneggiato il manufatto e le sue parti emergenti dal suolo.
2. Il collettore fognario, il suo ampliamento e i manufatti accessori hanno una loro sede ben definita; perciò in nessun caso i proprietari dei fondi serventi potranno richiedere spostamenti o modifiche sia del manufatto principale che di quelli accessori.
3. Le costruzioni che eventualmente dovessero sorgere ai lati della tubazione, dovranno avere una distanza minima dal centro della medesima di metri 2,00 (metri due) da ambo i lati, corrispondente ad una fascia non edificabile di metri 4,00 (metri quattro). Le stesse costruzioni non dovranno pregiudicare la stabilità dei manufatti.
4. Per l'ispezione e la manutenzione dei manufatti dovrà essere garantito, in ogni momento, il libero accesso al personale preposto, nonché ai materiali e mezzi d'opera occorrenti, senza per questo pretendere indennizzi di sorta.

Durante i lavori, gli eventuali manufatti che fossero rinvenuti nel sottosuolo, quali tubazioni, drenaggi, ecc. saranno ripristinati a cura e spese della SMAT S.p.A.

8.2 Oneri per le procedure di espropriazione generali e indennizzi

8.2.1 Indennizzi per servitù e occupazione

In particolare, si quantificano i seguenti indennizzi:

- per servitù: 1/2 del valore medio per tipologia di coltura o di classe di accatastamento;
- per occupazione temporanea: 1/12 del valore medio per tipologia di coltura o di classe di accatastamento.

Gli importi per gli indennizzi sono riportati nello specifico elaborato - Piano particellare – ove si evince la stima dell'indennità. Quest'ultima è stata valutata in base ai valori agricoli medi (Art. 2, commi 2, 3 e 4 della legge regionale 18 febbraio 2002, n. 5 - Regione Piemonte - Settore Attività negoziale e contrattuale - Espropri - Usi civici), stabiliti dalla Commissione Provinciale di Torino associando ogni Comune alla relativa Regione Agraria (Provincia di Torino: Commissione espropri ai sensi del T.U. espropri – DPR n. 327/01 e succ. D. Lgs. n. 302/02 – Valori Agricoli Medi ad ettaro €/ha).

Nelle tabelle comprese nell'elaborato documentale Piano particellare con riferimento alle planimetrie catastali su cui è riportato il piano grafico particellare delle servitù e delle occupazioni, sono riportati:

- il numero d'ordine progressivo della ditta;
- il numero del foglio di mappa catastale;
- il numero di particella catastale;
- la qualità della particella;
- il Comune interessato;
- la ditta intestataria;
- il numero di partita;
- la quota di diritto;
- l'area soggetta ad indennizzo per occupazione temporanea;

- l'area soggetta ad indennizzo per servitù;
- gli indennizzi.

8.2.2 Indennizzi indiretti per servitù e occupazione

Fra gli oneri di carattere generale connessi alle occupazioni di cui trattasi occorre tenere conto:

1. delle spese di registrazione e di trascrizione degli atti di espropriazione e di imposizione di servitù permanente;
2. di eventuali vertenze relative a indennizzi o a risarcimenti attualmente non prevedibili;
3. delle spese per atti notarili conseguenti agli accordi di cessione;
4. del possibile aumento dei prezzi.

Per gli oneri citati è stata computata un'aliquota di circa il 10% sulle indennità totali degli importi di esproprio e occupazione temporanea rilevati come da sintesi testé riportata.

8.3 **Riepilogo dei costi**

Con i criteri suesposti è stata pertanto compilata l'allegata Stima complessiva dei costi di asservimento e occupazione temporanea comprensiva di tutti gli oneri indicati nella presente Relazione con un alea di maggiorazione (di circa il 10% con arrotondamento) che tenga conto degli oneri su esposti.

In dettaglio tale importo è riportato nel piano di occupazione allegato al progetto.

9. **CRONOPROGRAMMA ED INDIRIZZI REDAZIONE FASI PROGETTUALI**

Viene di seguito illustrato in modo non esaustivo in quanto da perfezionarsi nelle sedi opportune l'iter progettuale, gli indirizzi ed approfondimenti da compiersi nella redazione delle successive fasi progettuali e il cronoprogramma di massima per la redazione delle fasi progettuali e per la realizzazione delle opere.

9.1 **Prosecuzione iter progettuale e livelli di progettazione**

Come chiarito nelle premesse alla presente relazione illustrativa, la redazione del progetto delle opere in questione ha preso spunto dalla redazione dello studio di fattibilità di fine 2011 e successivamente alla fase preliminare andrà redatta la fase progettuale definitiva.

9.2 **Indirizzi redazione progetto definitivo ed esecutivo**

Nelle successive fasi progettuali occorrerà approfondire i seguenti aspetti:

- Rilievo di dettaglio e definizione progettuale di dettaglio delle connessioni con le fognature comunali da collettare e/o interferenti
- Rilievo di dettaglio e definizione progettuale di dettaglio degli attraversamenti e parallelismi con le infrastrutture esistenti (es. ferrovie, fognature interferenti, acquedotti, linee teleriscaldamento... etc)
- Approfondimento degli interventi necessari per il mantenimento in esercizio degli impianti fognari da intercettare

- Approfondimento degli aspetti di dettaglio per la gestione della progettazione delle opere con la linea della metropolitana automatica di Torino
- Approfondimento della gestione della viabilità alternativa e ordinaria nelle zone oggetto di intervento
- Redazione di un piano di sottoservizi da spostare di massima per la realizzazione delle opere
- Acquisizione di tutte le autorizzazioni previste
- Acquisizione di tutti i pareri, prescrizioni da parte degli Enti preposti (pubblici e privati) e relativa indagine di dettaglio sui sotto e sovra servizi interferenti le opere
- Definizione a carattere di progettazione esecutiva dei particolari esecutivi di cantierabilità dell'intervento e delle sue singole parti
- Definizione di dettaglio del cosiddetto progetto di gestione terre e rocce da scavo
- Definizione nel dettaglio delle opere di consolidamento da realizzarsi preventivamente alla realizzazione del collettore e in esecuzione dello stesso
- Relazione geotecnica per una verifica della compatibilità degli scavi , delle opere e delle strutture con l'assetto geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico locale secondo la normativa tecnica vigente
- Relazione di dimensionamento statico secondo la normativa tecnica vigente delle strutture previste

9.3 *Principali autorizzazioni ed atti amministrativi per la realizzazione delle opere*

Segue un elenco non esaustivo delle principali autorizzazioni, nulla osta, atti amministrativi e pareri di analogo significato utili per la progettazione delle opere e la loro cantierizzazione.

L'elenco esaustivo andrà perfezionato nelle successive fasi progettuali.

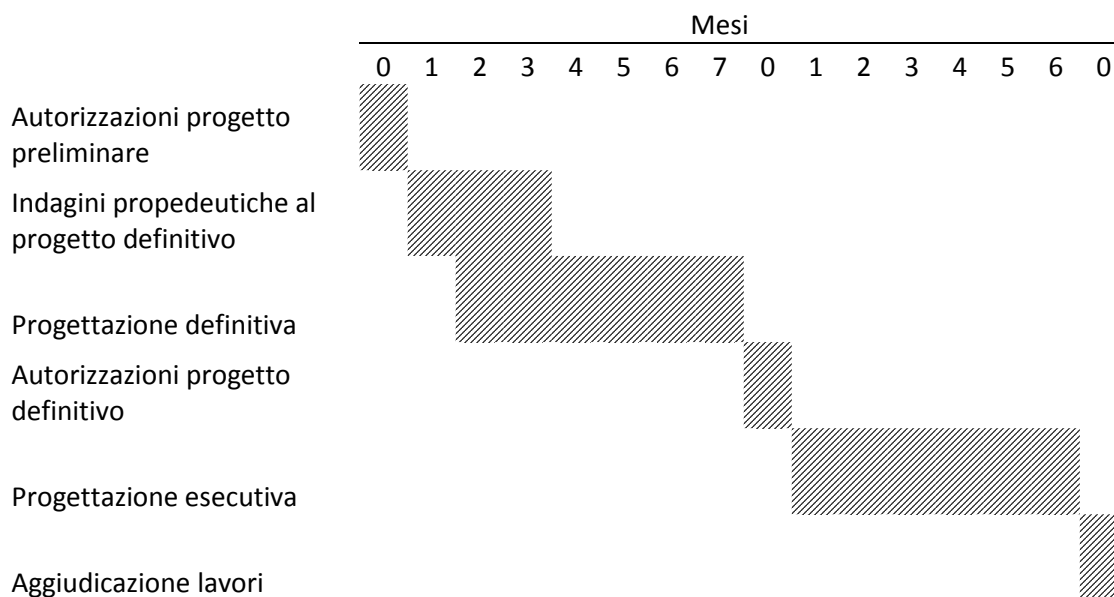
- Città di Torino: vari settori
- ASL parere igienico sanitario
- Concessioni edilizie comunali
- Autorizzazione o analogo strumento congiuntamente alle convenzioni o analoghi strumenti per l'attraversamento della ferrovia dello stato
- Dichiarazione di pubblica utilità e avvio delle procedure di occupazione temporanea, asservimento ed esproprio
- Autorizzazione alla realizzazione delle opere o recepimento dei vincoli indotti dalla realizzazione delle opere a riguardo degli altri servizi presenti in zona (linee elettriche alta, media e bassa tensione, telefoniche, condotte di distribuzione del gas, metano ad alta media e bassa pressione, etc.)
- Gestione delle interferenze con le opere preesistenti del servizio idrico integrato (acquedotti, fognatura, captazioni e depurazioni)

Oltre a tali atti sono da prevedere tutti gli analoghi adempimenti inerenti la realizzazione vera e propria delle opere.

9.4 *Programma attività di progettazione, approvazione ed affidamento*

Per quanto concerne le tempistiche relative all'attività di progettazione, approvazione ed affidamento, si può genericamente valutare che basandosi su tempistiche medie relative a

progettazioni analoghe per la redazione delle successive fasi progettuali necessita una tempistica come segue.



9.5 Cronoprogramma fasi di realizzazione e collaudo

Sulla base di esperienze analoghe in contesti analoghi, sono stati stimati i tempi di realizzazione nelle “Prime indicazioni sulla sicurezza” cui si rimanda.

Tali considerazioni approdano in questa fase progettuale di prima analisi a circa 36 mesi.

Le operazioni di collaudo finale sono comparabili con quelle di opere analoghe e vanno ricomprese in circa 6 mesi di tempo.

10. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Il presente progetto si compone dei seguenti documenti.

10.1 Elenco relazioni di progetto

- a00 Elenco documenti
- dt01 Relazione illustrativa
- dt02 Relazione geologica, idrogeologica e sismica – Relazione geotecnica di caratterizzazione – Relazione di caratterizzazione ambientale
- dt03 Rapporto certificativo delle indagini geognostiche – Analisi di laboratorio
- dt04 Rapporto interpretativo delle indagini
- dt05 Inquadramento geologico e geotecnico ai sensi delle N.T.C. 2008 – Caratterizzazione geomeccanica dei terreni ed analisi tenso-deformativa dello scavo per il collettore zona sud Torino
- dt06 Relazioni tecniche
- dt07 Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro

- dt08 Piano particellare di occupazione ed asservimento
- dt09 Elenco prezzi - Computo metrico estimativo - Giustificativo della spesa - Quadro economico
- dt10 Documentazione fotografica

10.2 Elenco tavole di progetto

- e01 Corografia generale su C.T.R.
- e02 Corografia generale su vista aerea
- e03 Corografia collettore zona sud su C.T.R.
- e04 Corografia collettore zona sud su vista aerea
- e05 Corografia collettore zona sud su C.T.R. con indicazione dei tracciati alternativi esaminati
- e06 Corografia collettore zona sud su vista aerea con indicazione dei tracciati alternativi esaminati
- e07 Corografia collettore zona sud su C.T.R. con indicazione delle principali criticità / interferenze
- e08 Corografia con indicazione del funzionamento idraulico di progetto
- e09 Corografia con indicazione dei punti di ripresa fotografica
- e10 Planimetria del tracciato di progetto su base di rilievo - Tavola 1 di 5
- e11 Planimetria del tracciato di progetto su base di rilievo - Tavola 2 di 5
- e12 Planimetria del tracciato di progetto su base di rilievo - Tavola 3 di 5
- e13 Planimetria del tracciato di progetto su base di rilievo - Tavola 4 di 5
- e14 Planimetria del tracciato di progetto su base di rilievo - Tavola 5 di 5
- e15 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 1 di 7 - Acquedotto
- e16 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 2 di 7 - Fognature
- e17 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 3 di 7 - Gas
- e18 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 4 di 7 - Teleriscaldamento
- e19 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 5 di 7 - Energia elettrica
- e20 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 6 di 7 - Illuminazione pubblica
- e21 Planimetria con indicazione dei principali sottoservizi interferenti - Tavola 7 di 7 - Fibre ottiche / Linee Dati / Linee telefoniche
- e22 Profilo Longitudinale
- e23 Sezioni Tipologiche di posa
- e24 Sezioni Tipologiche camere e pozzi di ispezione
- e25 Sezioni Tipologiche camere di riunione
- e26 Estratto di P.R.G.C. del Comune di Torino con indicazione del tracciato di progetto
- e27 Planimetria catastale con indicazione delle aree soggette ad occupazione temporanea
- e28 Planimetria catastale con indicazione delle aree soggette a servitù permanente
- e29 Corografia con indicazione dei punti di sondaggio e delle linee isopiezometriche della superficie dell'acquifero libero superficiale
- e30 Corografia con prime indicazioni delle aree di cantiere e principali deviazioni della viabilità
- e31 Planimetria e profilo longitudinale collettore consortile esistente