

Comune di Palermo
Area Gestione del Territorio
Settore Opere Pubbliche

**RAZIONALIZZAZIONE DELLE FOGNATURE DELLA
ZONA COMPRESA TRA LA VIA CASTELLANA E IL
CANALE PASSO DI RIGANO CON L'ELIMINAZIONE
DEI RELATIVI SCARICHI FOGNARI NEL CANALE**

PROGETTO ESECUTIVO

All.

A.1

RELAZIONE GENERALE



COMUNE DI PALERMO

AREA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE

STAFF CAPO AREA

VALIDAZIONE

ai sensi dell'art.55 del D.P.R. 207/10 recepito con la L.R.12/11

Prot. n. 95 del 11/08/2015

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ING. MARISA BELLOMO

VERIFICA

Ai sensi dell'art.112 D.Leg.vo n.163/2006 e art.52-53 D.P.R n.207/2010

Prot. 01 del 10/07/2015

IL VERIFICATORE

ING. GAETANO RUSSO



Progettisti

Ing. Luigi Bonuso



Ing. Marilena Grassadonia



Collaboratore
Ing. Fabio Marineo

Palermo, novembre 2014

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. LA RETE FOGNARIA ESISTENTE.....	5
2.1 Le previsioni del P.A.R.F.	5
2.2 Gli interventi sulla fognatura di viale Leonardo da Vinci realizzati nel corso della realizzazione del Sistema TRAM di Palermo	6
3. LA RETE FOGNARIA IN PROGETTO.....	8
3.1 Schema della rete in progetto	8
3.2 Scelta dei materiali	9
3.3 Le opere da realizzare	12
3.4 Le interferenze con il Sistema TRAM di Palermo	18
3.5 Considerazioni geologico-tecniche.....	19
4. VALUTAZIONE DELLE PORTATE.....	21
4.1 Portate meteoriche	21
4.2 Portate nere	22
4.3 Capacità di convogliamento del Canale Passo di Rigano.....	24
5. L'ADEGUAMENTO DEL CANALE PASSO DI RIGANO IN VIALE REGIONE SICILIANA.....	25
5.1 Stato attuale del tratto in esame.....	25
5.2 L'intervento da attuare.....	26
5.3 Organizzazione del cantiere per l'intervento sul Canale Passo di Rigano	27

1. PREMESSA

Con Deliberazione della Giunta Municipale n° 2788 del 11/12/97, dichiarata esecutiva il 24/12/97, è stato conferito agli scriventi l'incarico della progettazione dei lavori per la *“Razionalizzazione delle fognature della zona compresa tra la via Castellana e il Canale Passo di Rigano con l'eliminazione dei relativi scarichi fognari nel canale”*.

L'iter istruttorio del progetto definitivo, iniziato nel 1998, ha comportato successive rielaborazioni ed integrazioni in conseguenza degli approfondimenti progettuali richiesti, inizialmente dai competenti Uffici Comunali e, successivamente, dall'Ufficio del Genio Civile, al quale il progetto fu trasmesso per il parere tecnico di competenza.

In particolare, sono state effettuate integrazioni volte a dimostrare la conformità delle opere progettate con le previsioni del P.A.R.F. e la loro congruenza con le attitudini idrauliche del Canale Passo di Rigano. Tali integrazioni, pur chiarendo gli aspetti relativi alla conformità delle opere progettate al P.A.R.F., non apparvero sufficienti a risolvere le perplessità dell'Ufficio del Genio Civile, che in particolare riguardavano la capacità di convogliamento dell'intero corso del Canale Passo di Rigano, non avendo piena cognizione dello stato dell'opera. La conseguente interruzione dell'iter approvativo fu superata nel 2007, in occasione degli accertamenti conoscitivi effettuati a cura della Protezione Civile del Comune di Palermo e portati a conoscenza dell'Ufficio del Genio Civile. Gli elementi così acquisiti sono riportati nell'appendice allegata alla Relazione Generale del progetto definitivo approvato.

Il progetto definitivo fu quindi rielaborato ed adeguato ai requisiti della Legge 109/94 così come recepita dalla L.R. 7/2002 e s.m.i. e fu presentato alla Conferenza Speciale dei Servizi n° 84 tenutasi in data 10/02/2010 presso l'Ufficio del Genio Civile di Palermo. In tale occasione emerse la necessità di apportare ulteriori modifiche al

progetto, per la risoluzione delle interferenze in viale Leonardo da Vinci tra le opere previste e il Sistema TRAM di Palermo. Tale necessità esitò nella determinazione di prevedere, da una parte, la soluzione tecnica completa della interferenza nel progetto definitivo, in modo da consentire la definizione dell'iter approvativo già avviato, e, dall'altra, di avviare con il Consorzio SIS una interlocuzione volta a stabilire le più proficue modalità di intervento in relazione all'avanzamento dei lavori di costruzione della linea 2 del Sistema TRAM di Palermo. In coerenza con tale decisione, il R.U.P. trasmise al Consorzio SIS gli elaborati di progetto relativi al collettore di viale Leonardo da Vinci.

In seguito, il Dipartimento Regionale dell'Ambiente Servizio 3 dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, con nota in data 07/06/2011 prot. 38054, ha rilasciato parere positivo sul progetto, a condizione che l'Amministrazione provvedesse a proporre una soluzione tecnica volta a superare la criticità indotta dal restringimento della sezione del canale in corrispondenza dell'attraversamento della via Regione Siciliana, al fine di garantire il convogliamento della portata di 104 m³/s, riservandosi inoltre di esaminare tale soluzione per valutarne la compatibilità idraulica.

Il progetto definitivo delle opere per la "Razionalizzazione delle fognature della zona compresa tra la via Castellana e il Canale Passo di Rigano con l'eliminazione dei relativi scarichi fognari nel canale" è stato approvato in Conferenza dei Servizi come da verbale del 14/01/2014, con le seguenti prescrizioni:

- *il progetto esecutivo delle opere civili in c.a. deve essere depositato presso l'Ufficio del Genio Civile per l'autorizzazione ai sensi dell'art. 18 della legge n. 64/74 con le modalità di cui all'art. 32 della L.R. n. 7/2003;*
- *deve essere acquisito il N.O. idraulico per l'esecuzione di tutte le opere da realizzare nel canale Passo di Rigano;*
- *il piano di sicurezza ed i suoi costi devono essere maggiormente approfonditi in sede di progettazione esecutiva;*

- *i lavori del sottopasso Pandolfini dovranno essere definiti con maggiore dettaglio in sede di progettazione esecutiva.*

Nel corso della stessa Conferenza dei Servizi il Consorzio SIS ha comunicato che, in relazione all'avanzamento dei lavori di costruzione della sede tranviaria lungo viale Leonardo da Vinci, nell'ambito dei previsti spostamenti dei servizi presenti nel sottosuolo, per quanto riguarda i collettori fognari si è proceduto alla ricostruzione degli stessi secondo le indicazioni del progetto definitivo fornito a suo tempo dal R.U.P.. Del collettore realizzato dal Consorzio SIS sono stati forniti gli elaborati grafici necessari ai fini della verifica della compatibilità tra quanto costruito e quanto previsto nel progetto definitivo, come richiesto dal R.U.P. nel Documento preliminare alla progettazione esecutiva. Come è illustrato nel seguito, tale compatibilità risulta accertata e ha comportato modifiche di marginale entità, non sostanziali, rispetto alle previsioni del progetto definitivo.

Il progetto definitivo delle opere per la "Razionalizzazione delle fognature della zona compresa tra la via Castellana e il Canale Passo di Rigano con l'eliminazione dei relativi scarichi fognari nel canale" è stato inoltre oggetto di esame da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito dell'assistenza tecnica prevista dall'Azione di sistema di cui alla delibera CIPE n. 60/2012, con la quale il 30 gennaio 2013 è stato stipulato l'Accordo di Programma Quadro per la depurazione delle acque reflue, comprendente l'attuazione di interventi fognari nel Comune di Palermo. Nelle conclusioni della Relazione tecnica redatta dalla Commissione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in cui si esprime il parere favorevole sul progetto definitivo, sono evidenziate le seguenti prescrizioni e osservazioni:

1. *Negli elaborati progettuali consegnati non sono riprodotte le tabelle contenenti il dimensionamento e le verifiche idrauliche delle tubazioni (gradi di riempimento e*

velocità minima e massima) anche se sono ripetutamente richiamate; questa carenza ha impedito la verifica delle predette condizioni, per cui si chiede l'integrazione di queste informazioni per esprimere il parere definitivo;

- 2. Il grado di riempimento adottato nelle tubazioni circolari appare eccessivo e comunque richiede rigide prescrizioni gestionali di regolare pulizia delle condotte per evitare ostruzioni riduzioni della sezioni libera con conseguenti problemi di aerazione;*
- 3. La verifica della velocità e grado di riempimento minimo per le portate nere va fatta anche i consumi pro capite reali registrati dal gestore, che sono molto più bassi del valore di 432 l/ab*g medi ipotizzati nel PARF e assunti come valori di progetto; per esprimere il parere definitivo si chiede quindi di integrare la relazione idraulica con queste verifiche e di prevedere eventualmente i manufatti e/o le misure necessarie per consentire il corretto funzionamento delle fognature anche in queste condizioni;*

Sulla base delle indicazioni del R.U.P. conseguenti alle prescrizioni e osservazioni sopra richiamate, è stato redatto il progetto esecutivo del quale si riferisce nella presente relazione.

2. LA RETE FOGNARIA ESISTENTE

2.1 Le previsioni del P.A.R.F.

La zona interessata dal progetto è attualmente servita da una rete fognaria la cui inadeguatezza è periodicamente evidenziata dai frequenti allagamenti conseguenti ad eventi di pioggia anche di non eccezionale intensità.

Tale rete riceve infatti gli apporti di estesi settori urbanizzati disposti più a monte che sono stati individuati in base ai rilievi effettuati sulla fognatura urbana della quale, presso i competenti Uffici del Comune e presso la sezione fognature dell'A.M.A.P., sono disponibili rappresentazioni grafiche e dati. Dall'esame di tale documentazione, ed in base ai sopralluoghi effettuati, è stato possibile accertare che, nell'attuale assetto della fognatura, al collettore della via Roccazzo pervengono le acque convogliate dal collettore della via Pandolfini. Si è inoltre potuto verificare che il collettore di via Falconara confluisce nel collettore di via S. Isidoro che, a sua volta, si immette nel collettore di via Castellana. Quest'ultimo, a monte dell'immissione appena citata, sottende un bacino piuttosto esteso.

Un aspetto particolarmente negativo dal punto di vista igienico deriva dalla presenza di un rilevante numero di scarichi diretti nel Canale Passo di Rigano. Tale circostanza è stata oggetto di particolare attenzione e si è accertato che in alcuni casi questa situazione è determinata dallo sfavorevole andamento altimetrico della fascia compresa tra la via Roccazzo ed il canale Passo di Rigano, circostanza che rende di difficile attuazione l'allaccio diretto di numerose utenze al collettore principale di via Roccazzo.

Il Programma di Attuazione della Rete Fognaria (P.A.R.F.) della Città di Palermo, relativamente al tipo di fognatura della zona in argomento, prevede il sistema unitario e, ai fini della riduzione delle aree dominanti da cui derivano deflussi sulle aree urbane,

prevede la realizzazione di un canale di gronda. Il tracciato di quest'ultimo si sviluppa, con andamento all'incirca da nord verso sud, sulle pendici orientali del monte Cuccio e nelle aree dominanti la zona in esame è previsto che il canale si sviluppi in galleria. Ne deriva che il canale di gronda convoglierà i deflussi provenienti dagli impluvi intercettati lungo il tracciato, riducendo sensibilmente le aree sottese dal sistema Passo di Rigano, ma non limiterà gli apporti delle aree dominanti la zona urbanizzata da servire con la nuova fognatura. Conseguentemente, il dimensionamento delle nuove opere è stato effettuato mettendo in conto le aree dominanti senza apportare alcuna riduzione derivante dalla realizzazione del canale di gronda.

2.2 Gli interventi sulla fognatura di viale Leonardo da Vinci realizzati nel corso della realizzazione del Sistema TRAM di Palermo

Nel corso dell'iter approvativo del progetto definitivo, come si è accennato in premessa, la rete fognaria a servizio dell'asse viario di viale Leonardo da Vinci è stata interessata dagli interventi legati alla costruzione della linea 2 del Sistema TRAM di Palermo.

La opportuna interlocuzione avviata tra i competenti Uffici comunali e il Consorzio SIS ha comportato che nel corso dei lavori di costruzione della piattaforma tranviaria, tra gli interventi effettuati per i necessari spostamenti dei servizi a rete presenti nel sottosuolo sia stata inserita, per quanto riguarda la fognatura, piuttosto che il semplice spostamento dei collettori fognari esistenti, la realizzazione del nuovo collettore così come previsto nel progetto definitivo dei lavori di razionalizzazione delle fognature della zona compresa tra la via Castellana e il Canale Passo di Rigano. Tale circostanza è stata comunicata dal Consorzio SIS in occasione della seduta della Conferenza di Servizi tenutasi in data 07/11/2013.

In ogni caso, allo scopo di completare l'iter approvativo del progetto definitivo nelle more della consegna della nuova opera fognaria all'Amministrazione comunale, le somme relative alla costruzione del collettore di viale Leonardo da Vinci come

progettato furono stralciate ed inserite nel Quadro Economico del progetto definitivo tra le somme a disposizione dell'Amministrazione.

Nel corso della progettazione esecutiva, il collettore realizzato da parte del Consorzio SIS con le dimensioni previste nel progetto definitivo dei lavori di razionalizzazione delle fognature della zona compresa tra la via Castellana e il Canale Passo di Rigano è stato sottoposto alle necessarie verifiche relativamente alle quote di posa delle tubazioni, allo scopo di accertarne la completa compatibilità con le previsioni di progetto. In particolare, lo schema del progetto definitivo approvato prevede che l'intera nuova rete fognaria a servizio di Passo di Rigano confluisca nel collettore di viale Leonardo da Vinci all'altezza della via Politi e che da questa confluenza il tratto di collettore emissario, di diametro DN2.000 mm, recapiti nel manufatto di sfioro. È risultato quindi necessario procedere alla verifica delle quote alla confluenza prevista del nuovo collettore di via Politi nel collettore realizzato in viale Leonardo da Vinci nonché alla verifica della compatibilità della quota della sezione terminale del collettore DN2.000 mm come realizzato da SIS con il corretto funzionamento del manufatto di grigliatura e sfioro di viale Leonardo da Vinci.

Tali verifiche, descritte in dettaglio nella Relazione Idrologico-Idraulica, hanno confermato la compatibilità tra il collettore realizzato da SIS e lo schema del progetto definitivo approvato. Infatti, per le opere previste in quest'ultimo è stato sufficiente apportare, nella fase di redazione del progetto esecutivo, variazioni di quota di limitata entità.

Si precisa infine che nel seguito della relazione, ai fini della descrizione dello schema di progetto, si farà riferimento al collettore di viale Leonardo da Vinci senza ulteriori specificazioni benché esso sia in gran parte già realizzato.

3. LA RETE FOGNARIA IN PROGETTO

3.1 Schema della rete in progetto

La rete fognaria in progetto è destinata a convogliare le acque nere e, in tempo di pioggia, le acque meteoriche. Il recapito delle acque nere è il collettore esistente di viale Leonardo da Vinci nel tratto a valle del Canale Passo di Rigano. Ad esso verranno convogliate le portate nere di tempo asciutto e, in tempo di pioggia, come indicato nel P.A.R.F, le portate diluite sino a tre volte la portata nera media relativa all'intera popolazione servita dalla rete fognaria a monte.

Infatti, il collettore di viale Leonardo da Vinci riceverà nella sua sezione di monte le acque del collettore esistente lungo la parte alta della via Castellana, nel quale si immette il collettore di via S. Isidoro. La previsione di convogliare lungo il viale Leonardo da Vinci tali acque dominanti ha consentito di contenere le dimensioni del nuovo collettore da realizzare lungo la parte bassa della via Castellana.

Più a valle, in corrispondenza della via Politi, il collettore di viale Leonardo da Vinci accoglierà i deflussi provenienti, appunto, dal collettore previsto in via Castellana, da via Cartagine sino al tratto iniziale della via Evangelista Di Blasi. Quest'ultimo collettore, a sua volta, riceverà gli apporti del collettore previsto in via Roccazzo, del collettore previsto dalla via Petrulla alla via Adua e del collettore della stessa via Dogali.

Le portate diluite oltre il grado indicato dal P.A.R.F. verranno scaricate nel Canale Passo di Rigano in corrispondenza di un apposito manufatto di sfioro da realizzare in adiacenza al canale, in sinistra idraulica dello stesso, poco a valle dell'attraversamento della via Leonardo da Vinci.

Tra il manufatto di sfioro e l'esistente collettore di viale Leonardo da Vinci, a valle del canale Passo di Rigano, è prevista la costruzione di un collettore profondo, da realizzare per intero con la tecnica del microtunnelling, per il convogliamento delle portate di tempo asciutto e di quelle diluite sino a tre volte in tempo di pioggia.

È sembrato inoltre opportuno prevedere, oltre al manufatto di sfioro di viale Leonardo da Vinci sopra indicato, altri due manufatti analoghi in modo da limitare l'entità delle portate meteoriche provenienti dalle aree di monte esterne a quella direttamente servita dalle nuove opere. In tal modo è stato possibile contenere le dimensioni dei collettori progettati.

Tali due ulteriori manufatti di sfioro sono previsti in prossimità dell'incrocio tra la via Pandolfini e la via Falconara con la via Roccazzo, uno a servizio del collettore esistente lungo la stessa via Pandolfini (destra idraulica del Canale Luparello, ramo montano ancora attivo del Canale Passo di Rigano) e l'altro sul collettore previsto lungo la via Falconara. Con tale disposizione di opere ai nuovi collettori a servizio della borgata Passo di Rigano, in particolare al collettore di via Roccazzo, perverranno le acque nere e diluite (entro i limiti previsti dal P.A.R.F.) delle aree sottese dai collettori di via Pandolfini e di via Falconara. In tempo di pioggia i due manufatti di sfioro scaricheranno le portate meteoriche eccedenti nel canale Passo di Rigano.

Infine, allo scopo di risolvere il problema igienico conseguente alla presenza di scarichi diretti di acque nere nel Canale Passo di Rigano, in precedenza evidenziati, si è prevista la realizzazione di alcuni tratti di collettori allo scopo esclusivo di garantire il convogliamento di tali acque verso la rete fognaria a valle. Questi collettori sono stati quindi dimensionati per questo scopo, dato che le acque zenitali delle aree, di limitata estensione, da servire con tali collettori potranno raggiungere direttamente il canale Passo di Rigano.

3.2 Scelta dei materiali

Conformemente a quanto previsto dal P.A.R.F. per il settore del territorio comunale in cui ricade l'area servita dalla fognatura in progetto, i collettori fognari da realizzare saranno destinati al convogliamento di acque miste.

La configurazione di opere adottata consentirà di contenere le dimensioni dei collettori da realizzare lungo i due assi viari principali della zona da servire: le vie Roccazzo e Castellana.

Le sezioni di diametro maggiore sono assegnate al collettore lungo il viale Leonardo da Vinci che, come si è in precedenza illustrato, risulta già realizzato a meno soltanto del tratto terminale.

Il contenimento delle dimensioni dei collettori, ottenuto con una attenta articolazione dello schema, determina implicazioni favorevoli in ordine alla attenuazione dei disagi che, inevitabilmente, si verificano nella fase di costruzione di opere del tipo in argomento in aree ad alto indice di urbanizzazione e interessate dal traffico veicolare cittadino.

I disagi legati alle attività di cantiere possono essere contenuti con una attenta programmazione delle stesse e con l'adozione di soluzioni costruttive che consentano il più rapido susseguirsi delle operazioni di scavo, di realizzazione delle opere e di ripristino dei luoghi.

Le considerazioni sopra esposte hanno indotto a confermare, in fase di progettazione esecutiva, la previsione già adottata nella progettazione definitiva di escludere la costruzione in opera di collettori facendo riferimento, per la loro realizzazione, all'impiego di tubazioni. Queste, per il campo di diametri previsti in progetto, variabili da 300 mm a 1.500 mm (trascorrendo i circa 70 m da realizzare per il completamento del collettore di viale Leonardo da Vinci con diametro 2.000 mm), possono essere di natura metallica (ghisa), cementizia o sintetica (polietilene e plastica rinforzata con fibre di vetro).

Tra i materiali sopra indicati, tutti idonei per le finalità del progetto, la scelta è stata effettuata sulla base di valutazioni economiche e tecniche tenendo altresì conto della necessità di garantire l'omogeneità delle opere anche ai fini della manutenzione e gestione delle stesse.

Sono stati quindi presi in considerazione i molteplici aspetti che intervengono sotto il profilo tecnico ed assumono un rilievo ancor più significativo rispetto a quello economico ai fini della scelta del materiale da adottare tra quelli sopra indicati.

Sulla base delle valutazioni effettuate non è sembrato opportuno l'impiego di tubazioni cementizie per numerose ragioni e tra queste:

- la difficoltà di realizzare i collegamenti con la fognatura esistente in relazione alla armatura elicoidale degli elementi tubolari;
- la difficoltà di messa in opera delle tubazioni in relazione al notevole peso degli elementi;
- l'aggressività delle acque reflue da convogliare nei confronti del materiale.

L'adozione di tubazioni di ghisa è stata esclusa sia perché l'impiego di tale materiale nella costruzione di collettori fognari non risulta frequente sia perché, almeno per i maggiori diametri previsti in progetto, tali tubazioni non vengono prodotte in Italia.

Per quanto sopra l'attenzione è stata rivolta alle tubazioni di materiale plastico le quali presentano i vantaggi che verranno subito richiamati:

- inerzia chimica e quindi assoluta affidabilità in ambienti aggressivi;
- leggerezza e, pertanto, possibilità di collocazione con le usuali macchine da cantiere;
- assoluta impermeabilità e possibilità di assicurare agevoli giunzioni;
- possibilità di richiedere elementi di lunghezza variabile in relazione all'andamento planimetrico del tracciato ed alla distanza tra i manufatti di linea.

Nel campo delle materie plastiche, per le finalità del progetto, possono essere riguardate come equivalenti le tubazioni di polietilene ad alta densità (PEad) e le tubazioni di plastica rinforzata con fibre di vetro (P.R.F.V.).

Da un'indagine di mercato, condotta prendendo contatto con aziende che producono tubazioni per fognatura con tali materiali, si è accertato che le tubazioni di PRFV risultano più costose delle tubazioni di PEad per diametri fino a 1.500 mm.

Per diametri superiori le tubazioni di PRFV risultano economicamente più vantaggiose delle tubazioni di PEad.

Gli oneri di trasporto e collocazione risultano confrontabili.

Poiché, come si è più volte evidenziato, l'unico tratto originariamente previsto con diametro maggiore di 1.500 mm è ridotto a poco meno di 70 m, è risultato più conveniente adottare tubazioni di PEad per tutti i collettori.

Il collettore emissario destinato al convogliamento delle portate alla fognatura esistente a valle, in relazione alla profondità di posa necessaria per sottopassare il Canale Passo di Rigano, sarà realizzato con la tecnica del microtunnelling. Per esso è previsto l'uso di tubazioni di gres ceramico con specifiche caratteristiche meccaniche adeguate alla tecnica costruttiva adottata.

3.3 Le opere da realizzare

Sulla base dello schema già illustrato, nel presente progetto si prevede la realizzazione dei seguenti collettori per acque miste:

- collettore di via Falconara, che riceve a monte le acque del collettore esistente lungo la stessa via, alleggerendo il collettore di via S. Isidoro e, immediatamente a valle del manufatto di sfioro, le acque nere e diluite sino a tre volte la portata nera media del collettore esistente di via Pandolfini; esso recapita nel collettore di via Roccazzo;

- collettore di via Roccazzo, che riceve le acque del collettore di via Falconara, le acque del collettore nero di via Sabratha e quelle degli altri collettori esistenti, con recapito nel collettore di via Castellana;
- collettore con origine in via Petrulla e tracciato lungo le vie Asmara, Dogali e Adua, con recapito nel collettore di via Evangelista Di Blasi; in esso, nel tratto iniziale in via Petrulla, confluirà il collettore per acque nere che si origina da via Derna,;
- collettore di via Castellana, con origine in corrispondenza della via Cartagine, che riceve lungo il percorso i deflussi dei collettori a servizio della fascia urbana che si sviluppa lungo lo stesso asse viario, quelli del collettore di via Roccazzo, prosegue lungo il primo tratto di via Di Blasi, dove riceve i deflussi del collettore misto di via Adua e del collettore nero di via Dogali, e impegna la via Politi per confluire nel collettore di viale Leonardo da Vinci;
- collettore di viale Leonardo da Vinci.

L'ultimo collettore elencato, come è già stato illustrato, è stato realizzato dalla sezione di origine prevista in corrispondenza dell'incrocio tra la via Castellana e la via S. Isidoro sino ad una sezione localizzata sotto la corsia nord del viale Leonardo da Vinci, oltre la sede tranviaria. Pertanto, di esso resta da realizzare il tratto terminale tra tale sezione ed il manufatto di sfioro previsto oltre viale Leonardo da Vinci, in adiacenza al Canale Passo di Rigano.

Poiché la confluenza del collettore di via Castellana nel collettore di viale Leonardo da Vinci ricade nel tratto già realizzato, in questa fase si è prudenzialmente prevista la costruzione di un nuovo pozzetto per la realizzazione della immissione.

Sono inoltre in progetto i seguenti collettori per sole acque nere:

- collettore in via Sabratha, con recapito nel collettore di via Roccazzo.

- collettore con origine in via Derna, previsto a servizio di aree di limitata estensione prossime al Canale Passo di Rigano per la eliminazione degli scarichi nello stesso canale, con recapito nel collettore da costruire in via Petrulla;
- collettore con origine in via Massaua e tracciato lungo le vie Sciara Sciat e Dogali, con recapito in via Di Blasi nel nuovo collettore proveniente da via Castellana;

Infine, a valle del manufatto di sfioro da realizzare oltre viale Leonardo da Vinci in adiacenza al Canale Passo di Rigano, al quale perverranno le acque drenate dall'intero sistema fognario in progetto, è prevista la costruzione del collettore di collegamento alla fognatura di valle esistente in viale Leonardo da Vinci. Tale collettore sarà adeguato al convogliamento delle portate nere in tempo asciutto e delle portate diluite in tempo di pioggia, di entità limitata a tre volte la portata nera media totale per effetto dello sfioro nel Canale Passo di Rigano.

I tracciati dei collettori sono evidenziati nella planimetria scala 1:2.000 (all. B.2); l'andamento altimetrico degli stessi è rilevabile dai profili longitudinali (allegati B.2.1÷B.2.9) nei quali sono inoltre indicati gli elementi geometrici dei collettori in progetto. Le sezioni di posa dei collettori sono rappresentate nell'allegato B.3.1; le loro caratteristiche geometriche sono state definite, per classi di diametro, sulla base delle conoscenze geologico-tecniche acquisite in fase di progettazione definitiva. La loro adozione appare possibile per l'intero sviluppo della fognatura eccetto che nel tratto iniziale del collettore di via Derna. In relazione alla impossibilità, per l'andamento altimetrico sfavorevole, di prevedere lungo la via Derna un nuovo collettore con recapito in via Roccazzo ed alla vicinanza delle costruzioni esistenti al Canale Passo di Rigano, un tratto di tale collettore verrà costruito a contatto con la sponda in sinistra idraulica del canale. Tale particolare disposizione è graficamente definita nell'allegato B.3.2.

Lungo i collettori, come indicato negli stessi allegati, sono previsti i consueti manufatti di ispezione, di salto, di angolo e di confluenza dei collettori esistenti intercettati. Inoltre, come verrà evidenziato nella Relazione Idrologico-Idraulica (all.A.2), nei tratti in cui non sono verificate le condizioni relative alle velocità minime in fognatura, si è prevista la realizzazione di pozzetti di cacciata (allegato B.4.3), in grado di garantire anche in quei tratti la rimozione di eventuali depositi.

In particolare, i pozzetti di linea previsti nel tratto terminale del collettore di via Castellana di diametro 1.500 mm, così come i due pozzetti da realizzare nel tratto terminale del collettore di viale Leonardo da Vinci con diametro 2.000 mm, saranno realizzati in opera. Tali manufatti sono rappresentati negli allegati B.4.1 e B.4.2.

Per gli altri collettori, tenuto conto dell'esigenza di contenere, per quanto possibile, la durata delle attività di cantiere, per i diametri fino ad un metro, e quindi per tutti i collettori da realizzare nel settore compreso tra via Castellana ed il Canale Passo di Rigano, si è previsto di adottare pozzetti di linea prefabbricati (allegato B.4.3).

La immissione nei nuovi collettori delle acque reflue e di quelle di origine meteorica sarà realizzata in corrispondenza dei pozzetti di linea. Ad essi recapiteranno sia le tubazioni provenienti dai pozzetti di allaccio delle utenze, per quanto riguarda le acque reflue, sia le tubazioni di collegamento provenienti dalle caditoie stradali. Sebbene, come si è illustrato, la nuova rete fognaria sarà costruita in sostituzione di una rete esistente, si è ritenuto cautelativo prevedere anche la realizzazione di nuovi allacci per le utenze e di nuove caditoie. Tali manufatti sono rappresentati nell'allegato B.4.3. Il numero di caditoie da realizzare è stato valutato tenendo conto che in ciascun pozzetto di linea confluiranno le tubazioni di collegamento provenienti da tre caditoie. Con tale criterio si ha, su ciascun lato delle strade in esse saranno collocate, una caditoia ogni 18,00 m circa.

Il progetto comprende la costruzione di tre manufatti di sfioro delle acque di pioggia nel Canale Passo d Rigano, caratterizzate da un grado di diluizione minimo pari a tre volte la portata nera.

Il manufatto di sfioro di maggiore rilievo è quello a servizio del collettore di viale Leonardo da Vinci (allegato B.5.4), costituito da una camera in cui sbocca il collettore, nella quale, a valle di griglie fisse, è prevista una tramoggia per la intercettazione delle acque di tempo asciutto e di quelle diluite sino a tre volte. Tale tramoggia è in comunicazione con una camera laterale di ampie dimensioni prevista come pozzo di uscita per la realizzazione, che come verrà di seguito illustrato è prevista con la tecnica del microtunnelling, del tratto di collegamento al collettore esistente di viale Leonardo da Vinci. Le portate eccedenti il grado minimo di diluizione imboccano un tratto di raccordo con il Canale Passo di Rigano, nel quale verranno riversate attraverso una finestra praticata sul muro in sponda sinistra del canale che in quel tratto ha sagoma rettangolare coperta, realizzata in calcestruzzo armato.

In relazione alla profondità degli scavi che si dovranno realizzare in adiacenza al Canale Passo di Rigano per realizzare il manufatto di sfioro, il breve canale di restituzione delle portate da scaricare e la camera di uscita del microtunnelling a presidio della struttura del canale sarà realizzata una paratia di pali accostati di diametro DN400 mm.

I manufatti a servizio del nuovo collettore di via Falconara (allegati B.5.1 e B.5.2) e del collettore esistente di via Pandolfini (allegati B.5.1 e B.5.3) sono previsti in allineamento ai relativi collettori e presentano su un lato una soglia sfiorante, attraverso la quale le portate, con il grado di diluizione minimo fissato dal P.A.R.F., verranno scaricate in un pozzetto attiguo da cui si origina la condotta di collegamento al Canale Passo di Rigano. In corrispondenza dei punti di sbocco sono previste opere (mantellate di pietrame sulle pareti e sul fondo) a presidio della stabilità della sagoma del canale.

In entrambi i casi, le acque di tempo asciutto e quelle diluite fino a tre volte proseguono nel collettore previsto lungo la via Roccazzo. A tal fine il manufatto di sfioro di via Pandolfini è provvisto di una tubazione di collegamento che sottopassa il Canale Passo di Rigano (allegato B.5.1) sino ad un pozzetto di riunione con la analoga portata proveniente dal manufatto di sfioro di via Falconara.

Il tratto del Canale Passo di Rigano in corrispondenza del quale saranno realizzati, con due brevi tratti di condotte di PEad DN1.000mm, gli scarichi dei due manufatti di sfioro e la condotta di PEad DN300mm di collegamento ora indicata sarà opportunamente protetto mediante la collocazione di un rivestimento di materassi di 30 cm di spessore, per uno sviluppo longitudinale di circa 15 m, costituiti con rete metallica a doppia torsione riempita con scapoli di pietrame di pezzatura adeguata. Inoltre la condotta di collegamento a valle del manufatto di sfioro di via Pandolfini, nel tratto di 10 m al di sotto del canale, sarà ulteriormente protetta con un apposito getto di calcestruzzo.

I manufatti di sfioro previsti in progetto sono tutti configurati in modo tale che il collettore che li alimenta sbocchi in una camera nella quale è collocata una griglia fissa a pulizia manuale: in questo modo si adempie alla specifica indicazione del P.A.R.F. che prevede la grigliatura per le acque provenienti dagli scaricatori di piena.

I collettori in progetto saranno costruiti con tecnica ordinaria, come evidenziato nelle sezioni tipo di posa (allegato B.3.1), con la sola eccezione del tratto di collegamento tra il manufatto di sfioro di viale Leonardo da Vinci e la fognatura esistente a valle. Infatti, in relazione alla profondità iniziale di posa di quest'ultimo collettore, necessaria per sottopassare il Canale Passo di Rigano, si è ritenuto opportuno prevedere l'esecuzione di questo tratto con la tecnica del microtunnelling, anche per salvaguardare la integrità della struttura del canale. Allo scopo si è prevista la

realizzazione di una camera di spinta (allegato B.4.4) in adiacenza al viale Leonardo da Vinci, poco a monte dell'incrocio con la via Ruggeri (allegato B.2). Da tale pozzo sarà possibile realizzare il tratto del collegamento verso monte recuperando l'apparecchiatura di perforazione dalla camera di uscita adiacente al manufatto di sfioro. Dalla stessa camera di spinta sarà possibile realizzare il tratto verso valle, sino alla camera di uscita localizzata in linea con il collettore esistente (allegato B.4.5). Tale manufatto, una volta completata la posa della tubazione in microtunnelling, sarà configurato come pozzetto di confluenza del collettore proveniente dal manufatto di sfioro di viale Leonardo da Vinci nel collettore esistente.

Allo scopo di garantire la continuità del servizio della fognatura lungo il viale Leonardo da Vinci nel corso dei lavori di realizzazione della camera di uscita di valle, si è prevista una deviazione provvisoria del collettore esistente che sarà realizzata collegando con una tubazione (PEad DN630mm) collocata in trincea i due pozzetti esistenti a monte ed a valle del nuovo manufatto che costituirà il recapito finale della nuova rete fognaria, relativamente alle acque nere.

Si precisa infine che le quote assegnate ai nuovi collettori fognari risultano tali da escludere interferenze con la rete idrica esistente lungo i medesimi tracciati, la cui quota di posa risulta sempre superiore.

3.4 Le interferenze con il Sistema TRAM di Palermo

Lo schema di opere previsto nel progetto definitivo avrebbe comportato due interferenze tra il tracciato di due dei collettori da realizzare ed il tracciato della linea 2 del Sistema TRAM di Palermo.

E' stato in premessa illustrato che, in seguito ai contatti con il Consorzio SIS, una interferenza, quella determinata dal tratto terminale del collettore di viale Leonardo, è stata risolta e pertanto la previsione di realizzare un tratto di 92 m di microtunnelling del diametro DN2.000 mm è stata eliminata in fase di progettazione esecutiva.

La seconda interferenza riguarda il collettore di collegamento della nuova fognatura, che si origina in corrispondenza del manufatto di sfioro di viale Leonardo da Vinci e recapita a valle del Canale Passo di Rigano nel collettore esistente nella stessa strada, nella corsia sud, sottopassando quindi la nuova sede tranviaria. Come si è illustrato nel precedente paragrafo, è confermata la soluzione individuata nel progetto definitivo, consistente nella adozione della posa con la tecnica del microtunnelling per la tubazione DN400 mm.

3.5 Considerazioni geologico-tecniche.

Come si evince dalla Relazione geologica (allegato A.3), i terreni interessati dai lavori sono costituiti dalle coperture detritico-colluviali ed alterative (argilliti) e dalle calcareniti che caratterizzano dal punto di vista litologico la zona in esame.

Lo studio geologico di superficie è stato supportato da indagini geognostiche direttamente fornite dall'Amministrazione. Esse confermano le buone caratteristiche meccaniche dei terreni interessati e pertanto, nella presente fase di progettazione, non si è ritenuto di prevedere particolari presidi nell'esecuzione degli scavi per la costruzione dei collettori e dei manufatti di linea.

Gli scavi necessari per la posa dei collettori avranno profondità contenute. Infatti, considerando che le profondità più significative sono associate ai diametri maggiori e che il collettore di viale Leonardo da Vinci risulta già realizzato a meno soltanto del tratto terminale, solo in quest'ultimo la profondità dello scavo sarà dell'ordine dei quattro metri. Nel tratto terminale del collettore di via Castellana (diametro DN1.500mm) le profondità di scavo risultano dell'ordine di 3,50 m. Lungo il collettore di via Roccazzo si rinvengono profondità di scavo dell'ordine dei 3,00 m, in corrispondenza dei pozzetti di salto necessari allo scopo di contenere i valori delle velocità massime.

Gli scavi da effettuare in corrispondenza dei manufatti di sfioro di via Falconara e di via Pandolfini non supereranno i 3,50 m circa dal piano campagna. Maggiori profondità sono previste in corrispondenza del manufatto di sfioro di viale Leonardo da Vinci, dove per questo motivo si è ritenuto di realizzare una paratia di pali accostati lungo la parete di sinistra del Canale Passo di Rigano. Inoltre, per mantenere l'integrità di questo e per evitare la realizzazione di complesse opere provvisorie per la costruzione del tratto di collegamento con il collettore esistente di viale Leonardo da Vinci, si è previsto che il tratto venga realizzato con la tecnica del microtunnelling.

4. VALUTAZIONE DELLE PORTATE

Per effettuare le valutazioni inerenti le portate meteoriche e le portate nere che potranno essere convogliate dalla rete fognaria in progetto, si è proceduto alla analisi dell'area da servire.

Si sono così individuate sei tipologie di superfici caratterizzate da diversi livelli di urbanizzazione cui si sono associate le relative densità di popolazione e differenti valori del coefficiente di afflusso ϕ . Tale zonizzazione è evidenziata nella corografia B.1 allegata al progetto. Le considerazioni relative a tali aspetti sono sviluppate nella Relazione Idrologico-Idraulica allegata al progetto.

4.1 Portate meteoriche

Per effettuare la valutazione delle portate meteoriche che dovranno essere convogliate dalla rete fognaria in progetto si è fatto riferimento alle linee di probabilità pluviometrica a suo tempo determinate dal Comitato per la Redazione del progetto della Fognatura di Palermo.

Per il dimensionamento della rete in progetto si è fatto riferimento al tempo di ritorno $T = 15$ anni, assumendo inoltre la condizione che le portate conseguenti a tale scelta possano essere convogliate dai collettori, tutti a sezione circolare, con un grado di riempimento h/D massimo dell'ordine di $0,70 \times D^1$, indicando con h l'altezza idrica della corrente e con D il diametro della tubazione.

Si è in una seconda fase proceduto alla verifica della rete dimensionata come ora descritto, adottando per la pioggia il tempo di ritorno $T = 30$ anni ed accettando valori del grado di riempimento fino a $0,85 \times D$.

¹ Centro Studi Deflussi Urbani – Sistemi di fognatura – Manuale di Progettazione – pag. 453 – par. 1.6.2

“Il riempimento massimo deve essere inferiore a quello cui corrisponde la massima velocità di moto uniforme. Per i canali circolari h_{max} deve quindi essere in ogni caso inferiore a $0,8D$; in genere si assume un valore circa pari a $0,7D$, assicurando, in ogni caso, un franco di almeno 20 cm.

Per la costruzione della rete in progetto si prevede la posa di circa 610 m di tubazioni con diametro sino a 400 mm e di circa 3.860 m di tubazioni con diametro maggiore. Come verrà esposto in dettaglio nella Relazione Idrologico-Idraulica, nella fase di dimensionamento si è verificato che per le portate con tempo di ritorno 15 anni il grado di riempimento massimo nei collettori con diametri minori risulta pari a 0,64 mentre per i diametri maggiori si ha $h/D_{\max} = 0,73$. La verifica effettuata con il tempo di ritorno indica che soltanto in tre tratti si hanno gradi di riempimento maggiori di $0,85 \times D$.

4.2 Portate nere

Per il calcolo delle portate nere nelle sezioni d'interesse nel corso della progettazione definitiva si era fatto riferimento, oltre che al numero di abitanti serviti, ai valori della dotazione (indicata con d) e del coefficiente di utilizzazione (indicato con ϕ) adottati nel P.A.R.F., e cioè:

$$d = 432 \text{ l/ab} \times g; \quad \phi = 0,8.$$

Il valore della dotazione è stato oggetto di approfondimento nel corso della progettazione esecutiva, in seguito ad una specifica osservazione da parte della Commissione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in cui si fa riferimento alla circostanza accertata che *“i consumi pro capite reali registrati dal gestore, (...) sono molto più bassi del valore di 432 l/ab×g medi ipotizzati nel PARF e assunti come valori di progetto”*.

Pertanto, la progettazione esecutiva è stata sviluppata adottando la dotazione media nominale di 300 l/ab×g, che è stata stimata dal gestore dell'acquedotto di Palermo sulla base del volume idrico immesso annualmente nella rete di distribuzione cittadina, dell'ordine di 88 Mm³ e tenendo conto che la popolazione servita ammonta a circa 779.000 abitanti².

² Dati del volume idrico e della popolazione riferiti all'anno 2011.

Il convogliamento delle portate nere dell'ora di massimo consumo nel caso di una fognatura mista, come quella in progetto, non richiede particolari verifiche idrauliche di sufficienza delle capacità di convogliamento dei collettori, poiché tale portata nera massima risulta, come accade normalmente, di gran lunga minore della portata meteorica che si prevede impegni il medesimo collettore.

In effetti, la presenza di manufatti dimensionati per lo scarico delle portate diluite, in tempo di pioggia, nella misura minima prevista dal P.A.R.F. in tre volte la portata nera media, equivale indirettamente ad avere fissato un fattore di punta, associato all'ora di massimo consumo in tempo asciutto, pari a 3 che, in relazione agli ambiti serviti, risulta certamente adeguato.

Per quanto riguarda i collettori che, come illustrato, sono destinati al convogliamento di sole acque nere, si è adottato il diametro minimo DN315 allo scopo di garantire migliori condizioni di ispezionabilità e manutenzione.

Sono state infine effettuate le necessarie verifiche relative alle velocità minime che si potranno realizzare nei collettori, allo scopo di accertare che tali valori garantiscano contro indesiderati fenomeni di deposito delle materie solide trasportate. In ottemperanza a quanto previsto nella Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633³, tali verifiche sono state riferite alle portate nere medie.

Come verrà esposto in dettaglio nella Relazione Idrologico-Idraulica, da tali verifiche risulta che in alcuni tratti della fognatura in progetto, in particolare nei collettori destinate a sole acque nere, le velocità minime valutate richiedono l'adozione di sistemi per il periodico lavaggio dei collettori.

³ Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633, - Servizio Tecnico Centrale - Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto.

4.3 Capacità di convogliamento del Canale Passo di Rigano

Nel corso dell'iter istruttorio di approvazione del progetto definitivo, la capacità di convogliamento del Canale Passo di Rigano è stata oggetto di attenzione relativamente a due aspetti: la attitudine del canale a ricevere le portate scaricate dallo sfioratore di viale Leonardo da Vinci e la effettiva capacità di convogliamento dello stesso canale in corrispondenza dell'attraversamento del viale Regione Siciliana.

Per quanto riguarda il primo aspetto, emerso nel corso della Conferenza Speciale dei Servizi n. 84 del 10/02/2010, è stata redatta una specifica relazione (all. A.2.1 del progetto definitivo) con la quale si è dimostrata la compatibilità della immissione nel Canale Passo di Rigano in corrispondenza dello sfioratore di viale Leonardo da Vinci.

La soluzione della criticità segnalata dall'Assessorato Territorio ed Ambiente, conseguente al restringimento della sezione del Canale Passo di Rigano a monte dell'attraversamento della via Regione Siciliana, ha richiesto l'inserimento, tra i lavori, di uno specifico intervento finalizzato all'adeguamento del tratto del canale Passo di Rigano interessato, allo scopo di garantire il convogliamento delle portate con tempo di ritorno di 50 anni. Nel successivo capitolo 5 viene illustrata la soluzione tecnica adottata nella presente rielaborazione progettuale.

Nella Relazione Idrologico-idraulica del presente progetto esecutivo i due aspetti ora evidenziati risultano dettagliatamente trattati e sono esposte le relative valutazioni di carattere idraulico.

5. L'ADEGUAMENTO DEL CANALE PASSO DI RIGANO IN VIALE REGIONE SICILIANA

L'intervento di adeguamento del tratto del Canale Passo di Rigano in corrispondenza del viale Regione Siciliana è stato inserito, come già evidenziato, tra i lavori previsti nel Progetto Definitivo in relazione ai contenuti della nota dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente in data 07/06/2011 prot. 38054.

Il tratto del Canale Passo di Rigano in argomento è quello localizzato sotto la vecchia sede stradale del viale Regione Siciliana, che coincide con la carreggiata centrale, corsia in direzione Trapani, nella attuale configurazione della Circonvallazione di Palermo (allegato B.6.1.). La parzializzazione della sezione originaria del canale, come evidenziato nella sezione longitudinale dello stato attuale (allegato B.6.2.) è determinata dalla presenza di due condotte della rete idrica cittadina.

L'intervento in progetto consente di adeguare, come richiesto da A.R.T.A., la capacità di convogliamento del canale alla portata $Q_{50} = 104,0 \text{ m}^3/\text{s}$, caratterizzata dal tempo di ritorno di 50 anni.

5.1 Stato attuale del tratto in esame

La definizione dei lavori da effettuare è stata possibile anche in seguito ad una ispezione del tratto di canale nel quale intervenire e ad una specifica interlocuzione con la Protezione Civile comunale.

Nel corso della ricognizione, effettuata il 17 ottobre 2011, si è proceduto ad un rilievo di dettaglio del tratto di canale interessato. Esso è caratterizzato a monte della vecchia sede stradale dalla sezione trasversale rettangolare indicata come sezione tipo 1 nell'allegato B.6.3. In corrispondenza dello spartitraffico centrale il Canale Passo di Rigano assume la sezione composta indicata come sezione tipo 2 nello stesso allegato. I due muri che delimitano tale sezione sono strutturalmente indipendenti, essendo le sole di fondazione distinte e lo spazio tra esse ricolmato e rivestito con un manto di calcestruzzo semplice.

Si è accertato inoltre che in corrispondenza dell'inizio del tratto con il rivestimento originario (sezione A nella sezione longitudinale dello stato attuale dell'allegato B.6.2) è localizzato un salto di fondo con altezza pari a 0,40 m.

Il tratto di canale corrispondente alla vecchia sede stradale del viale Regione Siciliana è lungo 22,15 m e, per quanto riguarda le pareti ed il fondo, si presenta con rivestimento in pietrame, quindi nelle condizioni originarie del canale prima che venisse coperto.

La copertura del canale è costituita da un solaio pieno nervato, con travi alte 65 cm al di sotto dell'intradosso del solaio. Nel tratto di monte è stata rilevata un'altezza libera, al di sotto delle travi, pari a 3,00 m. Tale altezza, per effetto del salto di fondo, risulta a valle della sezione A pari a 3,40 m.

L'altezza libera al di sotto dei tubi è pari a 2,10 m.

Come rilevato dalla Protezione Civile comunale in occasione della ricognizione effettuata nel giugno 2011, a valle del tratto in argomento è in corso un processo di erosione del fondo del Canale Passo di Rigano che si sta estendendo verso monte. Tale fenomeno ha comportato la asportazione del riempimento tra le fondazioni dei due muri ed il conseguente progressivo cedimento del rivestimento centrale in calcestruzzo. Il fronte di tale fenomeno in atto è localizzato poco a valle del tratto con i tubi AMAP.

5.2 L'intervento da attuare

Per conseguire l'adeguamento del tratto di canale in esame alla portata con tempo di ritorno di 50 anni si è previsto un intervento di risagomatura della sezione che comporta l'abbassamento della quota del fondo del canale nella zona compresa tra le due sole di fondazione dei muri. L'allargamento della sezione sarà ottenuto rimuovendo il materiale presente sino al piano di imposta delle fondazioni dei muri di sponda e realizzando una savanella in cemento armato previa regolarizzazione del fondo con apposito getto di magrone. Come indicato nell'allegato B.6.3, si prevede di realizzare la savanella a sagoma trapezia. Il tronco di canale per il quale è prevista la risagomatura,

all'interno del quale ricadono i due tubi AMAP, sarà raccordato a monte da un breve scivolo con cui si realizzerà un abbassamento di 1,00 m della quota di fondo nella sola zona centrale del canale, dando origine alla savanella. Verso valle, a partire dalla sezione B (allegato B.6.2), il raccordo del fondo sarà ottenuto assegnando alla sola savanella pendenza minore di quella corrente del Canale Passo di Rigano. Al termine di tale raccordo si è previsto di realizzare una soglia di fondo allo scopo di stabilizzare definitivamente le quote di fondo del canale sistemato, in relazione al fenomeno di erosione in corso. In tal senso, le opere in progetto costituiscono elemento di salvaguardia della stabilità del canale nei confronti di tale negativo fenomeno, tuttora attivo.

Nella Relazione Idrologico-Idraulica sono sviluppate le verifiche di carattere idraulico volte a evidenziare che il tratto risagomato come descritto risulta adeguato al convogliamento, con sensibile franco, della portata di $Q_{50} = 104 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.3 Organizzazione del cantiere per l'intervento sul Canale Passo di Rigano

Per la esecuzione dei lavori prima descritti si dovrà realizzare un accesso al canale di dimensioni adeguate alla movimentazione dei materiali e delle attrezzature necessarie, nonché per garantire l'igiene e la sicurezza dei lavoratori in tutte le fasi lavorative.

Come evidenziato nella planimetria con indicazione dell'area di cantiere dell'allegato B.6.1, si è previsto di rimuovere parte della copertura del canale nel tratto iniziale della via Principe di Paternò. Nella stessa figura è evidenziata l'area di cantiere, individuata in modo da mantenere la circolazione delle automobili tra il viale Regione Siciliana e la via Principe di Paternò attivando la bretella esistente (prolungamento di via Paolo Veronese), in atto non utilizzata.

Per rendere possibile la effettuazione dell'intervento all'interno del Canale Passo di Rigano sarà necessario prevedere un sistema di ture e di tubazioni di bypass in grado di

garantire il mantenimento all'asciutto del tratto interessato dai lavori. Nella fig. 1 allegata sono riportate le due fasi in cui si prevede vengano effettuati i lavori, con i relativi posizionamenti di massima delle ture che, in relazione all'avanzamento dei lavori, potranno essere spostate in modo da contenere opportunamente la lunghezza dei bypass, limitando l'estensione delle zone da mantenere all'asciutto in relazione all'avanzamento dei lavori ed alla posizione della finestra di accesso.

Si è previsto, nel tratto del canale interessato dai lavori, un sistema di aerazione adeguato a garantire i necessari ricambi di aria ed un adeguato sistema di illuminazione. Tali impianti sono descritti in uno specifico capitolo del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

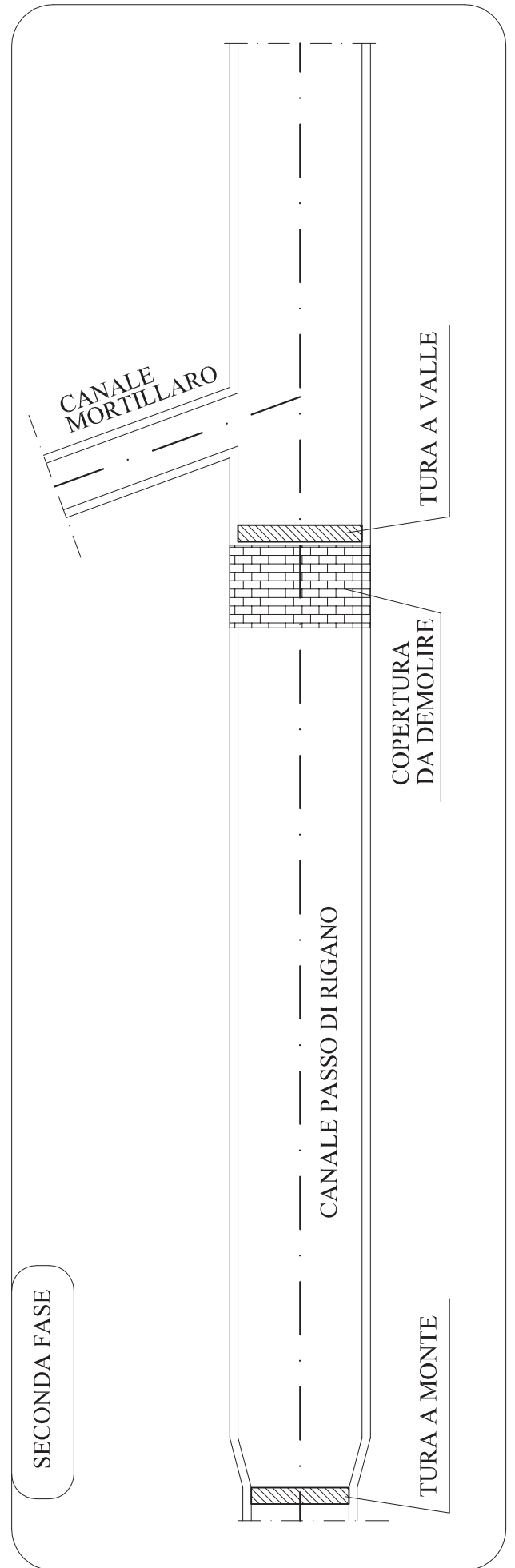
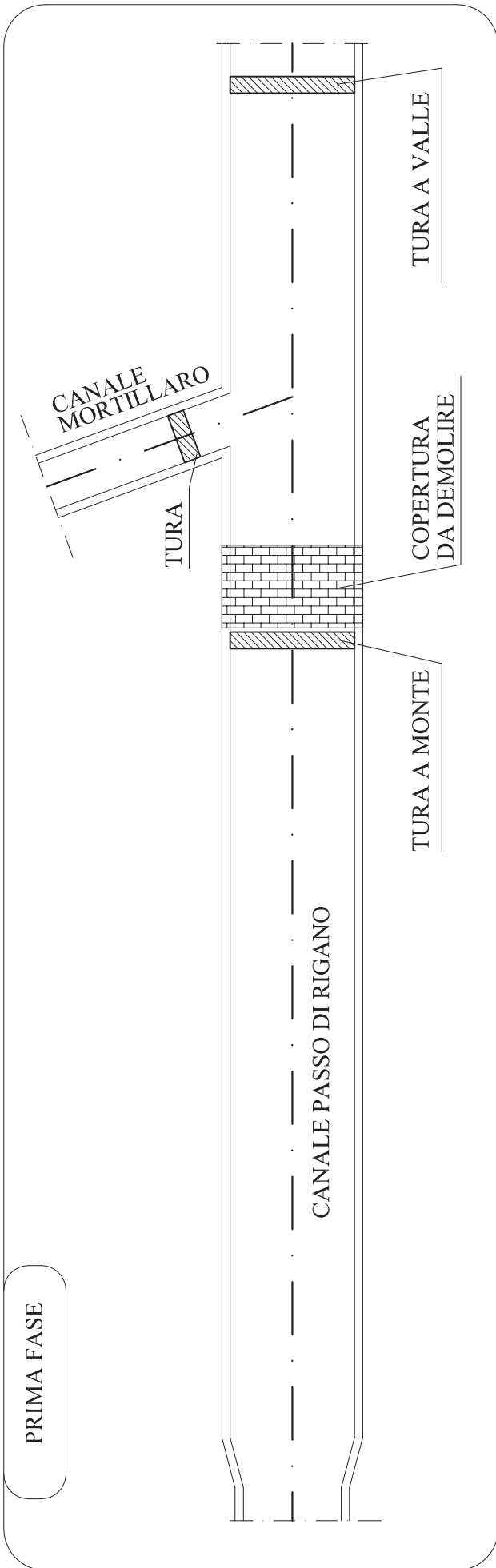


FIG. 1 - SCHEMA DI REALIZZAZIONE DELLE TURE