



SOGESID

CONVENZIONE SOGESID S.p.A. - MATTM del 12/09/2011
Accordo di Programma Strategico per le Compensazioni Ambientali nella Regione Campania
del 18 luglio 2008 e successivo atto modificativo dell' 8 aprile 2009

Comune di Napoli

Lavori di completamento del collettamento delle acque
piovane e delle fognature di Camaldoli - Chiaiano

PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ing. Giovanni Pizzo

IL DIRETTORE DEI LAVORI: ing. Vincenzo Riccardi

PROGETTAZIONE:



IMPRESA ESECUTRICE - ATI:



GENERALI - ECONOMICI - SPECIALISTICI

ELAB. N°:

RG.01

TITOLO:

RELAZIONE GENERALE

SCALA°:

.

FILE:

RST.doc

NAPOLI

ELABORATO

VISTO

APPROVATO

DATA

Luglio 2018

Agosto 2018

Settembre 2018

SIGLA

MODIFICHE

1

REV.1 - Febbraio 2019 - Riscontro Verifica Preliminare

2

3

FORMATO:

A4

ARCHIVIO:

08/18-489

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. STORIA DEL PROGETTO	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4. GEOLOGIA DELL'AREA.....	7
4.1 GENERALITÀ	7
4.2 PSAI – ADB CAMPANIA CENTRALE	8
5. GLI INTERVENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO	10
5.1 GENERALITÀ	10
5.2 SVILUPPO ED INGEGNERIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	11
5.3 OPERE RICHIESTE DAL COMUNE DI NAPOLI.....	20
5.4 SCAVI ARCHEOLOGICI	21
5.5 RIUTILIZZO MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI.....	21
5.6 COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA.....	21
6. VINCOLI ED INTERFERENZE.....	23
7. GLI ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	24

1. PREMESSA

Con nota prot. U – 03060 de 31.05.2018 la Sogesid ha affidato al Consorzio Integra Soc. Coop. la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di *“Completamento del collettamento delle acque piovane e delle fognature dei Camaldoli nel Comune di Napoli”*.

Il contratto è stato firmato in data 05.06.2018 e con O.D.S. n° 1 del RUP del 20.06.2018 è stato dato avvio alla progettazione esecutiva ed alle attività propedeutiche connesse da svolgere in 45 gg naturali e consecutivi. Successivamente, con ODS n° 2 del 31.07.2018 è stata concessa una proroga per la consegna del progetto al 30.09.2018 per risolvere alcune problematiche e criticità emerse nel corso della progettazione espresse nella riunione del 04.07.2018 e successivamente dettagliate nella relazione prot. E_08609 del 20.07.2018.

In alcuni incontri con rappresentanti della Stazione Appaltante, nel corso della progettazione veniva chiesto all'Impresa di prevedere la progettazione e l'esecuzione dei lavori per ulteriori tratti fognari su precisa richiesta della Municipalità n° 8 del Comune di Napoli.

La progettazione esecutiva è stata sviluppata sui principi di sostenibilità ambientale, nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei

componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

Il progetto riguarda la regimentazione delle acque di pioggia ed il collettamento dei reflui urbani nell'area ricadente nel territorio di Chiaiano, alle pendici settentrionali della collina dei Camaldoli.

L'urbanizzazione incontrollata della collina avvenuta negli ultimi anni ha comportato nel centro abitato, dotato di una rete di drenaggio non ben distribuita e, laddove presente generalmente inadeguata, problematiche igienico-sanitarie.

Il progetto ha sviluppato gli elaborati grafici, descrittivi, i calcoli e le relazioni specialistiche ad un livello di definizione da progettazione esecutiva.

La relazione generale, oggetto del presente documento, fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

2. STORIA DEL PROGETTO

La sistemazione della rete di drenaggio della zona urbana di intervento è stata oggetto di progettazione e realizzazione di interventi, inquadrata nelle attività previste nell'Ordinanza del Ministro degli Interni 2509/97 e che ha affidato al Sindaco di Napoli, in qualità di Commissario Straordinario, la risoluzione delle problematiche relative al dissesto igienico-sanitario ed idrogeologico della Collina dei Camaldoli.

La Sogesid S.p.A. ha redatto il progetto preliminare degli interventi di risanamento igienico-sanitario della Collina dei Camaldoli che ha come obiettivo la ristrutturazione, il completamento e il potenziamento della rete fognaria al servizio delle aree del versante nord/orientale ricadenti nel Comune di Napoli ed appartenenti alle circoscrizioni di Chiaiano, Piscinola, parte di Pianura, Vomero-Arenella, S. Carlo all'Arena ed Eremo dei Camaldoli, nonché parte del Comune di Marano.

Il completamento dello schema fognario afferente il Comune di Napoli dettagliato e concordato con le Amministrazioni Comunali di Napoli e Marano (quest'ultimo interessato dall'intervento poiché sulla sua rete fognaria gravita parte della zona collinare dei Camaldoli), ha portato alla redazione di un progetto esecutivo di 2° stralcio.

Per la parte di rete ricadente nel territorio del Comune di Marano è stato sviluppato un ulteriore stralcio (Progetto del Sistema di fognatura della Collina dei Camaldoli afferente il Territorio del Comune di Marano di Napoli) promosso dal Presidente della Giunta Regionale della Campania - Commissario di Governo Delegato. Ciò nonostante gli interventi previsti nel 1° e 2° Stralcio vanno completati mediante:

- *l'individuazione, per molti tratti, di recapiti diversi da quelli rappresentati dall'antica rete di alvei, che tengano conto dello sconvolgimento apportato a questo reticolo dagli interventi antropici;*
- *la definizione d'interventi di sistemazione della rete dei vecchi alvei, per non aggravare, con l'immissione delle aumentate portate, il dissesto idrogeologico già in atto;*
- *la determinazione delle nuove portate, convogliate nella rete fognaria valliva ed il suo adeguamento, per evitare che le attuali condizioni di crisi vengano ulteriormente aggravate.*

All'interno del quadro di interventi sopra descritto si inseriscono le misure compensative connesse con l'emergenza per lo smaltimento dei rifiuti nella Regione Campania, che ha portato

da parte della Protezione Civile all'individuazione in una delle cave presenti nell'area quale discarica di Chiaiano per lo smaltimento dei rifiuti solidi della città di Napoli. Le suddette misure compensative hanno condotto alla sottoscrizione, in data 18.07.2008 dell'*Accordo di programma strategico per le compensazioni ambientali nella Regione Campania*, tra la Presidenza del Consiglio, la Regione e il Commissario delegato ex OPCM n. 3654.

LaSogesid S.p.A., con convenzione stipulata con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 9 settembre 2008, ha avuto mandato di redigere lo "Studio per la pianificazione e fattibilità tecnica degli interventi necessari per la sistemazione fognaria, idraulica ed idrogeologica dell'area della collina dei Camaldoli, versanti di Pianura, Soccavo, Chiaiano-Marano e Vomero". Lo Studio ha previsto la realizzazione di un master-plan delle opere esistenti ed a farsi, per rendere funzionale il collettamento delle acque provenienti dalla Collina dei Camaldoli.

L'Accordo di programma strategico del 18.07.2008, è stato modificato in data 08.04.2009, per la revoca di parte delle risorse assegnate al Ministero dell'Ambiente. Successivamente, in data 04.08.2009, è stato sottoscritto l'Accordo Operativo per la realizzazione di una serie di opere di compensazione ambientale e bonifica, tra Ministero dell'Ambiente, Sottosegretario di Stato con delega all'emergenza rifiuti, Regione Campania, Commissario delegato per le bonifiche e Comune di Napoli.

A seguito di tale percorso amministrativo la SOGESID ha predisposto il progetto preliminare relativo al Collettamento delle acque e fognature Chiaiano-Camaldoli, versante Chiaiano, ed in particolare, il progetto del "***Completamento del collettamento delle acque piovane e delle fognature di Camaldoli - Chiaiano***"ricadenti nel Comune di Napoli, approvato in sede di Conferenza dei Servizi del 14.05.13.

Dopo gli incontri tenuti presso l'Assessorato alle Infrastrutture, il Comune di Napoli ha chiesto di inserire nei progetti di cui alle compensazioni ambientali versante Chiaiano e Camaldoli, gli interventi relativi alle aree di Via Tirone e di Via Camillo Guerra attraverso la Direzione Centrale Ambiente, Tutela del Territorio e del Mare, Servizio Ciclo Integrato delle Acque, con nota prot. 911 del 31.07.2013 interventi poi inseriti nel progetto definitivo.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Collina dei Camaldoli è un'emergenza altimetrica costituita dall'incontro dei bordi di alcuni antichi crateri alcuni dei quali, i più recenti, conservano ancora la specifica forma, gli altri, più antichi, risultano meno delineati.

Il versante occidentale delimita il cratere di Pianura, il versante settentrionale grava su Chiaiano, il versante meridionale delimita il cratere di Soccavo e il versante orientale degrada nella collina del Vomero.

Il versante napoletano della collina dei Camaldoli che affaccia su Chiaiano è caratterizzato da una zona verde di notevole pregio ambientale, pur presentando una conformazione morfologica notevolmente alterata dall'azione antropica. Sul versante, infatti, è presente un elevato numero di cave, utilizzate in passato per l'estrazione della pietra tufacea. L'estrazione del tufo ha inevitabilmente modificato l'originale orografia del pendio e del reticolo idrografico in esso inciso. In particolare diverse aste sono state trasformate in alvei strada utilizzati, un tempo, per l'accesso degli automezzi alle cave.

Le aree occupate dalle cave, caratterizzate da pareti sub-verticali in piroclastiti incoerenti al tetto del tufo giallo napoletano, sono soggette frequentemente ad invasione di materiali per fenomeni di trasporto solido. Inoltre le naturali condizioni stratigrafiche e morfologiche delle pendici favoriscono l'innescio di processi erosivi concentrati lungo i fossi di ruscellamento delle acque meteoriche.

L'area urbanizzata localizzata alle pendici settentrionali della collina dei Camaldoli ha subito un'espansione incontrollata negli ultimi anni. Essa non è dotata di una ben distribuita rete di drenaggio, e, laddove è presente, risulta generalmente inadeguata essendo costituita da pluviali di modeste dimensioni.

Il crinale della Collina dei Camaldoli rappresenta la linea spartiacque delle aree: Pianura-Soccavo, Chiaiano-Marano e Vomero, nel presente progetto si tratta delle opere rientranti nel quadro indicato come Chiaiano-Marano.

4. GEOLOGIA DELL'AREA

4.1 GENERALITÀ

L'ossatura rocciosa della collina dei Camaldoli è costituita da banco di tufo giallo napoletano, coperto da spessori variabili di terreni incoerenti. L'assetto geolitologico e geomorfologico della collina è caratterizzato da:

- un'ampia diffusione di prodotti piroclastici sciolti connessi all'attività vulcanica flegrea d'età minore di 12.000 anni, essi ricoprono, con continuità e spessori variabili, unità tufacee (piperno, tufi biancastri stratificati e tufo giallo napoletano litoide) d'età compresa tra 12.000 e 33.000 anni;
- una diffusa situazione di "crisi" dei versanti, connessa sia all'erodibilità dell'estesa copertura dei terreni piroclastici "sciolti", sia a condizioni di giacitura strutturale, localmente sfavorevole, delle unità litoidi (tufi).

Nel complesso, tale morfologia si presenta con valori di acclività estermamente variabili. In particolare le profonde incisioni naturali sovente pongono a nudo a varie quote il banco tufaceo, lasciando esposte, con pendenze anche maggiori di 45°, la coltre di copertura incoerente. Analoga situazione è determinata dagli scavi artificiali operati per le attività estrattive ormai abbandonate.

In definitiva, da un punto di vista geologico applicativo, i terreni indagati sono costituiti dai prodotti piroclastici sciolti differenziabili in due litotipi principali ben distinti, che rimarcano, conseguentemente, caratteristiche geotecniche differenti:

- I° Litotipo – Terreni piroclastici sciolti: alternanze di lapilli, sabbie, pomici e ceneri, appartenenti al III Periodo Flegreo. In tale complesso vengono raggruppati i prodotti derivanti dalle eruzioni di Astroni e di Agnano. In tale formazione verranno incluse, a causa della natura incoerente, le pozzolane tipiche, anche se da un punto di vista geologico più rigoroso queste vengono considerate una facies non litificata del tufo sottostante.
- II° Litotipo – Tufo Giallo Napoletano: piroclastite litificata a causa di processi di zeolitizzazione, avvenuti successivamente alla deposizione, di prodotti piroclastici con prevalente matrice cineritica inglobante pomici e inclusi lavici. Il tufo giallo e la pozzolana sovrastante appartengono al II Periodo Flegreo.

Oltre ai litotipi naturali descritti in precedenza, è necessario distinguere e caratterizzare i terreni derivanti dalle attività antropiche:

- III° Litotipo – Terreni di risulta: accumuli, anche di ingenti volumi, di materiali derivanti dall' attività estrattiva (taglione) e, subordinatamente materiale edilizio discaricato.

Sulla base delle indagini a base del progetto definitivo è stata predisposta la relazione geologico - tecnica allegata al progetto esecutivo.

4.2 PSAI – ADB CAMPANIA CENTRALE

Dalla disamina della cartografia del vigente Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico - PSAI - dell' Autorità di Bacino della Campania, approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 23 febbraio 2015, in relazione alle opere ed ai tratti in progetto, emerge la situazione riportata e riepilogata in maniera tabellare di seguito.

<i>Tratto</i>	<i>Intervento</i>	<i>Rischio Frana</i>	<i>Pericolo Frana</i>	<i>Rischio Idraulico</i>	<i>Pericolosità Idraulica</i>
Collettore Policlinico	Manutenzione	R3 (piccolo tratto)	P1 (piccolo tratto)	NO	NO
Via Santacroce ad Orsolone	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Traversa Villa Camaldoli	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Traversa Antonio Cinque	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Larghitello	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Traversa Orsolone ai Guantai	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Rotondella	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Camillo Guerra	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Traversa Camillo Guerra	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Reggente	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Piscinelle ai Guantai	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO
Via Tirone	Nuova realizzazione	NO	NO	NO	NO

Da quanto sopra, si rileva una sostanziale esclusione delle opere in progetto da zone mappate a rischio negli atti pianificatori relativi alla difesa idrogeologica del territorio.

Esiste un piccolissimo tratto del collettore esistente del Policlinico, ricadente in zona R3 di Rischio Elevato, per la quale il progetto prevede solo ed esclusivamente interventi manutentivi.

L' art. 21, comma 1 delle Norme di Attuazione del PSAI, regola gli *"Interventi consentiti in materia di opere ed infrastrutture a rete pubbliche e d'interesse pubblico"*.

1. *Nelle aree perimetrate a rischio molto elevato da frana (R4) sono ammessi, esclusivamente:*
 - a. *gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere di urbanizzazione primaria e secondaria ed infrastrutture a rete o puntuali, pubbliche e d'interesse pubblico; gli interventi di manutenzione straordinaria sono consentiti senza aumento del carico insediativo.*

All'art. 22, comma 2, delle stesse norme, sono riportati gli interventi consentiti nelle aree a rischio elevato da frana - R3:

2. *Nelle aree a rischio elevato da frana sono consentiti tutti gli interventi e le attività possibili nelle aree a rischio molto elevato.*

Da quanto sopra, si desume che gli interventi di manutenzione previsti in progetto per il tratto di fogna esistente del "Collettore Policlinico" siano ampiamente consentiti e conformi alla normativa sin qui richiamata.

5. GLI INTERVENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

5.1 GENERALITÀ

Il territorio di Chiaiano, all'interno del quale ricade l'intervento in progetto, risulta interessato dalla presenza di un'area urbanizzata localizzata alle pendici settentrionali della collina dei Camaldoli. Tale zona è stata oggetto di un'espansione incontrollata negli ultimi anni, non seguita da un efficiente adeguamento della rete fognaria e di drenaggio.

Attualmente nel territorio oggetto di studio è possibile distinguere la presenza di due reti fognarie esistenti e/o in fase di realizzazione:

- Rete prevista dal Progetto del sistema di fognatura dell'area di competenza del Comune di Napoli afferente la Collina dei Camaldoli – 1° Stralcio (SOGESID S.P.A.) - Commissariato Emergenza Sottosuolo Comune di Napoli;
- Rete prevista dal Progetto del sistema di fognatura dell'area di competenza del Comune di Napoli afferente la Collina dei Camaldoli – 2° Stralcio (SOGESID S.P.A.) - Commissariato Emergenza Sottosuolo Comune di Napoli.

Il progetto esecutivo prevede per il risanamento igienico-sanitario dell'area interessata, di estendere la rete fognaria di cui ai sopraelencati progetti, recapitando i reflui collettati nell'esistente sistema fognario.

È inoltre previsto di realizzare un intervento di risanamento strutturale dell'esistente collettore sottopassante il Policlinico.

Le opere previste hanno come obiettivo la separazione delle portate meteoriche e fecali per riportare i collettori esistenti destinati al convogliamento delle sole portate bianche, al loro stato originario, eliminando in tal modo la contaminazione del corso d'acqua naturale da parte delle portate nere.

L'intervento prevede quindi il completamento della rete fognaria e di drenaggio estendendola in alcune zone dove i progetti citati avevano tralasciato. Lo scopo principale è il risanamento igienico sanitario dell'area evitando lo scarico delle acque nere nei valloni come attualmente avviene nelle aree non fognate.

Nel seguito si descrivono nello specifico gli interventi di progetto per i vari tronchi stradali.

5.2 SVILUPPO ED INGEGNERIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

VIA ROTONDELLA

In linea al progetto definitivo, l'intervento ha riguardato il completamento della fognatura nera in Via Rotondella con tubazione in PE a doppia parete De315 e nella realizzazione del relativo impianto di sollevamento per recapitare i reflui nella fognatura esistente di via Rotondella con tubazione in PE Dn 110, in quanto l'orografia locale non consente l'imbocco a gravità nella esistente fognatura.

Tra le opere di ingegnerizzazione sono state inserite la rimessa in opera dei chiusini esistenti in quanto rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi ed opere di presidio per la realizzazione del pozzetto in corrispondenza del picchetto n° 4. Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole e/o strutture in legno.

Sono state inserite, inoltre, come da proposta migliorativa e senza aumento di spesa, il sistema Smart-Run, My Connect ed il sistema di supervisione e controllo per l'impianto di sollevamento nonché l'aumento del grado di protezione del Gruppo elettrogeno (da IP21 a IP23).

VIA REGGENTE

In linea con il progetto definitivo, per la particolare configurazione stradale del tipo a "gobba di cammello" presente lungo la tratta stradale di via Reggente, è stato necessario prevedere due distinti rami aventi direzione opposta.

Nel ramo 1 è stata prevista una fognatura mista con tubazione corrugata a doppia parete in PE De400 ed un sistema di raccolta superficiale delle acque meteoriche con recapito finale nella fognatura esistente di via Reggente. Il ramo 1 ha inizio al piede del tratto di strada in discesa mediante l'apposizione di una griglia a tutta larghezza atta alla raccolta delle sole acque meteoriche. Lungo il ramo 1, inoltre, per garantire il deflusso a gravità della fognatura di progetto e per eliminare l'esistente "corda molla" lungo la carreggiata, oggetto peraltro di allagamenti e ristagni d'acqua, è stata prevista la riconfigurazione plano-altimetrica della sede stradale.

Tale riconfigurazione, a causa della variazione dello stato dei luoghi (eliminazione di siepi e terrapieni di contenimento laterali lungo la destra idraulica), ha richiesto di contro tra le opere di ingegnerizzazione l'adeguamento e la sistemazione di alcuni accessi pedonali e carrabili privati ivi presenti e l'inserimento di alcuni muri in c.a. lungo i confini a contenimento del riempimento

di progetto. Nel ramo 2 è stata prevista, invece, una fognatura nera con tubazione corrugata a doppia parete in PE De315 mm con recapito nella fognatura esistente di via Comunale Guantai ad Orsolone.

TRAVERSA VIA PISCINELLE AI GUANTAI

In linea con il progetto definitivo è stato previsto il completamento della rete di drenaggio superficiale delle acque meteoriche e della fognatura mista con tubazione corrugata a doppia parete in PE De335 mm con recapito nella fognatura esistente di via Vicinale Piscinelle ai Guantai. E' stato inoltre necessario aggiungere, lungo la strada, tra le opere di ingegnerizzazione, zanelle in c.a.v. per migliorare il deflusso delle acque meteoriche.

TRAVERSA VILLA CAMALDOLI

In linea con il progetto definitivo, l'intervento ha riguardato il completamento della fognatura nera in Traversa Villa Camaldoli con tubazione corrugata a doppia parete in PE De315 con recapito nella fognatura esistente di via Nuova Palmentiello. E' stato inoltre necessario prevedere, tra le opere di ingegnerizzazione, opere di presidio puntuali in corrispondenza dell'esecuzione di alcuni pozzetti nonché la rimessa in opera dei chiusini esistenti in ghisa, in quanto rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi. Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole e/o strutture in legno.

TRAVERSA VIA CAMILLO GUERRA

In linea con il progetto definitivo, l'intervento ha riguardato il completamento della fognatura mista e della rete di drenaggio delle acque meteoriche mediante la posa di un collettore misto di diametro crescente (De 630 – De 800 – De 1200) con recapito nella fognatura esistente su via Rotondella.

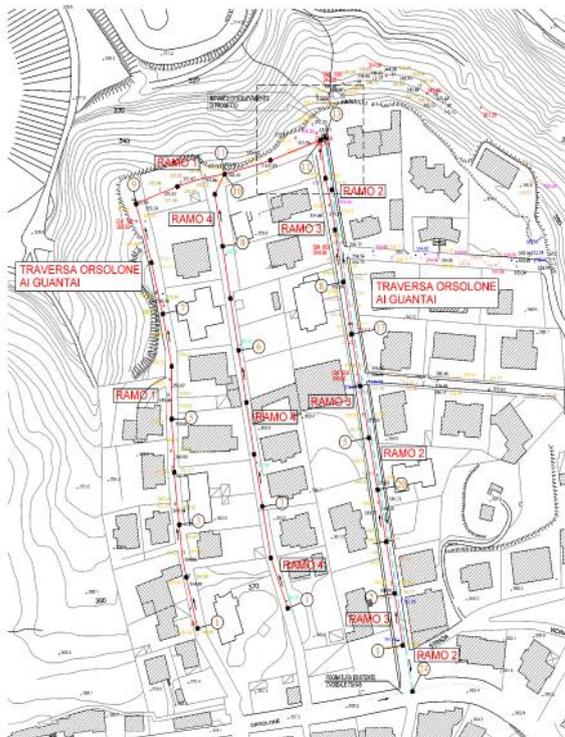
Tra le opere di ingegnerizzazione nell'ultimo tratto della tubazione De1200 che riceverà le acque meteoriche provenienti da alcuni canali esistenti, è stata prevista la demolizione del canale esistente e la demolizione e la ricostruzione di un muro di contenimento interferente con le opere a farsi. Tale demolizione è stata resa necessaria a causa della presenza di manufatti esistenti lungo il tracciato originario del collettore fognario. E' stato inoltre necessario prevedere tra le opere di ingegnerizzazione, alcuni presidi per opere puntuali profonde (pozzetti)

e la protezione con blindoscavi per alcuni tratti di fogna profonda (così come indicato nell'offerta migliorativa senza costi aggiuntivi per la stazione appaltante), nonché la rimessa in opera dei chiusini esistenti perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi. Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole e/o strutture in legno.

TRAVERSA VIA ORSOLONE AI GUANTAI

In linea con il progetto definitivo, gli interventi hanno riguardato il completamento della fognatura nera con tubazione a doppia parete in PE corrugato De315 e la realizzazione di due impianti di sollevamento in luogo dell'unico impianto previsto nel progetto definitivo. Il secondo impianto di sollevamento si è reso necessario onde evitare la realizzazione di un tratto fognario in prossimità di un fronte franoso. Il primo impianto di sollevamento (vedasi schema fognario progetto esecutivo) è relativo ai rami 1 e 3, il secondo è relativo al ramo 4 e raccoglie anche le acque nere provenienti da due traverse laterali, di cui una esistente ed una di nuova progettazione (ramo 6), non considerate in fase di progettazione definitiva ed inserite tra le opere richieste dal Comune di Napoli. Gli impianti recapiteranno in pressione, a mezzo di Tubazioni in PE Dn 110, le acque reflue nel recapito sulla strada di Via Orsolone ai Guantai.

PROGETTO DEFINITIVO



PROGETTO ESECUTIVO



Tra le opere di ingegnerizzazione è stato necessario prevedere alcuni presidi per opere puntuali e profonde (pozzetti), la protezione con blindoscavi per alcuni tratti di fogna profonda (così come indicato nell'offerta migliorativa senza costi aggiuntivi per la stazione appaltante), e la rimessa in opera di alcuni chiusini esistenti in ghisa perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi.

Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole e/o strutture in legno.

Sono state inserite, inoltre, come da proposta migliorativa e senza aumento di spesa, il sistema Smart-Run, My Connect ed il sistema di supervisione e controllo per l'impianto di sollevamento nonché l'aumento del grado di protezione del Gruppo elettrogeno (da IP21 a IP23).

VIA LARDIGHELLO

In linea con il progetto definitivo è stato previsto il completamento della fognatura mista e della rete di drenaggio superficiale delle acque meteoriche mediante la posa di un collettore misto in PE De 630 con recapito nella fognatura esistente di via Nuova Palmentello.

Tra le opere di ingegnerizzazione è stato inoltre necessario prevedere alcuni presidi per opere puntuali e profonde (pozzetti), la protezione con blindoscavi per alcuni tratti di fogna profonda (così come indicato nell'offerta migliorativa senza costi aggiuntivi per la stazione appaltante), la rimessa in opera di alcuni chiusini esistenti perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi e la posa di circa 600 ml di zanelle per migliorare il deflusso delle acque meteoriche.

Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole e/o strutture in legno.

TRAVERSA VIA ANTONIO CINQUE

In linea al progetto definitivo è stato previsto il completamento della fognatura nera con tubazione in PE corrugato De 315 e la realizzazione di un impianto di sollevamento con relativa condotta di mandata in Pe100 Dn 110 in quanto l'orografia locale non consentiva l'imbocco a gravità nella esistente fognatura. A riguardo si evidenzia che per la presenza di un dosso lungo il profilo, in assenza di impianto di sollevamento, sarebbero stati necessari scavi molto profondi da comportare due grosse problematiche, ovvero l'instabilità delle aree circostanti ed il non

raggiungimento della quota di scarico dall' esistente recapito finale.

Tra le opere di ingegnerizzazione è stata prevista la rimessa in opera dei chiusini esistenti perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi.

Come da proposta migliorativa senza aumento di spesa, è stato inserito il sistema Smart-Run, My Connect nonché il sistema di supervisione e controllo per l'impianto di sollevamento e l'aumento del grado di protezione del Gruppo elettrogeno (da IP21 a IP23).

VIA CAMILLO GUERRA

L'area di via Camillo Guerra prospiciente l'incrocio con Via Marano-Pianura è allo stato oggetto di allagamenti per l'assenza di un sistema di drenaggio delle acque. Poiché esiste al di sotto di una fascia di proprietà comunale un collettore scatolare, in linea con il progetto definitivo ne è stato previsto l'utilizzo per il drenaggio delle suddette acque. Sono state previste, lungo la strada, quattro griglie di raccolta delle acque meteoriche posizionate trasversalmente alla sede stradale con tubazioni di collegamento al suddetto collettore esistente. E' stato previsto un marciapiede al di sopra del collettore con due pozzetti di accesso al collettore stesso per ispezione e manutenzione.

L'effettiva conoscenza dello stato dei luoghi, a seguito di approfonditi sopralluoghi con la rimozione di sedimenti presenti all'interno del collettore scatolare, ha reso necessario ulteriori opere di ingegnerizzazione che hanno previsto il prolungamento delle canne di ispezione fino all'estradosso del collettore fognario esistente.

E' stato previsto inoltre un muro di sostegno arretrato rispetto all'attuale parete. L'intervento interessa un tratto di circa 80 m; nella prima parte il muro ha un'altezza di 1,0 m fuori terra, rivestito in tufo giallo. La seconda parte dello stesso ha un'altezza fuori terra di 2,50 m e sarà realizzato mediante palificata, pure essa poi rivestita in tufo giallo.

Per rendere più agevole l'esecuzione della palificata, si è proceduto ad una verifica strutturale della paratia originaria dei micropali 300 prevedendo pali 400, senza variazione di spesa. L'ultima parte della paratia sarà anche a protezione di una zona d'interesse archeologico che si trova a tergo del tratto finale di marciapiede da realizzare.

E' stato necessario prevedere, tra le opere di ingegnerizzazione, la messa in opera dei chiusini di ghisa esistenti perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dell'esecuzione dei sopralluoghi e la posa di circa 160 ml di zanelle per migliorare il deflusso delle acque meteoriche.

VIA TIRONE

In linea con il progetto definitivo, si è prevista la realizzazione della fognatura nera con tubazione corrugata a doppia parete in PE De 315 che si diparte da Via Tirone. La fogna in progetto si immette, attraversando Via Vicinale Grieco, nella fognatura esistente di via Santa Maria a Cubito. E' stata prevista, sempre con tubazione in PE De 315, un ponte tubo per l'attraversamento dell'alveo dei Camaldoli con una tubazione corrugata a doppia parete in PE De315 inserita in un controtubo in acciaio inox Aisi 304.

Il ponte tubo è stato ottimizzato anche in relazione alla proposta migliorativa in fase di gara, nel senso che alcuni interventi sono stati variati come l'eliminazione del traliccio di sostegno del tubo (in luogo del tubo-ponte), l'eliminazione della balaustra in legno ed ottimizzata la posizione e dimensione dei pozzetti di monte e di valle, anche per quello che concerne il giunto della tubazione. Tale soluzione è stata concordata con il Comune di Napoli al fine di migliorare la funzionalità e la manutenzione dell'opera. Le aggiunte e le detrazioni sono state opportunamente valutate ed inserite nel computo metrico estimativo.

Tra le opere di ingegnerizzazione, nel tratto in parola, è stata prevista la messa in opera dei chiusini in ghisa esistenti rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi.

VIA S. CROCE AD ORSOLONE

In linea con il progetto definitivo è stata prevista la realizzazione di interventi fognari nella prospiciente area urbana per risolvere una problematica di natura igienico-sanitaria in quanto, in prossimità di Via S. Croce ad Orsolone, la presenza di scarichi fognari neri all'interno della fognatura bianca, destinata al recapito delle sole acque di pioggia nei corpi idrici ricettori, ha determinato un grave inquinamento di questi ultimi.

Le opere previste per il sistema fognario si sono poste come obiettivo la separazione delle portate meteoriche da quelle fecali, al fine di riportare i collettori esistenti destinati al convogliamento delle sole portate bianche al loro stato originario, eliminando in tal modo la contaminazione del corso d'acqua naturale da parte delle portate nere.

Pertanto le fognature esistenti nella zona di Via Comunale Santa Croce ad Orsolone saranno intercettate a monte dello scarico nel corso d'acqua mediante la realizzazione di manufatti di derivazione che separeranno le portate nere da quelle bianche.

Lungo Via Comunale Santa Croce ad Orsolone saranno posate una condotta mista in PE DN500 (Tratto A) ed una in PE DN 800 (Tratto B) per raccogliere tutte le acque nere e bianche provenienti dal bacino insistente.

Prima dell'incrocio di Via Comunale Santa Croce ad Orsolone con via Chiesa a Santa Croce, è prevista la realizzazione di un derivatore che convoglierà le portate bianche nello scatolare esistente 70x120 e quelle nere nel tratto 3 di progetto realizzato con una tubazione in PE100 EVOLUTION DN500 PN16 per il recapito dei reflui nella fognatura esistente presente alla confluenza tra via Comunale Margherita e via Gaetano Salvatore. La posa della condotta per quest'ultima tratta, al fine di minimizzare le interferenze con i sottoservizi esistenti e con il transito veicolare e pedonale ivi presente, verrà realizzato con tecnologia "No Dig" tra il picchetto 22 e il picchetto 25, così come da offerta migliorativa in fase di gara.

Il bacino posto sulla destra di via Comunale Santa Croce ad Orsolone, trovandosi ad una quota più bassa, non può scaricare nella condotta di progetto (A-B) e pertanto è stato previsto un sistema fognario autonomo.

In linea col progetto definitivo, nei pressi del deposito di bibite è stato previsto un derivatore che scaricherà le portate bianche in una condotta in PE De 500 e le portate nere in un impianto di sollevamento attraverso una condotta in PEAD De 315. Da qui saranno rilanciate, con una condotta premente PE100 DN 180 nella fognatura di progetto prevista su Via Comunale Santa Croce ad Orsolone.

Conformemente al progetto definitivo è stato previsto un ulteriore derivatore sul tratto scatolare 70x120, che scaricherà le acque nere verso la stazione di sollevamento e le acque bianche in una condotta DN 1200.

Tra le opere di ingegnerizzazione è stato inoltre necessario prevedere alcuni presidi per opere puntuali profonde (pozzetti), la protezione con blindoscavi per alcuni tratti di fogna profonda (così come indicato nell'offerta migliorativa senza costi aggiuntivi per la stazione appaltante) e la rimessa in opera dei chiusini esistenti perché rinvenuti dissestati e/o ricoperti all'atto dei sopralluoghi.

Le opere di presidio si sono rese necessarie per la difficoltà di realizzare manufatti puntuali ad elevata profondità, per cui è stato previsto in questi punti singolari un presidio da attuare a seconda dei casi e delle situazioni al contorno, con palancole, strutture in legno.

Per il migliore deflusso delle acque meteoriche sono state inserite zanelle in c.a. ai lati della strada (per tutto lo sviluppo della stessa) ed adeguato il pozzetto di salto (fuori terra) su Via S. Croce ad Orsolone.

Per l'impianto di sollevamento sono state inserite, come da proposta migliorativa e senza aumento di spesa il sistema Smart-Run, My Connect ed il sistema di supervisione e controllo

per l'impianto di sollevamento nonché l'aumento del grado di protezione del Gruppo elettrogeno (da IP21 a IP23).

COLLETTORE POLICLINICO

In linea con il progetto definitivo ed a quanto proposto in sede di offerta è stato previsto il risanamento del collettore sottopassante il Policlinico, veicolo di scarico delle acque bianche nell'alveo S. Rocco del bacino di Via L. Bianchi e via Quagliariello (Bacino J del progetto esecutivo 2° stralcio).

Il collettore, realizzato in calcestruzzo armato, di dimensioni medie 230x230 cm, è di tipo rettangolare con copertura piana e sezione variabile. Ha inizio da una vasca di confluenza sita in via Quagliariello e, dopo aver attraversato il piazzale del Policlinico, termina con uno scarico nell'alveo San Rocco, sviluppandosi per una lunghezza complessiva pari a circa 900 m.

Così come previsto nel progetto definitivo, gli interventi previsti sul collettore sono i seguenti:

- ***risanamento della soletta di copertura e delle pareti mediante sistema spritz-beton con malta fibrorinforzata e finitura con pittura a penetrazione osmotica;***
- ***risanamento della soletta di fondazione con malta osmotica e rete in fibra di vetro;***
- ***sostituzione dei ferri ammalorati e ripristino del copriferro.***

Il degrado del collettore è documentato nella relazione "RCP - Collettore Policlinico - Ispezione e Report fotografico" ed il dimensionamento degli interventi nella relazione alla quale sono allegati i risultati delle indagini su alcune carote di cls estratte.

Sono stati previsti, come da proposta migliorativa in fase di gara e senza aumento di spesa, tre nuovi pozzi di ispezione rispetto a quelli esistenti per rendere più agevole l'accesso al collettore, aggiunti a quelli di progetto.

La realizzazione dei pozzi si svilupperà mediante la posa di anelli in c.a.v. in corrispondenza dei quali sarà parzialmente demolita la soletta di copertura del collettore al fine di consentirne l'accesso.

Infine è stata prevista la pulizia delle canne di pozzo esistente mentre invece non saranno realizzati i proposti scivoli (opportunamente detratti nel computo) in quanto a seguito di rilievi, la loro realizzazione avrebbe comportato una riduzione della sezione idraulica.

Anche all'uscita del collettore sono stati apportati adeguamenti rispetto a quanto offerto e tali variazioni sono state inserite nel computo; nello specifico sono state ottimizzate le opere relative alla sistemazione e protezione delle sponde e del fondo dello sbocco sul vallone.

Così come da offerta, nel progetto esecutivo sono state inserite, senza aumento di spesa, l'impianto ricetrasmittente, l'impianto video, la sigillatura delle immissioni ed una maggiore superficie di intervento per il calcestruzzo ammalorato.

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

Nel progetto esecutivo è stata prevista la realizzazione di cinque impianti di sollevamento delle acque nere, così dislocati sul territorio:

- Via Rotondella
- Traversa via Orsolone ai Guantai (n°2 impianti);
- Traversa Antonio Cinque;
- S. Croce ad Orsolone.

Per tutti gli impianti è stato previsto un sistema con due pompe, una in esercizio e una di riserva. Le caratteristiche idrauliche sono riportate nella relazione idrologica ed idraulica RSS.03

Le elettropompe scelte sono del tipo sommergibile con girante aperta bicanale. Ogni impianto di sollevamento è stato dotato di gruppo elettrogeno, a meno dei due impianti di Traversa Orsolone ai Guantai che afferiscono entrambi ad uno stesso gruppo.

Per tutti gli impianti di sollevamento sono state inserite, come da proposta migliorativa senza aumento di spesa il sistema Smart-Run, My Connect ed il sistema di supervisione e controllo per l'impianto di sollevamento nonché l'aumento del grado di protezione del Gruppo elettrogeno (da IP21 a IP23).

MANUFATTI DI DERIVAZIONE

In linea al progetto definitivo è stata prevista la realizzazione di tre manufatti di derivazione.

Gli sfioratori o scaricatori di piena assolvono la funzione di suddividere le portate in arrivo tra quelle che devono proseguire verso l'impianto di trattamento e quelle che, in occasione degli eventi piovosi, possono invece essere scaricate subito nei recapiti esistenti perché esenti da inquinanti inaccettabili. La progettazione di tale manufatto è in funzione della portata di piena in arrivo Q_i , della massima portata che può transitare a valle Q_{max} , e di una portata limite Q_t oltre la quale deve iniziare lo scarico delle acque in eccesso. Per i collettori in esame si è posto $Q_t=5Q_{mn}$. La portata massima sfiorata, in condizioni di massimo carico o di massima portata in arrivo da monte, sarà quindi generalmente superiore a 5 volte la portata nera, in misura variabile a seconda dell'efficienza dello sfioratore.

Nel progetto è stato previsto lo scarico delle portate in eccesso relativamente ai tratti della Via Comunale Santa Croce ad Orsolone.

Per questi tratti sono stati progettati i seguenti scaricatori di piena:

- Sfp01: Scaricatore di piena sul tratto B (DN1000) sul tratto di Via Comunale Santa Croce ad Orsolone, ubicato all'incrocio con lo scatolare 70 x 120 che riceverà le acque bianche e che scarica le portate nere nella condotta DN 500 che prosegue su Via Comunale Santa Croce ad Orsolone. Tale scaricatore sarà del tipo a sfioro laterale.
- Sfp02: Scaricatore di piena sul tratto C (DN 500) che scaricherà le acque nere verso la stazione di sollevamento attraverso un De 315. Tale scaricatore sarà del tipo a salto di fondo.
- Sfp03: Scaricatore di piena sul tratto scatolare 70x120, che scaricherà le acque nere verso la stazione di sollevamento. Tale scaricatore sarà del tipo a salto di fondo.

Per il dimensionamento dei manufatti descritti si rimanda alla Relazione idrologica e idraulica.

5.3 OPERE RICHIESTE DAL COMUNE DI NAPOLI

Come già detto in precedenza, nel corso dello sviluppo della progettazione esecutiva è stata richiesta dal Comune di Napoli la progettazione di alcuni tratti aggiuntivi di fognatura, ed in particolare:

- **Via S. Croce ad Orsolone**– Collegamento tra la proprietà Papallo ed il pozzetto L5 previsto nel progetto in modo da servire ulteriori fabbricati limitrofi alle opere da realizzarsi. Lunghezza del nuovo tratto fognario di circa 90 m.
- **Via Orsolone ai Guantai** –Realizzazione di una condotta fognaria per la prima traversa a destra del Ramo 4 (civ.104).La progettazione del ramo 4 (civ.104) è stata effettuata in modo da garantire l'allaccio a gravità sia dell'esistente tratto fognario presente lungo una traversa laterale del primo viale sia della nuova tratta integrativa di progetto (ramo 6).
- **Via Tirone** – Sono stati inseriti nella fognatura prevista su Via Tirone un tratto di circa 250 ml (Ramo 5) ed è stata estesa la fognatura in Via Casaputana lungo uno stradello per uno sviluppo di circa 900 ml (Ramo 4).

5.4 SCAVI ARCHEOLOGICI

In ottemperanza a quanto prescritto in conferenza dei servizi, tra le somme a disposizione del quadro economico dell'intervento è stato previsto un importo per la sorveglianza ed assistenza durante le operazioni di scavo, da parte di un archeologo qualificato, mentre tra le lavorazioni incluse in progetto è stata prevista la realizzazione di scavi archeologici, sotto la sorveglianza e direzione del suddetto archeologo, nell'area relativa al manufatto sepolcrale presente lungo Via Camillo Guerra o in altre aree di interesse archeologico.

A seguito di quanto emergerà da suddetti scavi e di concerto con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della provincia di Napoli, verrà redatto, da parte dell'archeologo precedentemente individuato, un progetto di riqualificazione del manufatto rinvenuto.

La realizzazione delle opere individuate nel suddetto progetto troverà copertura economica tra le somme a disposizione del quadro economico dell'intervento, alla voce "Lavori di sistemazione archeologica".

5.5 RIUTILIZZO MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI

Nella relazione RSS.04 sulla gestione delle terre è stata illustrata l'intenzione del Concorrente di riutilizzare al massimo il materiale escavato, attrezzando l'area del cantiere principale con un adeguato impianto di vagliatura e frantumazione e con la formazione di misti cementati quali sottofondi alla massicciata stradale.

Nell'offerta, nella logica di ridurre il volume degli scavi e velocizzare le lavorazioni erano stati previsti alcuni tratti fognari con il sistema della TOC. Tale tecnologia però, nello sviluppo della progettazione esecutiva ha messo in evidenza la necessità di raggiungere elevate profondità (almeno 6-7 m) per la posa della tubazione con la conseguenza poi di dover realizzare, ogni 25 m, scavi importantissimi per l'esecuzione dei pozzetti. Anche vincoli di natura idraulica hanno impedito di poter utilizzare tale tecnologia più rapida rispetto alla posa tradizionale delle tubazioni.

5.6 COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA

I costi speciali della sicurezza sono stati aggiornati a seguito delle integrazioni richieste nel corso della progettazione esecutiva dalla Stazione Appaltante.

Nel rispetto dell'attuale normativa specifica, sono state previste ed inserite a livello economico

le attività di bonifica bellica superficiale e profonda.

Infine sono state adeguate ed integrate tutte le attrezzature, apprestamenti, DPI etc necessari ad eseguire le lavorazioni all'interno del Collettore Policlinico (ambiente confinato).

6. VINCOLI ED INTERFERENZE

Dallo studio delle cartografie, degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti (Piano per l'Assetto Idrogeologico, Piano Regolatore Generale, Parco delle Colline dei Camaldoli) e dai sopralluoghi effettuati emerge la reale fattibilità degli interventi in progetto in quanto le opere previste, nei termini descritti nei paragrafi precedenti, ricadono tra quelli consentiti dagli strumenti di pianificazione suddetti.

Le risultanze dello studio dei vincoli presenti sul territorio sono riportate nello specifico elaborato Studio di fattibilità ambientale.

Relativamente ai sottoservizi presenti in campo emerge che, trattandosi di zone totalmente urbanizzate, vi sono interferenze con le opere previste in progetto.

Si tratta di interferenze con le infrastrutture esistenti del tipo:

- ***Reti di approvvigionamento idrico (acquedotto o private);***
- ***Reti raccolta e smaltimento acque reflue (fognature comunali e collettori consortili);***
- ***Reti di trasporto e distribuzione energia elettrica (alta ed altissima tensione, media e bassa tensione per utenze private e Pubblica Illuminazione);***
- ***Reti di trasporto e distribuzione gas (gasdotti alta pressione, gasdotti media e bassa pressione per utenze private);***
- ***Reti di telecomunicazione (telefonia su cavo, telefonia mobile, fibre ottiche);***
- ***Altro, impianti particolari.***

Le suddette tipologie di interferenze (diffuse) si verificano essenzialmente nei tratti urbani dell'intervento ed hanno poca incidenza nei tratti che corrono lungo strade di "campagna".

Il progetto definitivo aveva mappato, sulla base della cartografia fornita dagli enti gestori l'andamento dei sottoservizi presenti sulle aree di intervento producendo planimetrie con le reti fornite dai gestori sovrapposte al tracciato delle nuove fogne.

Ovviamente i tracciati dei sottoservizi forniti dai vari Enti Gestori non hanno una elevata attendibilità e pertanto l'Impresa ha eseguito indagini georadar che hanno individuato e posizionato correttamente i sottoservizi presenti anche se le contraddizioni del singolo sottoservizio interferente, (diametro, tipo di utenza) ubicato planimetricamente ed altimetricamente, sarà definita attraverso il necessario prescavo propedeutico all'esecuzione delle fogne.

7. GLI ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo è l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto ha definito compiutamente ed in ogni particolare l'intervento da realizzare. Il progetto è stato redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo, in linea con le proposte migliorative offerte in sede di gara e secondo le ulteriori richieste della Stazione Appaltante.

Il progetto esecutivo è composto dai seguenti documenti con riferimento alla loro articolazione:

- *Relazione generale;*
- *Relazioni specialistiche;*
- *Elaborati grafici delle strutture, degli impianti, di ripristino e di miglioramento ambientale;*
- *Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;*
- *Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;*
- *Piano di sicurezza e di coordinamento;*
- *Computo metrico estimativo e quadro economico;*
- *Cronoprogramma;*
- *Elenco dei prezzi unitari ed analisi nuovi prezzi;*
- *Quadro di incidenza della mano d'opera.*