



Progettazione Definitiva, Esecutiva, Coordinamento per la Sicurezza in Fase di Progettazione e Servizi di Rilievo e Indagini a Supporto della Progettazione, relativa all'intervento denominato:

“ADEGUAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLO SCHEMA DEPURATIVO DELL'AGGLOMERATO DI CASTROVILLARI”

CIG 684403652C - CUP J47B13000170006

PROGETTO DEFINITIVO

LUGLIO 2018



ATI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



Corso Marcello Prestinari, 86 – 13100 Vercelli
Tel. 0161.215214; Fax 0161.215456
isolaboasso@email.it

MANDANTE



Via Enrico Fermi, 20 – 20090 Assago (MI)
Tel. 02.87214433; Fax 02.87214432
studiohydrasrl@studiohydra.it

MANDANTE



20127 MILANO – Via Dolomiti, 11\B – Tel. 02.49.47.10.67
Fax 02.39.29.27.58 – E-Mail: info@alteneingegneria.it
www.alteneingegneria.it

MANDANTE

Dott. Geol. Beniamino Michele Capicotto

Via A.Moro, 30
88050, Pentone (CZ); kapikott@hotmail.com
Tel. +39 0961 925191

MANDANTE

Ing. Giuseppe Brutto

Viale Barlaam da Seminara 133/o
88100, Catanzaro; ing.giuseppe.brutto@gmail.com
Tel. +39 334 6679831

IL COORDINATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

dott. ing. Riccardo Isola

IL RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE IDRAULICA

dott. ing. Giuseppe Floreale

per approvazione:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. ing. Giovanni Pizzo

TITOLO

RELAZIONE GENERALE

REDAZIONE	M. CERRI					
VERIFICA	G. FLOREALE					
APPROVAZIONE	R. ISOLA					
Revisioni	N°	Descrizione	Eseguita da	Data		
	01	RECEPIMENTO RICHIESTE R.U.P.	F. RABAGLIO	03/10/2018		
	02					
	03					
Numero elaborato	TIPOLOGIA	COMMITTENTE	COMMESSA	DOCUMENTO	NUMERO	SCALA
	PD	108-01	24-17	RE	R.01	—



Sommario

1	Premessa	3
2	Inquadramento territoriale	5
2.1	Inquadramento geografico	5
2.2	Aspetti geomorfologici.....	5
2.3	Aspetti geologici e geotecnici.....	6
2.4	Aspetti idrogeologici.....	7
2.5	Aspetti paesaggistici e ambientali	8
2.6	Aspetti archeologici.....	9
2.7	Aspetti idrologici.....	10
3	Studio della popolazione e Dotazione idrica.....	11
3.1	Popolazione	11
3.2	Dotazione idrica	13
4	Rilievi, approfondimenti e indagini.....	14
4.1	Cartografia.....	14
4.2	Rilievo topografico	14
4.3	Rilievo ed approfondimenti sulla rete fognaria	15
4.4	Indagini geognostiche	15
5	Rete fognaria: stato attuale e strategie di intervento	16
6	Rete fognaria: criteri progettuali	18
6.1	Scelta dei sistemi di collettamento	18
6.2	Verifica idraulica della rete di fognatura	18
6.2.1	Modello idrologico-idraulico utilizzato.....	18
6.2.2	Scolmatori di piena	21
6.3	Condotte: scelta dei materiali.....	24
6.3.1	Gamma delle tubazioni	24
6.3.2	Condotte a gravità	24
6.3.3	Condotte in pressione.....	27
6.4	Condotte: sezioni tipo di posa	29
6.5	Pozzetti sulla rete	29
6.6	Interventi sugli impianti di sollevamento.....	30
6.7	Impianto di "Sollevamento 6", Via S. Maria del Castello.....	34
7	Rete fognaria: riepilogo interventi.....	35



8	Impianto di depurazione di San Rocco.....	36
9	Impianto di depurazione di Camarelle.....	38
10	Analisi e superamento delle interferenze.....	40
11	Terre e rocce da scavo.....	41
12	Aspetti espropriativi.....	43
13	Cronoprogramma delle fasi attuative.....	44
14	Costo delle opere.....	45
14.1	Prezziari di riferimento e nuovi prezzi.....	45
14.2	Computo metrico estimativo.....	46
14.3	Quadro economico.....	47
15	Elenco atti.....	48



1 Premessa

La Direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991, concernente la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane, nonché il trattamento e lo scarico delle acque reflue originate da taluni settori industriali, ha lo scopo di proteggere l'ambiente dalle ripercussioni negative provocate dai summenzionati scarichi di acque reflue.

La Commissione europea ha deferito l'Italia alla Corte di giustizia dell'UE per violazione degli artt. 3 e 4 della Direttiva 91/271 sul trattamento delle acque reflue urbane.

Per gli agglomerati maggiori di 15.000 abitanti equivalenti (di seguito "AE"), la cui messa a norma doveva avvenire entro il 31/12/2000, è stata già emanata una sentenza di condanna dello Stato italiano nell'ambito della Causa C-565/10, che ha riguardato n. 18 agglomerati nella Regione Calabria, oggetto della prima procedura d'infrazione n. 2004/2034

Una nuova procedura d'infrazione, la 2014/2059, riguarda invece gli agglomerati maggiori di 2000 abitanti equivalenti (AE), la cui messa a norma doveva avvenire entro il 31/12/2005, ed ha individuato 880 agglomerati in tutto il territorio nazionale nei quali si palesano violazioni degli artt. 3, 4, 5, 10 della Direttiva 91/271/CE. Di questi, 130 ricadono nel territorio della Regione Calabria, di cui 65 per violazione degli artt. 3 e 4, e 65 per il solo art.4.

Fra gli agglomerati in questione vi è quello di Castrovillari, che comprende quattro Comuni, tutti in provincia di Cosenza: Castrovillari, Frascineto, Civita e San Basile.

I Comuni in questione, con l'eccezione di San Basile, sono in infrazione europea. Castrovillari, unico con popolazione superiore a 15.000 abitanti, fa parte dei Comuni per i quali è stata già emanata una sentenza di condanna dello Stato italiano nell'ambito della causa C-565/10. E' anche l'unico dei quattro Comuni costituenti l'agglomerato di Castrovillari ad essere in infrazione sia con riferimento all'art. 3 della Direttiva CE 91/271, relativo alla carenza di infrastrutture fognarie (non tutti gli abitanti sono serviti da fognatura) che all'art. 4 della stessa Direttiva (non tutti i reflui ricevono un trattamento adeguato). Frascineto e Civita sono in infrazione solo per l'art. 4, mentre San Basile non è in procedura d'infrazione in quanto la sua popolazione è inferiore a 2.000 abitanti equivalenti. Per altro i dati aggiornati mostrano che il numero di abitanti equivalenti di Civita è anch'esso inferiore a 2.000 unità e anche inferiore a quello di San Basile.

L'intervento "Adeguamento ed ottimizzazione dello schema depurativo dell'agglomerato di Castrovillari" (cod. ID 33454) finanziato con Delibera CIPE n. 60/2012 per la somma di € 5.600.000,00 è ricompreso nell'Accordo di Programma Quadro (APQ) "Depurazione delle acque" del 5 marzo 2013 firmato presso il Ministero dello Sviluppo Economico.

Con decreto del Commissario Straordinario ex DPCM 14 dicembre 2015 n. 17 n. 24 del 30.11.2016 è stata indetta la gara avente ad oggetto l'affidamento del "Progetto di servizi integrati" di progettazione definitiva, esecutiva, coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione e servizi di rilievo e indagini a supporto della progettazione dell'intervento "Adeguamento ed ottimizzazione dello schema depurativo dell'agglomerato di Castrovillari". CIG. 684403652C - CUP.J47B13000170006.



Successivamente, in forza del D.P.C.M. 26/04/2017, tutta l'attività amministrativa relativa all'intervento da eseguirsi nell'Agglomerato di Castrovillari è stata trasferita nella sfera di competenza del Commissario Straordinario Unico, subentrato al Commissario Straordinario Ing. Domenico Pallaria. Con Provvedimento n. 4 del 05/07/2017 il Commissario Straordinario Unico ha disposto di confermare l'ing. Giovanni Pizzo nella funzione di Responsabile Unico del Provvedimento per l'intervento in oggetto.

Con provvedimento n. 15 prot. U-CU0091 del 02.08.2017 è stata disposta dal Commissario Straordinario Unico l'aggiudicazione dei servizi in oggetto allo scrivente raggruppamento temporaneo di professionisti RTP Studio di Ingegneria Isola Boasso e Associati Srl (mandataria), Studio Hydra Srl (mandante), Altene Ingegneri Associati (mandante), Ing. Giuseppe Brutto (mandante) e Geol. Beniamino Michele Capicotto (mandante); in data 04/01/2018 è stato stipulato il contratto prot.U-CU0002 tra il Commissario Straordinario Unico e il raggruppamento temporaneo di professionisti RTP Affidatario.

Come previsto dal contratto, gli scriventi progettisti, preliminarmente, hanno redatto un Masterplan comprendente tutte le opere necessarie al completamento delle reti di collettamento ed il revamping ed il potenziamento degli impianti di depurazione dell'intero agglomerato di Castrovillari che comprende come già detto anche i comuni di Frascineto, Civita, e San Basile. Da tale Masterplan è emerso un quadro di necessità superiore a quanto previsto dalla programmazione previgente. In particolare per realizzare tutte le opere ricomprese nel Masterplan occorrerebbe un finanziamento stimato di € 14.250.000,00, di cui € 10.324.000,00 per lavori e € 3.926.000,00 per le somme a disposizione della Stazione Appaltante.

Il finanziamento pubblico di € 5.600.000 assegnato con la Delibera CIPE n. 60/2012 non consente dunque di realizzare tutte le opere necessarie per la piena copertura in termini di collettamento e depurazione dei quattro comuni costituenti l'agglomerato di Castrovillari. Per altro tale finanziamento, e il conseguente importo stimato dei lavori di € 4.000.000, non è sufficiente nemmeno al conseguimento delle condizioni di superamento della condanna C-565/10, che interessa il solo comune di Castrovillari.

Sulla base delle risultanze del Masterplan, il Commissario Straordinario Unico, il cui mandato è quello del superamento della condanna comunitaria, ha richiesto agli scriventi progettisti di formulare una proposta di integrazione contrattuale che prevedesse la progettazione definitiva ed esecutiva di tutte le opere necessarie al conseguimento delle condizioni di superamento della condanna C-565/10, ossia delle opere di collettamento e depurazione relative al solo Comune di Castrovillari, che come già detto è l'unico per cui è già vigente una procedura di condanna da parte dell'Unione Europea..

Con contratto aggiuntivo in data 11 luglio 2018 il Commissario Straordinario Unico ha confermato agli scriventi progettisti l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva delle opere necessarie per il superamento della condanna C-565/10 dell'Unione Europea nei confronti del Comune di Castrovillari.

La presente relazione generale fa parte integrante del progetto definitivo delle suddette opere.

2 Inquadramento territoriale

2.1 Inquadramento geografico

L'intervento in progetto interessa il comune di Castrovillari, in provincia di Cosenza in Calabria.

Il territorio comunale, situato al confine tra la Calabria e la Basilicata, si estende su una superficie di 131 km² per una densità abitativa di 170 abitanti per chilometro quadrato.

La città, posta a 362 m sul livello del mare, è situata in un avvallamento naturale denominato "Conca del Re", è circondata dall' Appennino Calabro - Lucano ed è il centro più grande del Parco nazionale del Pollino (Pollino Geopark).

Il suo nucleo abitato si estende su due parti: la parte antica con i suoi eleganti monumenti, chiamata Civita e collocata all'estremità di uno sperone roccioso, e la parte nuova ricca di moderni quartieri, ubicata in una vasta conca ai piedi del Monte Pollino.

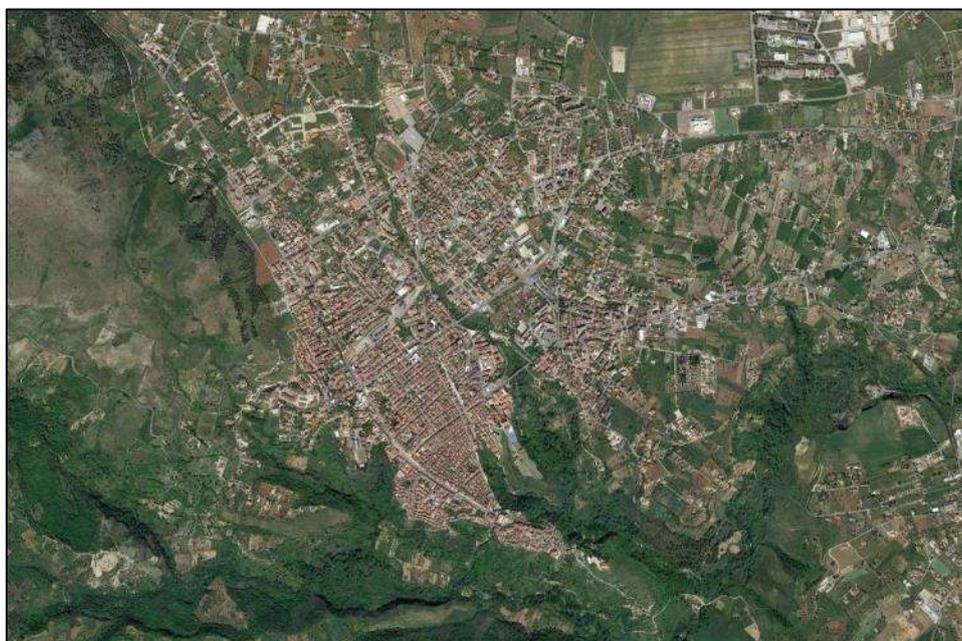


Figura 2.1: Centro storico comune di Castrovillari.

2.2 Aspetti geomorfologici

Il contesto geomorfologico in cui ricade l'abitato di Castrovillari (CS) è caratterizzato dal passaggio dalle zone montuose e aspre a quelle medio-vallive più dolci di raccordo con la piana di Cassano - Castrovillari tramite ampie conoidi detritiche che si poggiano sull'ampia piana. I depositi conoidali coprono, per lunghi tratti, una direttrice tettonica regionale, nota in letteratura come "faglia del Pollino", che solleva e delimita a Sud la Catena Appenninica. Il settore montuoso, costituito per la maggior parte da ammassi carbonatici occupa per buona parte l'intera estensione comunale, con aree ricadenti nel Parco Nazionale del Pollino. I lembi meridionali del settore montano sono segnati da morfologie piuttosto articolate di ripidi versanti diversamente orientati, mantellati da coltri detritiche di falda e di pendio, in cui viene a raccordarsi il settore medio-vallivo costituito da termini deposizionali di un antico bacino sedimentario. I lineamenti topografici dei suddetti margini



sono contrassegnati da lineamenti tettonici recenti che degradano i profili verso sud, mentre le aree più meridionali sono limitate dalla dorsale dell'Alto Strutturale di Cassano, anch'essa una struttura carbonatica che separa il bacino dalla estesa Pianura di Sibari.

La zona pedemontana meridionale dei rilievi del confine calabro-lucano è caratterizzata dalla presenza di una serie di depressioni più o meno estese, tra cui il Bacino di Cassano-Castrovillari. Suddetti bacini costituiscono delle depressioni tettoniche che si allineano all'interno di una fascia di circa 10 km, parallela all'allungamento delle dorsali carbonatiche, che costituisce parte del raccordo tra la Catena Costiera Calabria settentrionale e la Catena del Pollino. I principali corsi d'acqua che solcano l'area di Castrovillari hanno contribuito alla costruzione di imponenti apparati alluvionali spesso reinciati e terrazzati.

2.3 Aspetti geologici e geotecnici

Il territorio comunale di Castrovillari (CS) si colloca in un settore geologico particolare della parte terminale di Catena Appenninica meridionale, caratterizzata da imponenti strutture derivanti da articolate fasi tettoniche. I principali motivi fisiografici risultano, pertanto, quelli montuosi, contraddistinti dagli elementi di Catena del settore centro-meridionale del Pollino, con andamenti topografici mediamente ondulati dalle configurazioni tettoniche e dalle acclività dei versanti che degradano in direzione S-SE. Il territorio in esame si estende, come illustrato, in un settore tettonico abbastanza complesso, ai limiti tra Appennino meridionale e Arco Calabro. La complessità interpretativa dell'evoluzione tettonico-sedimentaria del settore è dovuta all'appurata esistenza di due principali lineazioni. La prima ad andamento WNW-ESE, nota in letteratura come "Faglia del Pollino", la seconda, ad andamento WSW-ENE, nota come "Linea di Sanginetto".

La linea del Pollino costituisce un'importante zona di taglio lungo la quale vengono a contatto unità tettoniche provenienti dalla deformazione di diversi domini paleogeografici del margine africano. L'ossatura geologica della Catena del Pollino è costituita dalla potente successione calcareo-dolomitica mesozoica di piattaforma dell'Unità Alburno-Cervati. A nord e a sud della dorsale affiorano i terreni ofiolitiferi del Complesso Ligure. I terreni affioranti a sud-ovest della "Linea del Pollino", che costituiscono il substrato pre-quadernario dei bacini suddetti e i rilievi circostanti, sono prevalentemente rappresentati da successioni calcareo-dolomitiche mesocenozoiche appartenenti all'Unità di Verbicaro e alla stessa Unità Alburno-Cervati (Perri et al., 1997). Ubicato al margine del versante meridionale della Catena del Pollino, è delimitato a sud-ovest dai rilievi nord-orientali della Catena Costiera Calabria e confinato a sud-est dall'alto morfostrutturale di Cassano allo Ionio. La presenza di depositi marini transizionali e continentali, organizzati in più cicli sedimentari, e quella di numerosi elementi tettonici e geomorfologici, testimoniano adeguatamente la complessa evoluzione durante il Plio-Quaternario.

Il Bacino di Castrovillari costituisce una estesa depressione morfostrutturale colmata da sedimenti quadernari. Esso rappresenta l'appendice settentrionale della più estesa "fossa" del fiume Crati che, nel corso del Pliocene e del Pleistocene inferiore, rappresentava un paleogolfo allungato in direzione sud, posto tra la Catena Costiera Calabria e il Massiccio della Sila, aperto verso est sul Mar Ionio, in corrispondenza dell'attuale Piana di Sibari, tra la Catena del Pollino e la Sila Greca. La successione sedimentaria plio-pleistocenica del bacino è essenzialmente costituita da sedimenti clastici più o meno grossolani di origine marino-costiera e transizionale. Solo nella parte alta presenta depositi di origine continentale. Depositati marini e continentali, a luoghi terrazzati, del



Pleistocene medio e superiore sono localizzati in corrispondenza dell'odierna Piana di Sibari e ai margini dei rilievi perimetrali del bacino. Lo stesso vale per i depositi continentali olocenici.

I depositi pliocenici e infra-pleistocenici del Bacino del Crati e dell'area di Castrovillari possono essere distinti in tre cicli sedimentari, con caratteri marcatamente trasgressivo-regressivi, separati da fasi tettoniche ed erosionali. Le facies grossolane sabbioso-conglomeratiche degli ultimi due cicli sono distribuite ai margini interni e pedemontani del bacino, mentre quelle fini argillose e sabbiose sono predominanti nell'area depocentrale (Piana di Sibari) e non affioranti. La loro presenza è stata riscontrata grazie a sondaggi profondi effettuati nei pressi di Doria, che ne hanno rivelato uno spessore di oltre 600 metri (Russo et al., 1992). Le fasce pedemontane sono diffusamente caratterizzate da depositi di brecce calcareo-dolomitiche, fortemente cementate e carsificate. Verso valle, le brecce sono chiaramente eteropiche dei depositi lacustri che chiudono il terzo ciclo sedimentario. I depositi lacustri formano ampie superfici sub pianeggianti di chiara origine strutturale, profondamente incise dai principali corsi d'acqua che solcano l'area. Due sistemi di faglie orientati a NW e SE hanno dislocato a "blocchi" questi depositi, realizzando una "gradinata a ripiani" a partire da circa 600 m fino a 280 m, degradanti dall'alto strutturale e morfologico di Cassano allo Jonio verso l'abitato di Castrovillari.

I depositi più recenti costituiti dalle alluvioni del Pleistocene superiore, risultano morfologicamente incastrati in quelli più antichi appena descritti, e le loro morfologie sono ben conservate. I depositi del I e II ciclo sono totalmente separati dai rilievi alimentatori, mentre questo non è vero per i depositi del III ciclo a sud-ovest di Castrovillari, dove le superfici terrazzate sono perfettamente raccordate ai rilievi adiacenti che mostrano uno spiccato profilo concavo evoluto: ciò dimostrerebbe una sostanziale stabilità tettonica di questa zona dopo la deposizione del III ciclo.

2.4 Aspetti idrogeologici

L'area di studio ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Coscile, in particolare nell'alta valle del bacino, prima della confluenza di alcuni dei suoi affluenti di destra principali: il fiume Garga e il torrente Tiro. Il Coscile è il più importante degli affluenti del Crati, sia per l'estensione del suo bacino imbrifero, sia per l'entità dei suoi deflussi. Nasce dal massiccio del Pollino e raccoglie nel proprio bacino idrografico la maggior parte delle acque che scorrono dalle pendici del Pollino e dai monti della parte nord dell'Appennino Calabrese. Il fiume Coscile dopo un percorso di circa 50 Km in direzione da ovest verso est, confluisce nel fiume Crati, nella piana di Sibari, in prossimità della sua foce. Si colloca tra i bacini del versante ionico della Calabria e si estende nella parte nord della provincia di Cosenza. Orograficamente il bacino del Coscile comprende la gran parte delle formazioni montuose della Calabria settentrionale. La sua valle ha inizialmente direzione nord-sud e ha origine dall'intersezione tra la catena del Pollino e l'Appennino Calabrese e, successivamente, si orienta in direzione ovest-est, assumendo in questo tratto un andamento regolare e pianeggiante sino alla confluenza con il fiume Crati. Il bacino del Coscile ha una conformazione planimetrica particolare in quanto l'asta principale è situata nella parte a nord e percorre il bacino lungo la sua dimensione minore, mentre gli affluenti occupano la restante parte con una direzione prevalente da ovest verso est. Il bacino si estende per la metà della superficie sopra quota 400 m s.l.m. interessando una vasta zona dell'Appennino Calabrese.

Altro importante corso d'acqua presente nell'area è il Torrente Fiumicello affluente di sinistra del Fiume Coscile. Esso nasce ai piedi del centro abitato di Frascineto e scorre in direzione circa E-W



fino ad aggiungere due affluenti di sinistra ovvero il Fosso di San Leonardo e il Fosso Ripoli, proprio alla confluenza con quest'ultimo il Fiumicello cambia bruscamente direzione di flusso passando ad uno scorrimento orientato circa NE- SW; infine prima di immettersi nel Fiume Coscile riceve sempre da sinistra le acque del Canale Rondella nei pressi del depuratore comunale. L'alimentazione delle falde contenute nei depositi alluvionali delle pianure costiere e del fondo valle dei maggiori corsi d'acqua è costituita essenzialmente dall'infiltrazione di un'aliquota delle acque di deflusso superficiale e di una percentuale delle precipitazioni dirette sulle aree di affioramento dei depositi, rappresentata dalla pioggia efficace. La percentuale di acque meteoriche che si infiltra nelle altre formazioni più o meno permeabili affioranti nei bacini viene restituita sotto forma di numerose sorgenti con portata diversa, le cui acque, qualora non captate, vanno ad alimentare il deflusso superficiale e quindi parzialmente anche quello sotterraneo. Il primo è decisamente prevalente nel periodo dell'anno in cui si hanno le precipitazioni più abbondanti e tende progressivamente a diminuire nel periodo asciutto fino ad esaurirsi; il secondo è invece permanente durante l'anno, con variazioni generalmente contenute in assenza di prelievi dal subalveo.

Dalla Carta Geologica si nota che nelle principali incisioni fluviali del fiume Coscile e dei suoi affluenti affiorano i terreni alluvionali più recenti del Pleistocene medio-superiore, mentre nell'alta valle del Coscile sono visibili i terreni ghiaiosi del Pleistocene inferiore e localmente, verso valle, i terreni argillosi olocenici di ultima deposizione fluviale. I terreni che affiorano più diffusamente nell'area di interesse sono quelli ghiaiosi e sabbiosi del Pleistocene inferiore e, nella zona meridionale, le argille grigio-azzurre del Calabriano. Questi sono visibili grazie all'intensa erosione lineare dei corsi d'acqua, la quale ha cancellato parte dei depositi alluvionali del Pleistocene medio-superiore, di cui rimangono dei lembi sulle zone sommitali dei terrazzi fluviali (I ordine di terrazzi) e nel fondovalle della zona superiore del Coscile (II ordine di terrazzi).

Nella Piana sfociano vari corsi d'acqua con trasporto solido molto elevato, alimentato soprattutto dai corpi delle frane attive nei terreni flyschiodi affioranti nei bacini montani, veicolati attraverso le piene che nel passato hanno avuto caratteri eccezionali. Tali eventi hanno prodotto un notevole sovralluvionamento dei corsi d'acqua per l'improvvisa perdita della loro capacità di trasporto, passando dalle aree montane a quelle di pianura. Gli acquiferi più importanti sono rappresentati nell'area di studio da livelli ghiaioso-sabbiosi intercalati nelle argille grigio-azzurre di origine marina, rappresentanti le pulsazioni tettoniche dei cicli sedimentari e dai depositi sabbiosi e ghiaioso-sabbiosi di riempimento delle paleovalli presenti. Tali depositi risultano essere intercalati a livelli argilloso-limosi impermeabili che costituiscono condizioni per cui le falde acquifere si portino in pressione.

2.5 Aspetti paesaggistici e ambientali

Le opere in progetto sono state sovrapposte alle varie cartografie di vincoli paesaggistici e ambientali disponibili.

Ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. n. 42 del 2004, il depuratore di San Rocco ricade in area assoggettata a vincolo paesaggistico in base all'art. 136. Trattandosi, però, di un ampliamento dell'impianto esistente l'intervento non può essere realizzato in un luogo diverso. Da un'analisi più attenta dei luoghi, si è visto che il depuratore ricade in un'area rurale, lontana dalle abitazioni e dal centro storico, pertanto il suo impatto visivo è basso. Inoltre, si può affermare che le opere in progetto, non interessano direttamente elementi strutturali del paesaggio di valore



storico, ambientale o paesistico e non determinano quindi alcuna trasformazione degli stessi. Anche nel caso del passaggio delle tubazioni non si prevedono impatti sull'elemento strutturale in quanto tutte le tubazioni sono previste interrato, così come anche tutte le opere puntuali quali scolmatori e impianti di sollevamento.

Analogamente sono considerati beni paesistici vincolati i corsi d'acqua con le relative fasce contermini di 150 metri. In queste fasce ricadono i due depuratori di San Rocco e Camarelle. Nonostante ciò, il progetto risulta compatibile in quanto non determina alcun effetto di modifica su tali fasce e/o sul corso d'acqua.

Dal punto di vista ambientale, sono stati considerati anche i vincoli imposti dal PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico), il quale evidenzia le aree soggette a rischio idraulico e a rischio frana. Gli interventi in oggetto relativi alla zona di Camarelle sono localizzati in prossimità di zone di attenzione ed in casi più rari vicino aree di attenzione. In ogni caso essi ricadono tra quelli indicati all'art. 22 comma 1 del Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico "*Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R4 e delle aree in frana ad esse associate*" che cita: "*non è consentita la realizzazione di collettori fognari, condotte d'acquedotto, gasdotti o oleodotti ed elettrodotti o altre reti di servizio, salvo quando queste si configurano come opere di urbanizzazione primaria a scala comunale e siano ritenute indispensabili per l'interesse pubblico, come sancito da Delibera del Consiglio Comunale*". Le opere in progetto sono necessarie per il completamento della rete fognaria principale e per la depurazione delle acque reflue, pertanto possono essere realizzate, non essendo possibili localizzazioni diverse da quelle in progetto (il collettamento delle acque reflue impone che le opere di collettamento siano realizzate in corrispondenza delle aree abitate e non possano essere delocalizzate). Ovviamente occorre adottare in progetto tutti gli accorgimenti necessari per mettere in sicurezza le opere e per non incrementare il rischio. Analogamente alcuni tratti della rete fognaria in progetto ricadono in aree a rischio frana. In questo caso l'intervento è consentito nel rispetto delle prescrizioni dettate dall'articolo 16 ("*Disciplina delle aree a rischio R4 e delle frane ad esse associate*") comma 1 lettera C delle "*Norme tecniche di Attuazione e Misure di Salvaguardia a corredo del vigente P.A.I. Calabria*", e per come previsto nel medesimo articolo 16, al comma 4, le opere in progetto non necessitano di parere dell'Autorità di Bacino.

2.6 Aspetti archeologici

L'attuale centro di Castrovillari ha un'origine molto antica, risalendo già all'epoca preistorica le prime tracce di occupazione antropica del territorio. L'evoluzione e lo sviluppo del centro sono da inquadrare nell'ambito delle vicende relative all'evoluzione storica ed archeologica della Calabria settentrionale e, più in particolare, della Sibaritide, ampia porzione territoriale che comprende al suo interno la vasta Piana di Sibari e le prime alture che la circondano risalendo il corso del fiume Crati verso Ovest e giungendo alle ultime pendici collinari del Massiccio del Pollino verso Nord. Certamente nei secoli ciò che ha garantito la fortuna e la prosperità del centro è stata la posizione strategica, la sua collocazione a cerniera tra la Piana di Sibari sulla costa ionica e il Pollino verso l'entroterra.

Data la complessa e articolata evoluzione storica e archeologica del centro si è ritenuto necessario effettuare una ricostruzione delle vicende storiche sulla base dei dati archeologici risultanti dalle indagini compiute all'interno del territorio comunale sin dalla prima metà del 1900 e fino ai giorni nostri.



Da una prima disamina di tipo bibliografico è risultato che le aree interessate dal progetto attraversano zone dal forte potenziale archeologico. In fase di lavorazione sarà dunque necessario tener conto delle eventuali interferenze archeologiche e mettere in atto tutte le misure previste per contenere i rischi connessi.

2.7 Aspetti idrologici

I parametri a ed n della curva di possibilità climatica per il bacino in oggetto sono stati ricavati analizzando i dati di pioggia desunti dalla Banca dati meteorologici della Regione Calabria, relativamente alla Stazione di Castrovillari (cod. 1180).

Sono stati raccolti ed elaborati i dati riguardanti le piogge di massima intensità e durata maggiore o uguale a 1 ora (1, 3, 6, 12, 24 ore), che coprono, non continuativamente, l'arco temporale che va dal 1933 al 2003, per un totale di 51 anni disponibili.

Le registrazioni sono state oggetto di analisi statistica, intesa a determinare le curve di segnalatrici di possibilità climatica, relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20, 50 anni, per i tempi di pioggia di 1, 3, 6, 12, 24 ore. I valori della curva sono riportati in tabella seguente

		Tr		
		5	10	20
t < 1 ora	a	27.0	31.8	36.4
	n	0.3918	0.4152	0.4321
t >= 1 ora	a	27.0	31.8	36.4
	n	0.3077	0.3002	0.2948

3 Studio della popolazione e Dotazione idrica

3.1 Popolazione

Il Documento Preliminare della Progettazione (DPP) individuava gli abitanti residenti e gli equivalenti totali per i quattro Comuni in questione sulla base dei dati ISTAT 2009 e raccomanda, per le successive fasi progettuali, un aggiornamento di tali dati. Di seguito la tabella estratta dal DPP.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
Castrovillari	22586	804	-1426	1204	4750	296	4099	3056	4886	35370	40255
Civita	991	19	-96	-38	361	84	184	294	0	1798	1798
Frascineto	2319	26	-9	-67	520	71	214	977	2508	4051	6559
San Basile	1106	14	-24	-47	466	0	17	63	332	1595	1927
Totale	27002	863	-1555	1052	6097	451	4514	4390	7726	42814	50539
	Residenti + fluttuanti					Alberghi + Altro	Ristoranti + bar	Attività industriali			

Note:

- A - Comune
- B- Popolazione Residente
- C - Popolazione presente non residente
- D - Popolazione in case sparse
- E - Lavoratori e studenti pendolari
- F - Popolazione potenziale presente in abitazioni private
- G - Popolazione potenziale presente in strutture alberghiere
- H - Abitanti equivalenti relativi alle attività di servizio di ristorazione e bar
- I - Abitanti equivalenti relativi alla micro industria
- L - Abitanti equivalenti relativi alla piccola, media e grande industria
- M - Abitanti equivalenti totali urbani (Aetu)
- N - Abitanti equivalenti totali (Aet)

A partire dai dati ISTAT disponibili, gli scriventi hanno proceduto ad aggiornare il numero di abitanti residenti (ultimo dato disponibile: settembre 2017) e il numero degli altri abitanti (fluttuanti, equivalenti da attività commerciali, equivalenti da piccola industria e da grande industria).

Si è osservato un leggero e costante calo di popolazione residente. In particolare, rispetto ai dati 2009 riportati nel DPP il dato più aggiornato comporta per Castrovillari una riduzione di popolazione residente di circa il 2,3%.

Anche nel caso delle attività produttive si riscontra una leggera riduzione di aziende (Fonte ISTAT). Tuttavia, nulla si dice sul numero di addetti, né sugli abitanti equivalenti. Nella fase di redazione del Masterplan (febbraio 2018), gli scriventi hanno ritenuto di non tenere conto della riduzione del numero di attività produttive e di mantenere la stima dei relativi abitanti equivalenti pari a quella riportata nel DPP.

Gli approfondimenti svolti in fase di progettazione definitiva hanno, infine, evidenziato come in realtà la presenza di piccola, media e grande industria risulti ampiamente sovrastimata dai dati Istat. In particolare, si specifica quanto segue:



- Tra le aree produttive situate a sud del territorio comunale di Castrovillari, afferenti al depuratore Camarelle in progetto, si registra una forte riduzione di popolazione impiegata; l'area della fabbrica "ex Indeca", ormai chiusa, risulta abbandonata; sono stati reperiti presso il Comune i dati di volume fatturato nell'anno 2016 relativi alle principali utenze (Calabrialatte, Ionica Trasporti, Agricola Nola, Ortofrutticola Cooperativa), che assommano a circa 30.000 mc e che fanno desumere una popolazione equivalente produttiva di 500-800 a.e., ben minore di quanto stimato sulla base dei dati Istat. Rispetto a quanto indicato in masterplan, nel quale si indicava un totale di 2936 a.e. afferenti alle "grandi aree produttive" nella zona sud, se ne ipotizza una riduzione del 50%.
- La Italcementi, situata nella zona nordest del Capoluogo di Castrovillari, risulta oggi fortemente ridotta nelle proprie potenzialità a regime; si trascura tale riduzione, ipotizzandone una futura ripartenza.

Sulla base di tali considerazioni, gli scriventi hanno rimodulato le stime di popolazione, che sono state aggregate nella seguente tabella relativamente alla popolazione residenziale (colonne B, C, D), fluttuante (E, F, G), commerciale e produttiva (H, I, L).

	A.E. residenziali	A.E. fluttuanti	A.E. artigianali, produttivi, commerc.	A.E. totali
Castrovillari (TOT)	21.428	6.238	10.573	38.239
<i>Castrovillari (S. Rocco)</i>	<i>21.077</i>	<i>6.238</i>	<i>9.105</i>	<i>36.420</i>
<i>Castrovillari (Camarelle)</i>	<i>351</i>	<i>0</i>	<i>1.468</i>	<i>1.819</i>

Al fine di individuare il livello di copertura del servizio fognario depurativo esistente, non è sufficiente conoscere il numero complessivo di abitanti equivalenti da servire, ma è necessario confrontare la rete fognaria esistente con il numero di abitanti presenti **zona per zona**. In altri termini, come è ovvio, ai fini della quantificazione del deficit di infrastrutture fognarie è rilevante distribuire la popolazione per singole zone di ciascun Comune. Tale attività, per altro, è semplificata dall'accessibilità alla banca dati ISTAT, che ha consentito di distribuire la popolazione in più "macrozone" distinte all'interno di ciascun comune.

Gli abitanti equivalenti derivanti dalle attività produttive sono stati distribuiti nelle varie zone in modo diversificato:

- Le piccole attività produttive (bar, ristoranti) sono state considerate distribuite in modo omogeneo e proporzionale al numero di abitanti nelle varie zone;
- Le grandi attività produttive sono state concentrate nelle zone indicate come zone industriali nella cartografia di uso del suolo scaricabile sempre dalla banca dati ISTAT



L'attribuzione della popolazione a ciascun bacino gravante sui singoli tronchi fognari è stata effettuata distribuendo proporzionalmente alla superficie del bacino stesso la popolazione definita per l'intera "macrozona" su cui il bacino insiste.

3.2 Dotazione idrica

Per il calcolo delle portate di acque nere di progetto è stata definita la dotazione idrica procapite da assegnare alle diverse tipologie di utenze, pari a 230 l/ab-giorno.

Tale valore medio, assunto valido per tutte le tipologie di utenze (civili, produttive e fluttuanti), è stato ricavato sulla base delle indicazioni del "Programma degli interventi e piano finanziario relativi al servizio idrico integrato", redatto dall'ATO n. 1 – Cosenza.

Sono stati richiesti al comune di Castrovillari i dati sui volumi fatturati annualmente dal servizio idrico; il dato più recente disponibile, relativo all'anno 2016, è di circa 1.745.000 m³. Rapportando tale dato ai valori di popolazione equivalente totale per il comune di Castrovillari, si ricava una dotazione di 123 l/ab*d, che risulta alquanto sottostimata rispetto ai fabbisogni tipici di centri di analoghe caratteristiche.

4 Rilievi, approfondimenti e indagini

4.1 Cartografia

L'attività di preparazione alla redazione progettuale è stata quella del reperimento della cartografia di base e delle informazioni sulle reti esistenti a disposizione del Comune di Castrovillari.

La base cartografica più dettagliata ed aggiornata disponibile è quella del CTR 1:5000, aggiornamento 2007-2008.

Il Comune di Castrovillari ha messo a ha fornito le informazioni a propria disposizione relativamente alle reti di fognatura nera e bianca. Sono state fornite planimetrie delle reti riportanti i principali tronchi fognari, pur con alcune lacune e senza indicazioni sui diametri.

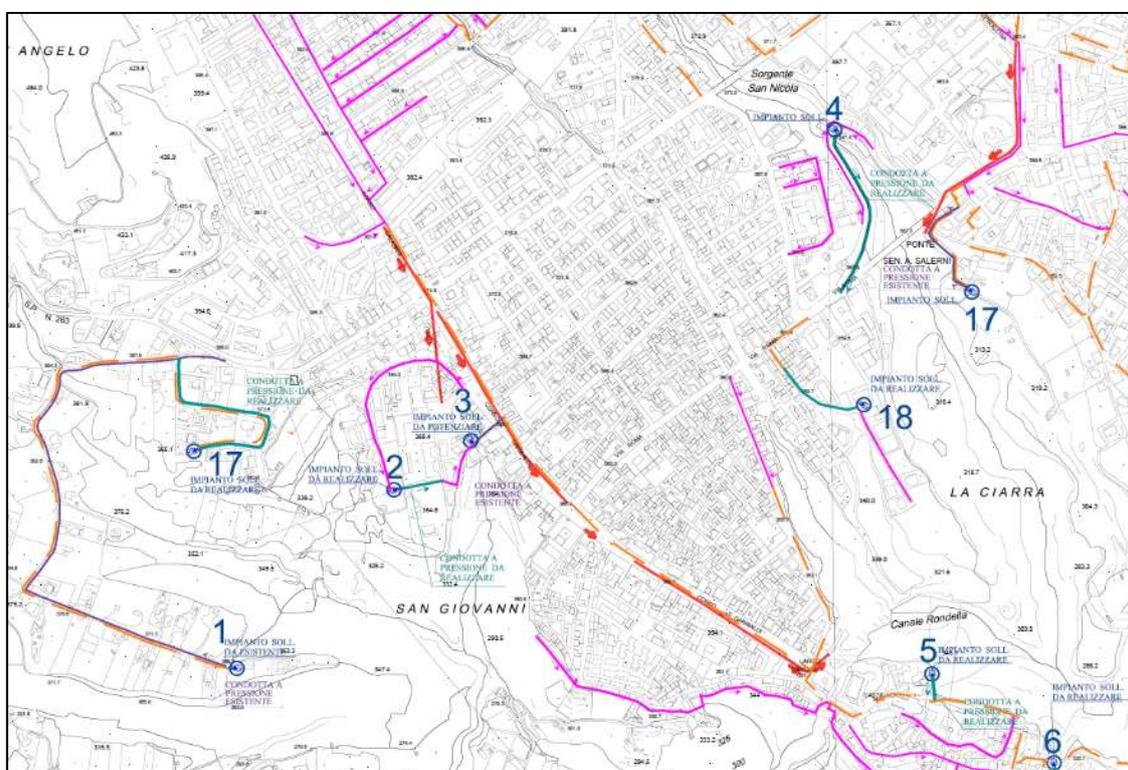


Figura 4.1: Estratto della planimetria "Condotte Acque nere - Zona nord", fornita dal Comune di Castrovillari

È stato reperito dal geoportale della Regione Calabria il rilievo Lidar 5x5.

4.2 Rilievo topografico

È stato condotto un rilievo topografico con strumentazione GPS. Sono stati rilevati i profili altimetrici del terreno in asse ai tracciati fognari in progetto e battuti i punti di superficie in corrispondenza dei pozzetti di fognatura successivamente ispezionati.

Il rilievo topografico è stato inoltre effettuato sul depuratore di San Rocco al fine di determinare tutte le quote e gli ingombri di interesse.



4.3 Rilievo ed approfondimenti sulla rete fognaria

Il rilievo della rete fognaria è stato effettuato sul campo mediante ispezione dei pozzetti esistenti.

Sono stati aperti e rilevati tutti i pozzetti di interesse e, per ciascuno, è stata compilata una scheda di rapporto con le principali informazioni geometriche, l'ubicazione planimetrica, le fotografie (Elaborato B.03.02).

Anche le stazioni di sollevamento esistenti sono state censite e catalogate nell'elaborato B.03.01.

In alcuni casi, specialmente per le stazioni di sollevamento, non è stato possibile aprire i chiusini dei pozzetti, perché coperti da asfalto o difficilmente accessibili. Si ritiene comunque sufficiente alla redazione del progetto definitivo il livello di conoscenza raggiunto.

Sono state ricercate informazioni circa il dimensionamento e l'effettivo funzionamento degli impianti, con ben scarsi risultati.

In particolare, nella maggior parte dei casi, non è stato possibile reperire alcun tipo di informazione, né presso il Comune (che non dispone di elaborati di progetto o schede tecniche degli equipaggiamenti), né presso la Ditta che gestisce attualmente gli impianti.

Qualche informazione sulle caratteristiche degli impianti è stata reperita relativamente alle stazioni di Via La Falconara (S7), Via Amendolara (S9), Via Cerchiara di Calabria (S10) e Via Letticelli (S17), realizzate in tempi recenti (anno 2011), grazie alla collaborazione del progettista e direttore lavori, ing. Nicola Viceconte.

Le informazioni sulla stazione di Via S. Maria del Castello, realizzata nel 2012, sono state reperite presso la ditta D'Ambrogio Teodoro, che ha progettato e fornito l'impianto.

4.4 Indagini geognostiche

È stata svolta una campagna di indagine per la caratterizzazione geotecnica e sismica dei siti interessati dai lavori di nuova costruzione del depuratore di Località Camarelle nel comune di Castrovillari e quello del depuratore esistente di località San Rocco destinato a ampliamento.

L'elaborato R.04 "Relazione sulle indagini geognostiche" riporta la descrizione e gli esiti delle indagini effettuate:

- Prove penetrometriche dinamiche:
 - N. 3 prove in loc. San Rocco
 - N. 1 prova in loc. Camarelle
- Prove sismiche a rifrazione:
 - N. 1 stendimento in loc. San Rocco
 - N. 1 stendimento in loc. Camarelle
- Prove MASW:
 - N. 1 stendimento in loc. San Rocco
 - N. 1 stendimento in loc. Camarelle
- Prelievo di campioni per analisi di laboratorio:
 - N. 1 prelievo in loc. Camarelle

5 Rete fognaria: stato attuale e strategie di intervento

Dall'analisi condotta dagli scriventi sulla base delle informazioni reperite, risulta servito circa il 75% della popolazione residente di Castrovillari. Gran parte degli abitanti non serviti è concentrata nella zona sud del territorio comunale, contrade Celimarro e Camarelle, e in alcuni quartieri limitrofi al centro storico. Complessivamente, escludendo le case sparse, per le quali non è economicamente sostenibile il collettamento, occorrono circa 20 km di fognature nere per completare il collettamento delle acque reflue.

È inoltre indispensabile procedere alla razionalizzazione della rete esistente.

Il tema di maggiore rilevanza è la separazione delle acque reflue dalle acque meteoriche: gran parte dell'abitato è infatti servito da rete mista. Non essendo ipotizzabile, nell'ambito delle risorse finanziarie disponibili, la duplicazione delle reti nell'intero agglomerato, gli scriventi hanno previsto di realizzare un congruo numero di nuovi scolmatori e di razionalizzare quelli esistenti.

Un ulteriore aspetto, relativamente alla razionalizzazione della rete, è quello connesso con gli impianti di sollevamento: allo stato attuale sono presenti dieci impianti, caratterizzati da numerosi problemi:

- Tutti risultano privi di telecontrollo e telegestione
- Alcuni risultano non funzionanti
- Alcuni necessitano della sostituzione delle apparecchiature elettromeccaniche in quanto ormai obsolete.
- Quasi tutti sono privi di gruppo elettrogeno
- Spesso non sono dotati di scolmatori.

Un discorso a parte merita l'impianto di sollevamento di Madonna del Castello.



Figura 5.1: Vista aerea dell'area interessata dal sollevamento di Madonna del Castello.



Il 5 marzo 2012 un'estesa frana ha interessato il ripido versante nord del promontorio su cui sorge il santuario della Madonna del Castello. La strada esistente è franata per un vasto tratto, portando con sé la sottostante condotta fognaria, che trasportava a gravità una parte molto consistente delle acque reflue di Castrovillari al sottostante depuratore di san Rocco. In emergenza venne realizzato un impianto di sollevamento che alimenta un by pass del tratto di condotta franata.

La notevole porzione di centro abitato servita comporta un valore elevato di portata; ciò, unitamente ai circa 30 metri di dislivello che occorre coprire utilizzando la strada di accesso al Santuario prima di riconnettersi per caduta alla sottostante condotta preesistente, comporta un dispendio di energia elettrica molto elevato. Nel corso dei colloqui tecnici e dei sopralluoghi congiunti effettuati i responsabili dell'Ufficio Tecnico Comunale hanno segnalato la necessità e l'urgenza di individuare una soluzione alternativa.

Sulla base dei sopralluoghi e dei rilievi altimetrici effettuati, allo stato attuale le conoscenze acquisite inducono gli scriventi a ritenere che un tracciato interamente a gravità sia di difficilissima se non impossibile realizzazione. Il versante nord del promontorio di Madonna del Castello è in frana, e dunque non può essere sede del nuovo tracciato. Un eventuale nuovo tracciato che segua planoaltimetricamente il profondo fosso che scende lungo il versante nord dell'altipiano che ospita il centro storico (e che nel corso dei sopralluoghi effettuati era sede di elevate portate di sfioro di acque nere) non appare praticabile per l'impervietà dei luoghi. Il versante sud appare più praticabile, ma la strada di fondo valle presenta un'altimetria irregolare che comporterebbe comunque la necessità di sollevamenti.

La soluzione migliore, allo stato attuale delle conoscenze, è quella di realizzare la nuova condotta lungo la strada che, staccandosi dalla via d'accesso al Santuario, scende lungo il versante sud del promontorio e consente di ricongiungersi alla fognatura esistente circa 1 km a valle. Bisogna tuttavia sollevare le acque reflue dall'attuale impianto di sollevamento fino all'imbocco della viabilità in questione. Il vantaggio di questa soluzione è che il dislivello geodetico si riduce da circa 30 a circa 10 metri, consentendo quindi un risparmio di circa 2/3 del consumo energetico.

6 Rete fognaria: criteri progettuali

6.1 Scelta dei sistemi di collettamento

La rete fognaria di Castrovillari ha vocazione di rete separata ma, specialmente in centro storico, risulta di fatto rete mista, con interconnessioni tra i sistemi di drenaggio stradale e le condotte esistenti.

Il progetto, pertanto, prevede una serie di interventi sulla rete esistente del centro storico volti ad "alleggerire" le portate in condotta in occasione degli eventi meteorici, scolmando le portate in eccesso rispetto alla minima diluizione (5 volte la portata nera media) e scaricandole in corpi idrici superficiali.

Le nuove condotte in progetto sono state previste a vocazione separata o mista, secondo i seguenti criteri:

- Le nuove condotte di testata in centro storico e le nuove reti a servizio di aree o nuclei non attualmente serviti, che non ricevono apporti da condotte esistenti, saranno progettate per ricevere le sole acque nere (fognatura separata).
- Le condotte in sostituzione delle esistenti e le condotte che si trovano a valle di tronchi esistenti su cui non si interviene saranno progettate per ricevere anche gli apporti di acque meteoriche (fognatura mista).

6.2 Verifica idraulica della rete di fognatura

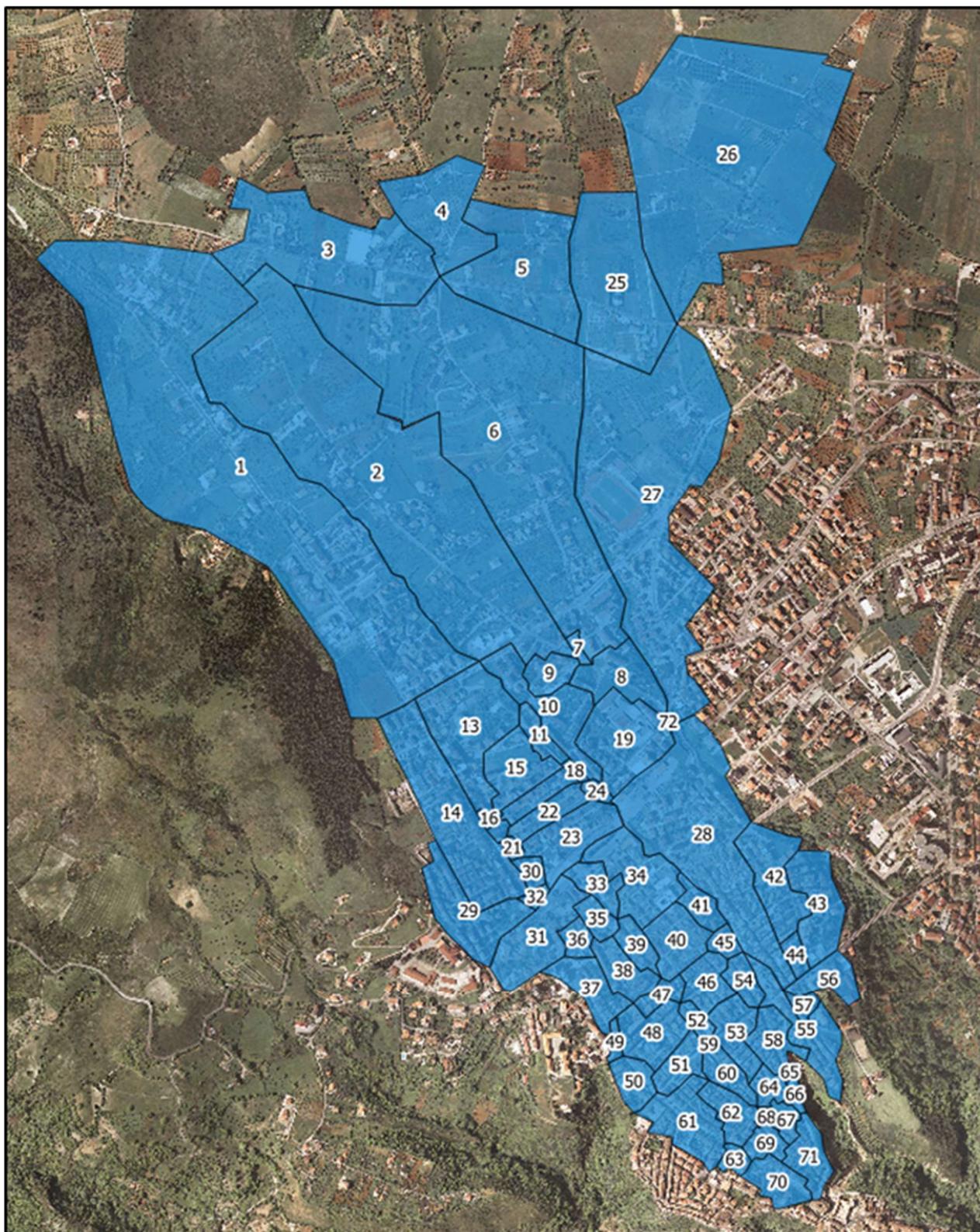
6.2.1 Modello idrologico-idraulico utilizzato

Per la verifica del funzionamento idraulico del sistema fognario in progetto è stato utilizzato un modello del tipo distribuito e fisicamente basato. Questo permette di tenere in considerazione le variabilità spaziali e temporali del bacino, considerando tutte le grandezze che descrivono le entrate, le uscite e le caratteristiche del bacino stesso funzioni dello spazio e del tempo.

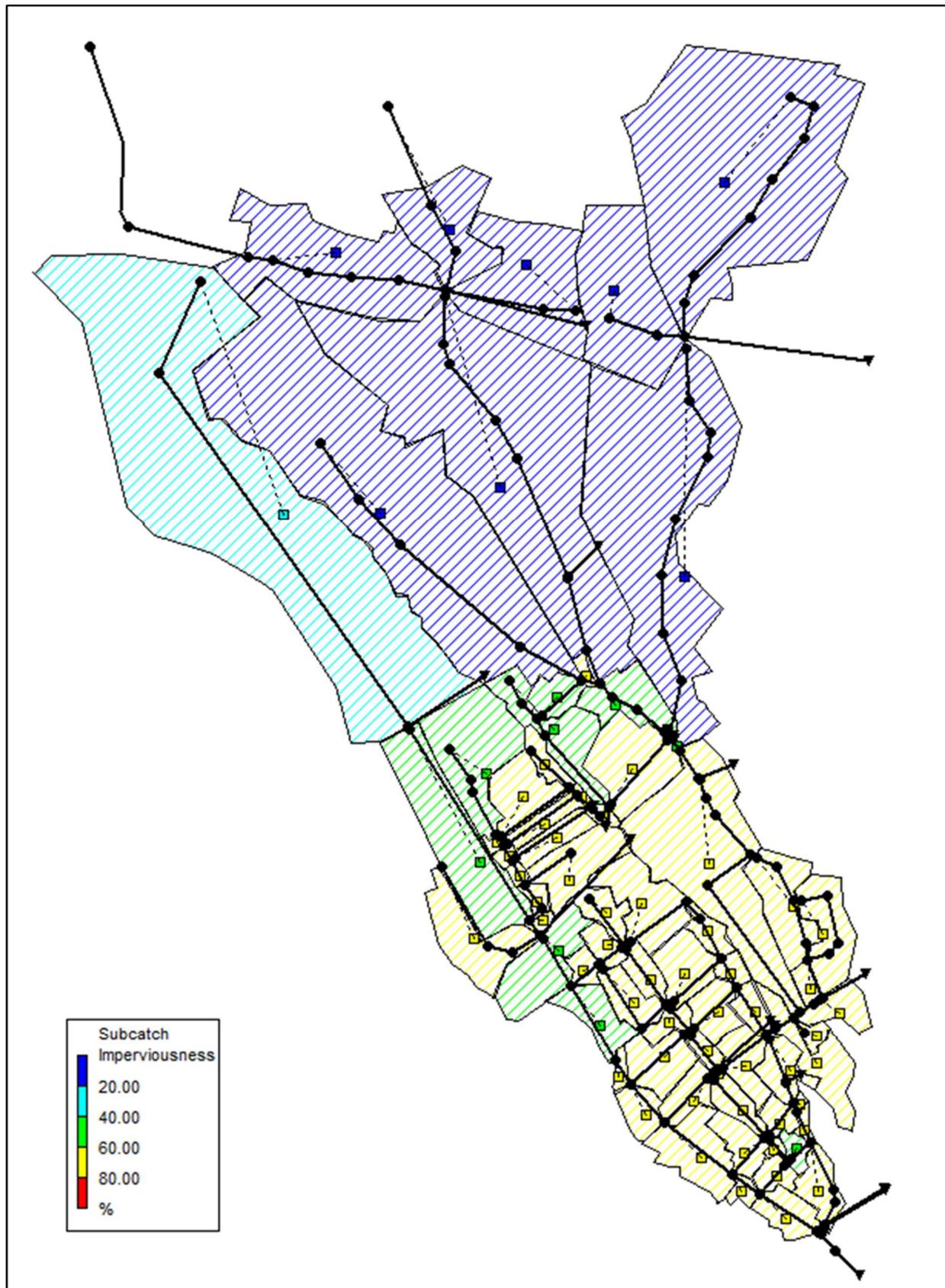
Nel caso specifico, per la verifica del funzionamento idraulico del sistema fognario in progetto, si è utilizzato il modello di calcolo S.W.M.M. (Storm Water Management Model), sviluppato dall'EPA. Si tratta di un modello idrodinamico che simula il funzionamento idrologico - idraulico del sistema nella sua interezza. Il programma richiede come input lo ietogramma di pioggia, effettua la trasformazione dello stesso in deflussi, i quali verranno poi convogliati automaticamente nella rete fognaria schematizzata. A questi, per la verifica idraulica, sono state aggiunte le portate nere afferenti a ciascun sottobacino. La descrizione del programma SWMM e della routine di calcolo che utilizza è riportata nell'allegato A.

In generale, una volta effettuata la schematizzazione del bacino in sottobacini, inseriti i tronchi di trasporto con il grado di dettaglio prescelto ed introdotto lo ietogramma e le portate nere, il modello può calcolare le portate nelle i-esime sezioni di interesse.

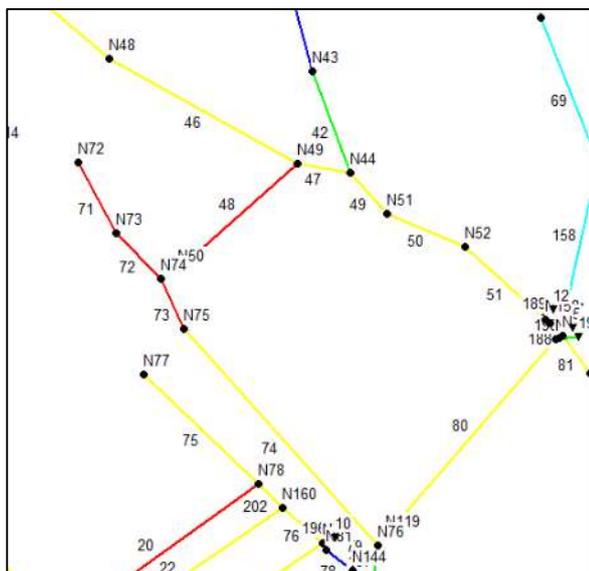
Nelle pagine successive si riportano alcune figure illustrative della modellazione svolta.



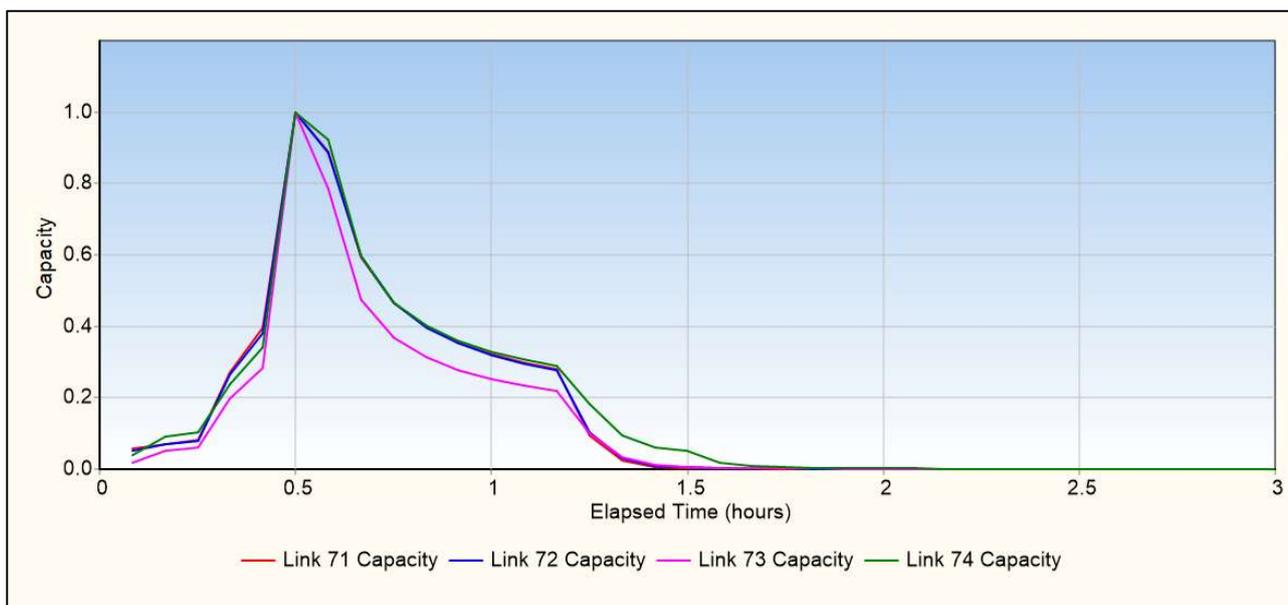
Discretizzazione dell'area di studio in sottobacini



Schematizzazione della rete di drenaggio in SWMM



Planimetria via dei Latini N50-N49 all'istante di 30 minuti.



Grado di riempimento del tratto di via degli Achei (N72-N76).

Le simulazioni effettuate riguardano l'analisi idrologico – idraulica del bacino afferente al centro storico di Castrovillari, sia nelle condizioni attuali che nello stato di progetto. Per le rimanenti parti del sistema di collettamento, caratterizzate da una strutturazione più ad albero che a rete, i calcoli idraulici sono stati effettuati con le usuali formule del moto uniforme.

6.2.2 Scolmatori di piena

La rete fognaria mista attualmente a servizio del comune di Castrovillari, presenta diversi scolmatori atti a ripartire la portata. Tali manufatti risultano essere essenziali per il buon



funzionamento di una rete di drenaggio urbano in quanto permettono di controllare le portate da convogliare verso l'impianto di depurazione e quelle da scaricare in un corpo idrico ricettore. Si tratta di manufatti ripartitori che hanno lo scopo di dividere una portata in arrivo da monte, generalmente molto variabile, in una portata che prosegue a valle, detta portata derivata, e una portata scaricata verso un differente ricettore. Tale esigenza è tipica delle fognature a sistema unitario, al fine di contenere la portata avviata in tempo di pioggia all'impianto di depurazione.

Gli scolmatori di piena sulla rete sono dimensionati per inviare a depurazione in tempo di pioggia una portata diluita pari a 5 volte la Q_{mn} e scaricare in corpo idrico ricettore la portata eccedente. In questo modo, oltre alle portate nere, si riescono ad intercettare anche le portate di prima pioggia che, essendo più inquinate, necessitano di trattamento.

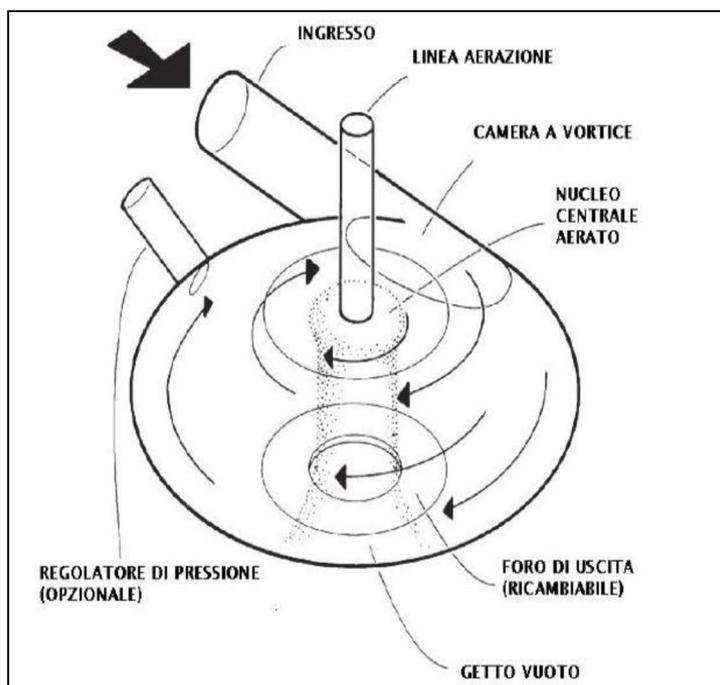
Attualmente lungo la rete fognaria di Castrovillari sono presenti 10 scolmatori. Tra questi di particolare importanza è quello di Largo Cavour.

Le verifiche realizzate mediante il software SWMM hanno evidenziato la necessità di inserire 9 ulteriori scolmatori, del resto già previsti nel progetto *"Piano Nazionale per il Sud. Interventi straordinari nel settore fognario e depurativo finalizzato al superamento delle criticità connesse alla procedura di infrazione n. 2004/2034 (mancato recepimento della Direttiva 91/271/CEE) – Causa C565/10"*, oltre al completo rifacimento di quello di Largo Cavour.

La regolazione delle portate avviene attraverso il meccanismo del vortice. L'acqua entra nel regolatore a vortice con moto lineare tramite l'ingresso tangenziale. All'aumentare del battente idraulico a monte, più o meno in corrispondenza dell'estradosso della chiocciola, il moto del refluo passa da lineare a vorticoso. La corrente a spirale creatasi all'interno dello strumento, crea una resistenza al deflusso e provoca le perdite di carico necessarie per ottenere la riduzione di portata e la conseguente regolazione della portata allo scarico. Il vortice è dimensionato in modo tale che la portata desiderata allo scarico sia raggiunta con battente idraulico massimo.

Questi presentano diversi vantaggi:

- rispetto ai sistemi tradizionali la sezione dello scarico del vortice ha una superficie maggiore da 5 a 7 volte (quindi minore possibilità di intasamento);
- assenza di organi meccanici o elettromeccanici in movimento;
- nessuna usura (alta resistenza all'abrasione – acciaio inossidabile);
- nessuna energia ausiliaria necessaria;
- elevata sicurezza di funzionamento;
- regolazione di deflusso ad alta precisione (possibilità di adeguamento anche successivo a diverse portate sostituendo il diaframma di scarico);
- assenza di ristagni grazie al passaggio da moto lineare a vorticoso che provoca una sorta di "cacciata autopulente";
- ossigenazione del refluo scaricato.



Schematizzazione del regolatore di portata a vortice.

Inoltre, in progetto è previsto il completo rifacimento dello scolmatore di Largo Cavour. Questo attualmente raccoglie le acque provenienti da corso Garibaldi in due pozzetti distinti: uno raccoglie le acque nere, l'altro le acque miste. Il pozzetto delle acque nere è dotato di una paratoia metallica che, in condizioni di normale funzionamento, dovrebbe consentire all'intera portata di proseguire lungo la condotta di uscita. Il pozzetto delle acque miste, invece, presenta una soglia fissa che permette di scaricare la portata eccedente al corpo idrico recettore costituito dal canale Rondella, mentre il resto prosegue lungo la rete dopo essere passato nel pozzetto delle nere.

Dai rilievi effettuati è però risultato che la paratoia metallica è otturata, pertanto la quasi totalità della portata viene scaricata nel corpo idrico. Per tale ragione, si è ritenuto necessario intervenire su tale opera ed uniformarla alle nuove in progetto dotando il sistema di un nuovo manufatto con regolatore di portata a vortice. In particolare, il progetto prevede:

- la chiusura della paratoia metallica che necessita di continui interventi di pulizia;
- la dismissione del tubo in uscita dal pozzetto di acque nere;
- la demolizione della soglia di scarico del pozzetto di acque miste;
- la dismissione dell'attuale condotta di scarico al corpo idrico recettore;
- la realizzazione del nuovo manufatto scolmatore, che mediante il sistema a vortice permette alla portata pari a 5 Qnm di proseguire lungo la rete;
- l'inserimento di una nuova condotta di scarico che andrà a collegarsi a quella attualmente esistente.

6.3 Condotte: scelta dei materiali

6.3.1 Gamma delle tubazioni

DESTINAZIONE D'USO	DIAMETRO NOMINALE (mm)	MATERIALE
Condotte fognarie a gravità	DN200	PP HM TRIPLO STRATO SN16
	> DN200	PEAD DOPPIA PARETE CORRUGATO ESTERNAMENTE SN8
Condotte fognarie a gravità, <u>tratto a forte pendenza</u>	DN500	PEAD DOPPIA PARETE CORRUGATO INTERNAMENTE SN8
Condotte fognarie in pressione	DN 90	PVC-O PN16
	DN 160-500	PVC-O PN12,5

6.3.2 Condotte a gravità

La gamma di tipologie di tubazioni impiegabili per la realizzazione di fognature a gravità è attualmente ampia, in quanto comprende sia materiali metallici (ghisa), che cementizi (calcestruzzo, gres), che plastici (PVC, PEAD, PP).

La scelta e la preferenza per l'uno o l'altro materiale dipende da una serie di considerazioni riguardanti l'economicità della fornitura, la semplicità di posa, la durabilità, l'affidabilità e l'efficienza idraulica, la versatilità e la facilità di interventi postumi, le prestazioni meccaniche, l'impatto ambientale. Il tutto in relazione al diametro delle condotte che si intende posare ed alle specificità dei contesti di posa.

Fra i vari materiali disponibili, **sono stati preferiti quelli plastici** per il grande vantaggio che il loro impiego determina in termini di:

- leggerezza, che consente maggiore facilità e velocità di posa
- minore impatto ambientale nei trasporti
- sicurezza di cantiere
- durabilità (resistenza chimica, elettrica, biologica e all'abrasione, con ridottissima fragilità)
- facilità d'uso
- costi

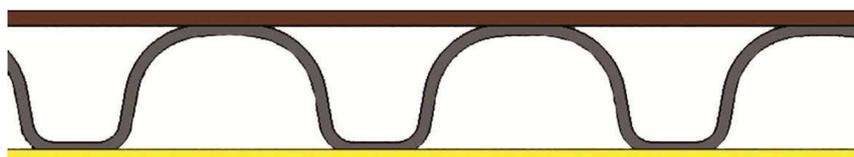
Fra i materiali plastici considerabili sono state scelti quelli della famiglia delle POLIOLEFINE (**PP e PE**), poiché sono quelle più rispettose dell'Ambiente e, non contenendo la molecola del Cloro, sono prodotte e anche riciclate per fusione senza rischi di generazione di sostanze nocive.

Inoltre, il PP (Polipropilene) ed il PE (Polietilene), eccellono anche in termini di **resistenza chimica** (vedi ISO/TR 10358) e all'abrasione (test DIN EN 295-3), dove il PP si distingue in generale per prestazioni superiori a quelle già eccezionali del PE anche nei valori di modulo elastico [E] sensibilmente più elevato, che conferisce maggiori prestazioni meccaniche.

6.3.2.1 Tubi in PPHM triplo strato

Le più avanzate soluzioni presenti sul mercato propongono per le fognature a gravità le tubazioni in **PPHM (polipropilene ad alto modulo) con profilo di parete strutturato a tre strati, con superficie piana internamente ed esternamente.**

La parete interna (a contatto con le acque) e quella più esterna (a contatto con gli inerti di contorno) sono lisce, mentre quella intermedia è di forma strutturata per elevare la rigidità circonferenziale della tubazione con impiego di ridotta quantità di materiale (leggerezza e contenimento costi).



Questo tipo di distribuzione dei materiali consente di ottenere:

- prestazioni meccaniche molto elevate (SN)
- eccellente resistenza agli urti
- protezione della parete interna da eventuali danneggiamenti accidentali esterni.

Ciò si traduce anche nella possibilità di utilizzo di inerti di rinfiacco con superfici moderatamente spigolose che, grazie alla presenza protettiva della parete esterna, potranno essere impiegati senza rischi di danneggiamento degli strati interni della tubazione, determinando in tal modo importanti economie nella scelta e impiego degli inerti di rinfiacco.

Le caratteristiche della tubazione rendono quindi **possibile l'utilizzo di inerti da demolizione riciclati o del terreno di scavo come materiali di posa**; grazie alla triplice parete, l'interno della tubazione è più protetto dagli urti e dai carichi puntuali che potrebbero essere la conseguenza dell'azione di corpi grossolani accidentalmente presenti nel materiale di rinfiacco. L'elevata rigidità annullare delle tubazioni e la tripla parete garantiscono maggiore tolleranza anche in caso si utilizzino materiali di rinfiacco più fini, con maggiori valori di coesione e percentuali crescenti di limi e argille.

Tale caratteristica è stata decisiva nella scelta di questo tipo di tubazione, in quanto consente di ridurre drasticamente gli oneri di conferimento a discarica dei materiali in esubero, mediante reimpiego del materiale di scavo per i rinfiacchi.

Altra caratteristica delle tubazioni in PPHM è l'affidabilità di tenuta delle giunzioni. La facilità e velocità di esecuzione delle giunzioni, insieme alla loro sicurezza di tenuta, consentono di realizzare sistemi stagni che consentono di:

- evitare **perdite durante il trasporto** (*rispetto dell'ambiente, disagi negli adiacenti scantinati e garage interrati*)
- evitare **inclusioni delle acque di falda dall'esterno verso l'interno** delle condotte (*maggior efficienza di lavoro dei depuratori a recapito, minori consumi dei sistemi di pompaggio nelle stazioni di sollevamento*)

Per perseguire tali obiettivi prestazionali, le tubazioni sono state progettate e realizzate con sistema di giunzione avente le seguenti principali caratteristiche:

- doppia guarnizione di tenuta
- sistema antiribaltamento durante l'infilaggio su ciascuna guarnizione

- sistema di precollaudo di tenuta di tutti i collegamenti in cantiere (tubo-tubo, tubo-pezzo speciale, tubo-pozzetto, pozzetto-pezzi speciali).

I tubi in PPHM triplo strato vengono attualmente prodotti per i diametri dal DN125 mm al DN400 mm, con classe di rigidità anulare nominale SN16, garantita a lungo termine.

Si è optato per questa tipologia di tubazioni per le condotte di diametro DN200 mm, che rappresentano un'aliquota di circa l'80% sull'intera rete in progetto.

6.3.2.2 Tubi in PEAD doppia parete corrugati esternamente

I tubi in polietilene ad alta densità a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente, costituiscono un'applicazione ormai classica per la realizzazione di condotte di scarico interrate non in pressione.

I vantaggi principali, sono:

- l'alta resistenza alla deformazione, che gli permettono di essere utilizzato in numerose installazioni anche a notevoli profondità.
- la tenuta idraulica, garantita dalla guarnizione elastomerica alloggiata all'interno della corrugazione: ciò evita che possa fuoriuscire durante la fase di montaggio del manicotto. La guarnizione elastomerica è studiata con un particolare profilo che non solo impedisce la fuoriuscita del liquido, ma evita che in presenza di falda, l'acqua entri nella tubazione.
- la versatilità: è possibile realizzare un'ampia gamma di pezzi speciali e di collegarlo con un qualsiasi altro tipo di tubazione già esistente.
- la maneggevolezza: ciò facilita lo stoccaggio, la movimentazione, la posa in opera.
- la parziale flessibilità che permette di evitare gli ostacoli durante la posa e di ovviare ad eventuali imperfezioni dello scavo.
- l'economicità di fornitura.

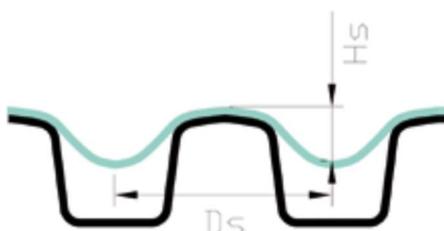
Le precedenti considerazioni hanno portato ad optare, sui diametri maggiori o uguali al DN400, per l'impiego di condotte in PEAD doppia parete corrugato esternamente.

Si precisa che, siccome le tubazioni in PPHM triplo strato non superano il DN400, si è preferito uniformare la tipologia di tubazione per i diametri "maggiori", ossia dal DN400 compreso in su.

6.3.2.3 Tubi in PEAD doppia parete corrugati internamente

Questa tubazione sarà impiegata per la condotta a gravità a forte pendenza prevista sulla tratta che scende lungo Via S. Maria del Castello al depuratore di San Rocco.

L'elevata pendenza della strada (circa 15%) ha comportato la scelta di un tipo di **tubazione in PEAD corrugata internamente**, che consente di rallentare la velocità media di scorrimento dell'acqua nella tubazione grazie a moti di iperturbolenza alla parete causati dalle apposite macro scabrezze artificiali della parete interna.





La soluzione appare ottimale nel caso specifico, in quanto consente di rispettare le velocità massime in condotta, evitando un numero eccessivo di pozzetti di salto, che andrebbero ad aggravare gli oneri di intervento sulla strada in oggetto.

La condotta presenta una serie di vantaggi:

- facilità d'installazione per leggerezza e semplicità di giunzione
- minori costi di scavo essendo possibile posare la tubazione con una pendenza pari a quella del piano di campagna
- maggiore capacità di ancoraggio al terreno circostante, rispetto alle tubazioni lisce, per presenza di anelli di corrugazione esterni
- contenimento della velocità del fluido
- contenimento della velocità del materiale solido trasportato dalla corrente che, in special modo se macroscopico, deteriorerebbe o danneggerebbe la condotta
- minor rischio di entrata in pressione locale della condotta in relazione alla riduzione di velocità
- eliminazione dello sviluppo di gas di putrefazione nei pozzetti (autoaerazione)
- funzione aerobica pre-trattamento per liquidi da depurare

Si prevede l'impiego di una condotta DN500. La condotta avrà pendenze comprese tra il 6% il 20%.

6.3.3 Condotte in pressione

Le condotte in pressione per scarichi fognari vengono usualmente realizzate in materiale metallico (ghisa o acciaio) o materiale plastico.

Escludendo la ghisa, che comporta elevati costi di fornitura, difficoltà di posa e maggiore impatto ambientale, e l'acciaio, più facilmente deteriorabile, si è optato per condotte in materiale plastico.

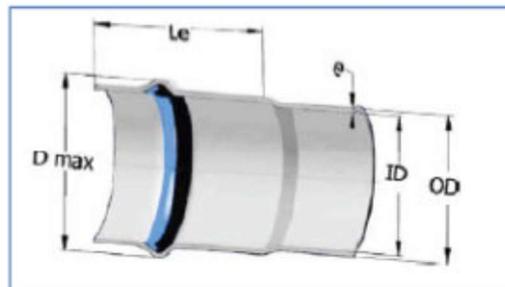
Nel campo delle condotte realizzate con polimeri plastici i **tubi in PVC a molecole orientate (PVC-O) rappresentano l'espressione tecnologicamente più avanzata e moderna con riferimento al funzionamento in pressione**. Grazie a un processo di lavorazione particolare il polimero PVC, da anni impiegato nella costruzione delle condotte per il trasporto dei fluidi, ha potenziato enormemente le sue caratteristiche riproponendosi come una scelta di grande affidabilità.

Nel Regno Unito, Francia, Spagna, America e Australia il PVC-O è già in esercizio da oltre 20 anni ed è impiegato da tutti i maggiori gestori del ciclo integrale delle acque; in Italia il suo uso è iniziato nel 2009 e sono già molteplici le realizzazioni che testimoniano la validità del prodotto.

Le caratteristiche del PVC a molecole orientate fanno individuare come vocazione specifica delle condotte in PVC-O il campo del trasporto dei fluidi in pressione. In questo campo di applicazione il tubo in PVC-O offre le massime garanzie in termini di:

- **resistenza alla pressione interna:** come detto, la struttura della parete diventa di tipo laminare con gli "strati" molecolari disposti concentricamente e capaci quindi di lavorare in maniera ottimale se sollecitati alla trazione radiale; ad esempio a parità di spessore della parete, il tubo in PVC a molecole orientate resiste a più del doppio della pressione rispetto ad un tubo in PVC normale;
- **tenuta idraulica:** Il processo di costruzione del tubo prevede la realizzazione in linea del sistema di giunzione (bicchiere e guarnizione) a valle dell'estrusione e dell'orientazione

molecolare, con il montaggio di un anello di tenuta di tipo auto-bloccante. Il sistema di giunzione risulta estremamente preciso ed affidabile e permette di collegare tra loro le condotte con estrema facilità, anche senza personale specializzato.



- **prestazione idraulica:** unitamente ad un'ottima resistenza a trazione il PVC a molecole orientate ha anche una "celerità" inferiore ad altri materiali, il che consente di ridurre anche l'esposizione al *colpo d'ariete* che com'è noto è tanto maggiore quanto è maggiore la velocità di propagazione dell'onda elastica (celerità).
- **resistenza agli urti e alle incisioni accidentali:** La resilienza è la caratteristica che più colpisce del tubo realizzato con PVC-O. Le prove di laboratorio hanno mostrato limiti elevatissimi. Inoltre, la struttura di orientamento a reticolo impedisce la propagazione delle fessure.
- **elevata flessibilità:** l'elevato modulo elastico del PVC a molecole orientate consente al tubo di subire deformazioni diametrali dell'ordine del 100% senza avere danneggiamenti strutturali e conseguenti cali di prestazioni. Se sottoposta ad una deformazione, la condotta recupera completamente la sua forma originaria una volta che la causa della deformazione è stata rimossa. Questa caratteristica garantisce livelli di sicurezza molto alti durante la posa ed il trasporto, oltre che durante vita della condotta interrata, in occasione di sollecitazioni meccaniche non previste.
- **Facilità di installazione:** Le condotte in PVC a molecole orientate a parità di diametro sono molto più leggere rispetto alle soluzioni concorrenti (Ghisa, PeAd, Acciaio), tanto da poter essere maneggiate, nei diametri medio piccoli, senza aiuti meccanici.

Le condotte in PVC-O **non subiscono corrosioni**, né di tipo chimico né di tipo elettrochimico, generate dall'acqua potabile o dalle acque di scarico trasportate. Esse **non sono soggette nemmeno all'aggressione dei terreni circostanti** (siano essi di tipo solfatico o salino – cloruro di sodio in prossimità del mare). Esse non sono aggredibili dagli acidi umici o dai sali di ammonio usati frequentemente in agricoltura. Ne consegue che tali tubazioni non necessitano di particolari protezioni, di rivestimenti o cure per proteggerle durante il tempo di vita. Esse sono praticamente insensibili anche agli attacchi biologici o all'azione di microrganismi. Tutto ciò risulta di estremo vantaggio sia in relazione all'uso delle tubazioni (trasporto di acque reflue) che alle caratteristiche dei terreni di posa, interessati da presenza di falde superficiali.

I tubi di PVC-O sono considerati **impermeabili** a quasi tutti i composti presenti normalmente nei terreni. Molto spesso i materiali metallici sono rivestiti con malta cementizia, e questa genera un aumento della scabrezza con conseguente incremento nel tempo delle incrostazioni, riduzione della sezione di flusso e della portata. Nelle condotte in pressione essi favoriscono la formazione di tubercoli e l'installazione di colonie di batteri. Un rischio legato ai rivestimenti è



quello del loro distacco nel tempo dovuto ad usura, colpi di pressione, urti, corrosioni, movimentazioni e posa in opera poco curate.

La superficie interna dei tubi di PVC-O, liscia e inerte, in genere non è soggetta a incrostazioni, depositi, o crescita di batteri come capita con i materiali metallici. Presenta, inoltre, bassissima scabrezza.

Il nuovo sistema di giunzione studiato per le condotte in PVC-O garantisce una perfetta tenuta sia in pressione che in depressione.

L'accoppiamento dei tubi avviene senza nessuna saldatura. Questo comporta una maggiore celerità nelle operazioni di cantiere ma soprattutto una qualità migliore della giunzione dato che questa viene predisposta in stabilimento.

6.4 Condotte: sezioni tipo di posa

L'elaborato C.03.01 riporta le sezioni tipologiche di posa, distinguendo la tipologia di fondo a piano campagna (strada bianca, strada asfaltata, versante naturale) e distinguendo la posa in area urbana (A) e la posa in area extraurbana (B).

La distinzione tra area urbane ed extraurbana è fondamentale nell'economia del progetto, in quanto in area extraurbana si è ritenuta percorribile l'opportunità di posare le condotte in PPHM direttamente su terreno in situ ed eseguendo il ricoprimento con materiale di scavo; questo ai fini di minimizzare gli apporti di materiale di rinfianco da cava e, soprattutto, gli esuberanti di materiale da conferire a discarica.

Si è ritenuto più opportuno, invece, prevedere di allettare e rinfiancare la condotta con materiale sabbioso nei casi di posa in area urbana, dove i terreni di sedime potrebbero risultare di scarsa qualità e non idonei al ricoprimento delle condotte.

Caso particolare è quello della condotta DN500 (in parte in pressione, in parte a gravità) che dall'impianto di sollevamento 6 si dirige al depuratore di San Rocco. Di tale condotta si prevede la posa in controtubo in PEAD per un tratto di circa 70 m in corrispondenza del tratto di attraversamento dell'area a rischio frana. Questo al fine di raccogliere eventuali perdite o gocciolamenti della condotta principale. Il controtubo sarà connesso ai pozzetti di ispezione, nei quali scaricherà i deflussi eventualmente raccolti.

Sui profili altimetrici vengono indicati eventuali accorgimenti puntuali previsti nella posa delle condotte.

6.5 Pozzetti sulla rete

Le condotte fognarie a gravità in progetto saranno equipaggiate con pozzetti di ispezione, posati ad intervalli definiti in tabella.

Diametro condotta	Area urbana	Area extraurbana
DN200	ogni 30 m	ogni 40 m
DN400÷DN500	ogni 40 m	ogni 40 m

I pozzetti riceveranno gli allacciamenti delle condotte in immissione e gli allacciamenti privati.

I pozzetti sulle condotte di rete dal DN200 al DN500 saranno realizzati con elementi modulari stampati in PEAD. Potranno essere realizzati pozzetti di linea, di salto o di immissione.



I pozzetti sulle condotte di diametro maggiore o uguale al DN630 saranno realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo.

Tutti i pozzetti saranno presidiati da chiusini in ghisa sferoidale, di classe D400.

6.6 Interventi sugli impianti di sollevamento

La rete fognaria mista a servizio del territorio comunale di Castrovillari è oggi dotata di impianti di sollevamento, realizzati in tempi diversi e con caratteristiche differenti.

Il presente progetto prevede una serie di interventi di adeguamento delle stazioni esistenti, specificamente individuati per ciascuna stazione in relazione alle diverse situazioni riscontrate, e la realizzazione di alcune nuove stazioni di sollevamento per il convogliamento a depurazione di porzioni di rete attualmente non connesse al depuratore.

Gli obiettivi degli interventi di adeguamento sono di seguito elencati:

- 1. Sostituzione delle pompe e relativi equipaggiamenti che risultano inefficienti, non funzionanti, o non correttamente dimensionati:** l'intervento viene effettuato su tutte le stazioni esistenti di cui non si hanno informazioni certe in merito alle caratteristiche degli impianti, nell'ottica di un adeguamento generale degli impianti.
- 2. Adeguamento della quadristica, installazione di strumentazione di telecontrollo:** l'adeguamento riguarderà tutte le stazioni su cui si interviene con le opere di cui al punto precedente, al fine di adattare la quadristica ai nuovi impianti e rendere i medesimi monitorabili e controllabili in remoto con tecnologie all'avanguardia.
- 3. Inserimento o adeguamento di sistemi di sfioro di emergenza,** che si attivino in caso di guasto delle pompe o per lo scarico di portate meteoriche in ingresso superiori alla portata di dimensionamento, sulle stazioni attualmente sprovviste.



4. **Installazione di gruppi elettrogeni di emergenza**, che si attivino in caso di blackout elettrico. I gruppi elettrogeni saranno installati sulle stazioni di maggiore importanza, selezionate come descritto al paragrafo **Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata..**

Caso particolare è quello del sollevamento di Via S. Maria del Castello: l'intervento previsto è volto ad ottimizzare il funzionamento di tale stazione anche in termini energetici.

Sono inoltre previste nuove stazioni di sollevamento per il collettamento alla rete principale di aree altimetricamente depresse.

La tabella seguente riporta un riepilogo delle diverse stazioni e degli interventi previsti, che saranno descritti nel dettaglio nei paragrafi seguenti.

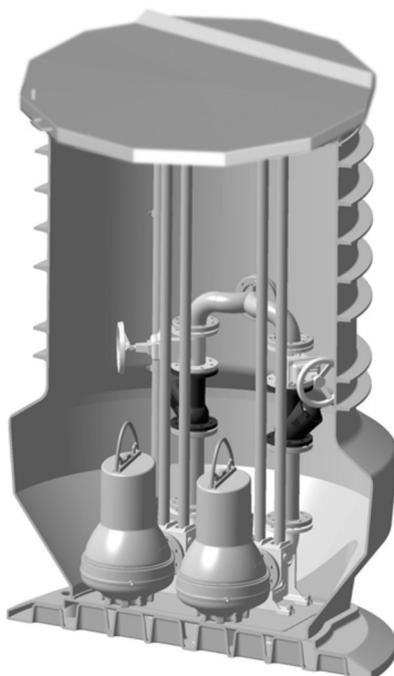
INTERVENTI SULLE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO										
ID	Ubicazione	Impianto Esistente	Nuovo impianto	Sostituzione pompe ed equipaggiamento	Sostituzione Quadristica	Installazione sistema di telecontrollo	Adegumento vasca	Adegumento scarico di emergenza	Adegumento premente	Installazione gruppo elettrogeno
S6	Via S. Maria del Castello	X		X	X	X		X	X	**
S1	Via Feliceto	X		X	X	X				X
S2	Via S. Giovanni Vecchio		X							
S3	Via Cavalieri di Malta	X	***	X	X	X	***	X	X	
S7	Via La Falconara	X								
S8	Via Caramolo	X		X	X	X				
S9	Via Amendolara	X								
S10	Via Cerchiara di C.	X								
S11	Via Canna		X							
S12	Via Frascineto	X		X	X	X		X		X
S14	Via C. da Calandrino	X		X	X	X				X
S15	Loc. Madonna dell'Aiuto		X							
S17	Via Letticelli	X								
S20	Camarelle		X							

** Gruppo elettrogeno esistente.

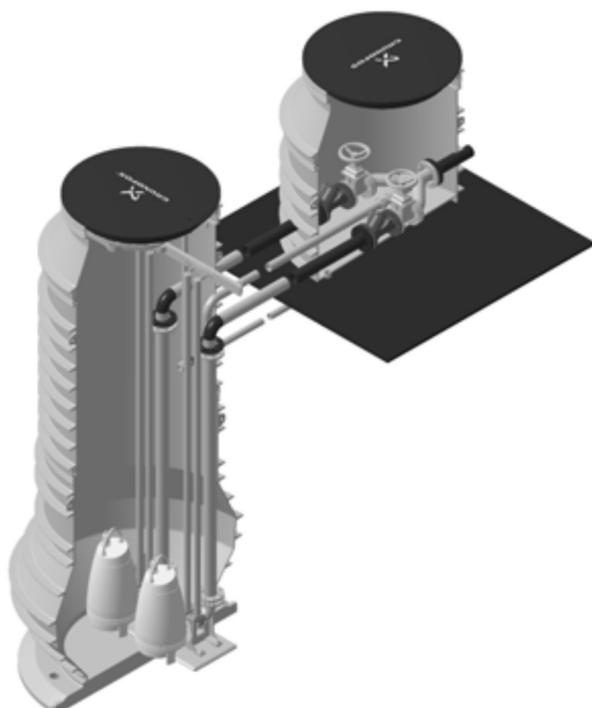
*** Si prevede lo smantellamento degli impianti nella stazione esistente, la realizzazione di nuova vasca in adiacenza all'esistente ed il collegamento dello sfioro di emergenza della nuova vasca alla vasca esistente.



Le nuove stazioni di sollevamento saranno realizzate con elementi prefabbricati in materiale plastico. La configurazione delle stazioni sarà adeguata alle effettive condizioni del territorio e potrà prevedere una monocamera, o una doppia camera con pozzetto di manovra distinto dal serbatoio.



Pozzetto a monocamera, con organi di manovra interni.



Pozzetto a doppia camera, con camera di manovra distinta.

6.7 Impianto di "Sollevamento 6", Via S. Maria del Castello

Gli interventi previsti sono volti a:

- adeguare la portata sollevata dall'impianto, attualmente sottodimensionata
- minimizzare i consumi energetici dell'impianto
- rendere telecontrollabile e monitorabile il funzionamento dell'impianto.

L'intervento principale consiste nella modifica del tracciato della condotta premente, che sarà accorciato e consentirà di ridurre il dislivello geodetico tra l'impianto di pompaggio e lo sbocco della premente. L'attuale condotta premente DN315 in PEAD, che percorre il versante nord del colle di Santa Maria del Castello, avente una lunghezza pari a circa 300 m, sarà dismessa e sostituita con una tubazione DN500 in PVC-O di lunghezza pari a 120 m. La nuova configurazione consentirà di ridurre il dislivello geodetico dai 26 metri attuali a soli 12 metri. La conseguente riduzione di prevalenza di pompaggio sarà complessivamente pari a circa 18 metri, passando da 31 m a 18 m.

L'impianto di pompaggio e la relativa quadristica elettrica di controllo saranno di conseguenza adeguate alla nuova prevalenza ed alla portata di progetto, adeguata in funzione della popolazione servita dall'impianto. Sarà necessario sostituire le elettropompe ed il relativo piping; per la sostituzione del "barilotto" collettore, di lunghezza 4 m, che passerà da diam. 300 mm a diam. 500 mm, sarà necessario spostare di circa 25 cm il muretto di recinzione esistente.

Si prevede, infine, l'adeguamento dello scarico di troppo pieno dell'impianto, mediante intubazione del medesimo in una condotta in PEAD DN400 e messa in sicurezza del punto di recapito con opere di ingegneria naturalistica.

Il nuovo impianto sarà dimensionato per sollevare una portata pari a 5 volte la portata nera media in ingresso al sollevamento. La portata nera media è di 45,3 l/s, la portata di dimensionamento è di 228 l/s. L'impianto sarà pertanto dotato di n. 4 pompe, di cui 1 con funzione di riserva attiva, dimensionate ciascuna per una portata di 76 l/s ed una prevalenza di 13 m.

È possibile effettuare il confronto energetico tra i consumi della stazione esistente e quella in progetto. I costi energetici sono stati valutati a partire dal numero di ore di funzionamento dell'impianto e considerando il costo dell'energia pari a 0,18 €/kWh.

Sollevamento 6	Qdim	dH	P	Vol miste	Tempo funzionam.	Consumo energia	Costi energetici
	l/s	m	kW	mc/anno	ore/anno	kWh/anno	€/anno
Impianto attuale	145,00	31,02	73,53	1816962	3481	255939,68	46 069,14 €
Impianto in progetto	228,00	13,12	48,90	2139666	2607	127462,02	22 943,16 €

Come si vede dalla tabella, il risparmio previsto è di circa il 50% rispetto al costo attuale, per un importo di circa 23mila euro/anno.



7 Rete fognaria: riepilogo interventi

OGGETTO		SAN ROCCO	CAMARELLE	TOTALE	
Condotte rete fognaria	Tipo	DN	Lunghezza (m)		
	a gravità	200	7578	10401	17979
		400	680	0	680
		450	233	0	233
		500	735	0	735
	in pressione	90	912	0	912
		160	0	230	230
		500	120	0	120
	totale		10258	10631	20889
	Condotte scaricatori di piena	DN	Lunghezza (m)		
500		75	0	75	
630		35	0	35	
800		620	0	620	
1000		72	0	72	
1200		200	0	200	
totale		1002	0	1002	
Scolmatori di piena sulla rete fognaria	Intervento	Numero			
	esistenti da adeguare	1	0	1	
	nuovi	9	0	9	
Impianti di sollevamento	Intervento	Numero			
	esistenti da adeguare	10	0	10	
	nuovi	3	1	4	

8 Impianto di depurazione di San Rocco

Attualmente il sistema depurativo principale di Castrovillari è costituito da un unico impianto di depurazione del tipo a fanghi attivi sito in contrada San Rocco (con potenzialità prevista nel progetto originario di 24.000 a.e).

Il processo di depurazione attualmente in uso presso l'impianto è quello a fanghi attivi con pre-denitrificazione (processo Ludzack-Ettinger modificato, MLE), senza sedimentazione primaria.

Il presente progetto prevede che la capacità di trattamento venga adeguata a circa 37.000 a.e. L'intervento previsto è quindi una ristrutturazione pressoché integrale dell'impianto, che ne aumenterà la potenzialità di oltre il 50%.

Si riporta di seguito la filiera di trattamento per la linea acque e la linea fanghi.

Linea acque

- Pozzetto di arrivo e di scolmo delle portate eccedenti 5 volte la portata media nera con paratoia limitatrice di portata tipo Steinhardt o similare
- Nuovi pretrattamenti composti da:
 - grigliatura grossolana (2+1R griglie);
 - grigliatura fine (2+1R griglie);
 - dissabbiatura-disoleatura n. 2 unità;
 - sollevamento (2+1R pompe) con inverter;
 - scolmo delle portate eccedenti 3 volte la portata media nera
- Nuove vasche di Denitrificazione (2 vasche);
- Nuovo Comparto convertibile denitrificazione o ossidazione (2 vasche attrezzate con mixer e diffusori aria da utilizzare in alternativa);
- Nuova Ossidazione (2 vasche);
- Nuovo Pozzetto di ripartizione delle portate al sedimentatore esistente ed a quello di nuova realizzazione;
- Nuovo Dosaggio cloruro ferrico per rimozione per via chimica del fosforo;
- Sedimentatori (1 esistente ed uno di nuova realizzazione);
- Clorazione (esistente) con relativo dosaggio di agente disinfettante (esistente).

Linea fanghi

- Nuovo pozzetto di ricircolo fanghi attivi e pompaggio fango di supero realizzato con il nuovo sedimentatore secondario;
- digestione aerobica (mantenimento n.5 vasche attuali di digestione, del sistema attuale di ossigenazione e delle soffianti attuali). Il sistema di estrazione fanghi dalle vasche non viene modificato in quanto non vi sono disponibilità economiche per intervenire; Non si prevede ispessimento in questa vasca secondo l'impostazione attuale;
- disidratazione mediante centrifuga (1nuova+1esistente riallocata nella zona dei letti di essiccazione da dismettere). L'estrazione dei fanghi stabilizzati dovrà avvenire, in questa fase di primo intervento urgente, nelle modalità attuali (estrazione diretta dalle vasche di stabilizzazione).



Come opere di completamento si prevede:

- sistemazioni esterne delle scarpate di scavo e nuova recinzione perimetrale nelle aree ampliate, adatta alla perimetrazione delle piene del fiume (sovralzo di 1 m della quota attuale della recinzione, con scarpa di fondazione adatta a sopportare la spinta idraulica).
- sistemazioni nuovi piazzali con asfaltature e fognature meteoriche
- Nuovo bypass di impianto e scarico nel rio
- Scogliere lato fiume a limitazione di una erosione localizzata esistente.



9 Impianto di depurazione di Camarelle

Per il trattamento delle fognature del territorio di Castrovillari che non è conveniente collettare al sito principale del depuratore di San Rocco, si prevede di realizzare un nuovo impianto nella parte sud del comune, in contrada Camarelle, dimensionato per la 5Qn generata da 1.999 A.E.. Il nuovo depuratore, ha un ciclo di trattamento semplificato ammesso dalla normativa, per impianti con potenzialità inferiore a 2.000 a.e.

In linea generali, per tutti gli agglomerati con popolazione equivalente compresa fra 50 e 2.000, si ritiene auspicabile il ricorso ad un sistema di depurazione naturale come il lagunaggio o la fitodepurazione ma anche a tecnologie come i filtri percolatori o impianti a ossidazione totale.

L'impianto proposto, vista la disponibilità di area e la morfologia pianeggiante, consiste quindi nella realizzazione di:

- **Edificio pretrattamenti** composto da: sollevamento iniziale, pozzetto ripartitore a n. 1+1R filtrococlea inclinata in cassone prefabbricato, pozzetto ripartitore delle portate, dotato di illuminazione, cassonetti raccolta grigliato ecc.
- **una vasca Imhoff prefabbricata**, per i trattamenti di sedimentazione primaria e digestione anaerobica con comparti di degrassatura e disoleatura;
- **trattamento di affinamento con fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale (HF)**, caratterizzato da minori rendimenti rispetto al sistema con sub-irrigazione a flusso verticale ma maggiore semplicità d'uso. Si hanno le disponibilità economiche per la sola sagomatura di 2 vasche di fitodepurazione (preparazione delle vasche di alloggiamento del materiale filtrante e delle essenze arboree). Pertanto, il potenziamento del comparto con le altre ulteriori vasche, verrà eseguito in futuro con nuove risorse economiche, senza compromettere l'adeguatezza dell'impianto, che non deve soddisfare vincoli particolari essendo di capacità inferiore a 2.000 a.e.

Nel caso in esame è stato scelto il sistema a flusso orizzontale sommerso (HF), viste le seguenti peculiarità:

- la disponibilità di area,
- la possibile futura espansione
- il flusso sommerso, a differenza del flusso libero, evita l'insorgere di problematiche legate a zanzare ecc.
- la semplicità di uso e manutenzione,
- l'assenza di consumi energetici a confronto di una soluzione a flusso verticale con ricircolo.

L'impatto ambientale è bassissimo, mentre i costi di gestione e manutenzione sono molto ridotti se paragonati a quelli dei sistemi più tradizionali.

La soluzione permette di sfruttare l'ingente quantitativo di materiale derivante dagli scavi previsti al depuratore S. Rocco (necessità di ricavare lo spazio per il revamping di impianto nella zona di monte dell'impianto). Si prevede infatti la stesa e la costipazione del materiale proveniente da detti scavi in questa area, con triplice funzione:

- evitare gli ingenti costi relativi al conferimento in discarica;



- permettere la predisposizione delle future vasche di fitodepurazione senza effettuare ingenti operazioni di scavo, prevedendo solamente la compattazione del materiale riportato;
- creare un sovrizzo di circa 2.5-3.0 m sul lato verso il fiume, a protezione del nuovo impianto dalle piene del fiume Coscile.



10 Analisi e superamento delle interferenze

I sottoservizi presenti lungo i tracciati in progetto sono i seguenti:

- rete gas gestita dalla società Pollino Gas, con sede a Castrovillari;
- rete acquedotto gestita dal Comune di Castrovillari;
- rete di distribuzione elettrica gestita dalla società E-Distribuzione del gruppo Enel;
- rete telefonica e dati Telecom.

A Pollino Gas, Telecom e E-Distribuzione in data 19 aprile 2018 sono state inviate le planimetrie contenenti i tracciati e i siti interessati dalle opere in progetto (si vedano le lettere allegate).

Il Comune di Castrovillari non ha fornito una cartografia aggiornata della rete di distribuzione acquedottistica, ma ha comunicato che l'acquedotto esiste lungo tutte le viabilità urbane interessate dai lavori.

In data 24 maggio 2018 la società Pollino Gas ha inviato le planimetrie riportanti la rete gas (si vedano le planimetrie allegate), che mostrano diffuse interferenze con le fognature in progetto.

E-Distribuzione e Telecom non hanno inviato risposta.

Come era logico attendersi, le informazioni raccolte evidenziano diffuse interferenze delle fognature in progetto con i sottoservizi presenti.

Tuttavia le ridotte dimensioni delle fognature da posare (per l'80% circa diametro 200 mm) sono tali da non creare dubbi sulla fattibilità delle opere in progetto. E' stata pertanto previsto, fra le somme a disposizione dell'amministrazione appaltante, un importo che dia conto dei costi che sarà necessario affrontare per l'assistenza, durante la fasi di scavo, da parte dei tecnici delle società che gestiscono i sottoservizi interferiti.

In fase di progettazione esecutiva il tema verrà eventualmente approfondito per i tratti interessati da condotte di maggior diametro attraverso indagini mediante georadar; in ogni caso nell'ambito del capitolato speciale d'appalto, verrà prescritto all'appaltatore di individuare l'esatta posizione dei sottoservizi prima dell'inizio dei lavori, attraverso saggi, approfondimenti, ecc.



11 Terre e rocce da scavo

La logica progettuale seguita è quella della minimizzazione dei materiali da conferire a discarica. Ciò sia per ragioni economiche che per ragioni ambientali.

In quest'ottica si possono distinguere due diverse tipologie di materiali provenienti dagli scavi:

- Materiali provenienti dagli scavi per il completamento/ristrutturazione delle fognature: il materiale appare idoneo ad essere riutilizzato in loco per il rinterro delle nuove condotte. Ovviamente vi è un avanzo di materiale, corrispondente al volume occupato dalla condotta e, ove necessario, dal "bauletto" in sabbia di protezione della condotta stessa. Allo scopo di ridurre al minimo tale avanzo, è stata effettuata un'ulteriore ripartizione:
 - Fognature urbane: in questo caso, vista la presenza di altri sottoservizi, il "bauletto" di protezione della condotta si è ritenuto comunque necessario;
 - Fognature extraurbane, ossia lungo tracciati in cui non sono presenti altri sottoservizi. In questo caso, anche alla luce della tipologia di tubazione scelta, si è ritenuto possibile evitare il "bauletto" in sabbia, effettuando il rinterro completamente con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato, il che consente una significativa riduzione dell'avanzo di materiale proveniente dagli scavi.
- Materiali provenienti dagli scavi per i depuratori: il potenziamento del depuratore san Rocco richiede un importante volume di scavi in quanto l'area limitrofa al depuratore esistente è posta a quota leggermente più alta dell'attuale. Per altro il nuovo depuratore di Camarelle è ubicato in un'area che, pur non essendo attualmente vincolata, potrebbe essere in futuro sottoposta a vincolo PAI data la vicinanza con il T. Coscile. Alla luce di questa considerazione, e anche per ragioni impiantistiche, si è ritenuto di dover inserire in progetto un soprizzo locale del terreno di circa 2,5 metri, raccordato al terreno esistente con scarpate a pendenza ridotta e inerbite. In tal modo, oltre a mettere in sicurezza idraulica il nuovo depuratore di Camarelle, **si persegue una drastica riduzione degli avanzi dagli scavi presso il depuratore San Rocco**. In ogni caso le frazioni inquinate di terreno verranno conferite a discarica.

Sulla base dei dati del computo metrico estimativo redatto per il progetto definitivo è possibile estrarre i seguenti quantitativi di materiali movimentati.



		u.m.	SCAVI E DEMOLIZIONI	RIUTILIZZO	A DISCARICA	FORNITURA DA CAVA
Rete fognaria	Scavo per opere rete fognaria	mc	35.057	-	5.604	-
	Rinterro di scavo per opere rete fognaria	mc	-	29.453	-	-
	Materiale per rinfianchi rete fognaria	mc	-	-	-	2.198
Impianto di San Rocco	Scavi	mc	49.884	-	-	-
	Rinterri	mc	-	1.042	-	-
	Materiale per rinfianchi	mc	-	-	-	455
Impianto di Camarelle	Scavi	mc	676	-	-	-
	Rinterri	mc	-	49.518	-	-
	Materiale per rinfianchi	mc	-	-	-	83
	TOTALI	mc	85.617	80.013	5.604	2.736



12 Aspetti espropriativi

Il calcolo dell'importo da considerare nelle somme a disposizione dell'Amministrazione per espropri / servitù (ingombro dei manufatti) ed occupazioni temporanee durante la fase di esecuzione delle opere è stato eseguito in applicazione del disposto del Testo Unico sulle Espropriazioni, ovvero ai sensi del D.P.R. 8 giugno 2001, n° 327, come modificato dal D. Lgs. 302/2002 e dalla Legge 244/2007 del 21 dicembre 2007 che all'art. 2 commi 89 e 90 ha modificato il comma 1 dell'art. 37 del D.P.R. 327/2001.

Le opere da realizzarsi infatti sono opere pubbliche e pertanto, come disposto dall'art. 2 del D.P.R. 327/2001, l'espropriazione viene condotta in base a tale normativa.

L'elaborazione è stata effettuata sulla base delle planimetrie catastali, sulle quali si è sovrapposto l'intervento al fine di identificare le particelle interessate e l'elenco dei corrispondenti proprietari.

Per ciascuna di tali particelle sono state individuate le superfici di occupazione permanente (da assoggettare ad esproprio / servitù) e quelle di occupazione temporanea, necessarie durante la realizzazione delle opere per la movimentazione dei mezzi, l'allestimento del cantiere e lo stoccaggio dei materiali per la realizzazione delle opere.

Gran parte del territorio interessato dagli interventi si sviluppa in ambito agricolo, mentre solo secondariamente in zone caratterizzate da edificazione.

L'indennità per gli espropri / servitù da riconoscere nel caso di terreni agricoli è stata valutata sulla base del VAM (Valore Agricolo Medio) definito dalla Commissione espropri della provincia di Cosenza e distinto per tipologia di coltura e regione agraria.

Le metodologie di calcolo sono specificate nell'elaborato R.07 Piano particellare di esproprio. Si riportano di seguito le indennità valutate per l'occupazione permanente e temporanea:

- <u>indennità per occupazione permanente</u>	303,540.05 €
di cui:	
✓ <u>indennità per servitù permanente</u>	86,778.94€
✓ <u>indennità per esproprio</u>	216,761.11€
- <u>indennità per occupazione temporanea</u>	30,471.33 €
<u>TOTALE</u>	<u>334,011.38</u>

Si rinvia all'allegato piano particellare di esproprio per i dettagli.

14 Costo delle opere

14.1 Prezziari di riferimento e nuovi prezzi

I prezzi unitari utilizzati all'interno del computo metrico estimativo sono stati desunti dai seguenti listini ufficiali:

1. Prezzario Regione Calabria 2017
2. Prezzario Regione Basilicata 2017
3. Prezzario DEI 2018

Per i prezzi non riconducibili a tali elenchi prezzi sono state redatte opportune analisi. Per i costi dei materiali si è provveduto a condurre ricerche di mercato, acquisendo offerte presso i produttori o riferendosi ai listini commerciali. Le analisi comprendono i costi elementari per materiali, manodopera e noli, incrementanti di utili d'impresa e spese generali.

E' opportuno rilevare che, per alcuni prezzi, in ragione della loro rilevanza in relazione alle quantità in appalto, sono state effettuate valutazioni specifiche:

- Le voci di prezzo di seguito riportate, relative al conferimento a discarica, sono state desunte dal Prezzario Regione Basilicata 2017, ritenendole più aderenti allo specifico appalto, in considerazione anche della vicinanza spaziale di Castrovillari alla Regione Basilicata.
 - [B.25.004.12] Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratterizzazione i cui oneri sono da computarsi separatamente, dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 03 02 - miscela bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01.
Euro/ql 2,78.
 - [B.25.004.25] Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratterizzazione i cui oneri sono da computarsi separatamente, dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 05 04 - terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03.
Euro/ql 1,61.
- Per le voci di prezzo relative ai conglomerati cementizi ed alle barre di acciaio di armatura, in accordo con il R.U.P., è stata effettuata una apposita analisi di mercato che ha consentito di ridurre l'importo unitario indicato dal prezzario regionale.
 - [PR.E.0310.20.a'] Conglomerato cementizio fornito e posto in opera, a resistenza caratteristica e conforme alla norma UNI 9858; dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida); eseguito secondo le prescrizioni tecniche del Capitolato Speciale di Appalto, compresa la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, cassaforme, e ferro di armatura, compresi eventuali additivi. In fondazione Classe di esposizione XC1-XC2 Rck 30 N/mmq.
Euro/mc 114,44.
 - [PR.E.0310.20.c'] Conglomerato cementizio fornito e posto in opera, a resistenza caratteristica e conforme alla norma UNI 9858; dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida); eseguito secondo le prescrizioni tecniche del Capitolato Speciale di Appalto, compresa la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, cassaforme, e ferro di armatura, compresi eventuali additivi. In fondazione Classe di esposizione XC1-XC2 Rck 40 N/mmq.
Euro/mc 129,62.
 - [PR.E.0340.10.a'] Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio lavorato e tagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo Fe B 38 K, Fe B 44 K Acciaio in barre per armature.
Euro/kg 1,44.



- Per le voci di prezzo relative agli scavi, in accordo con il R.U.P., è stata effettuata una apposita analisi di mercato che ha consentito di ridurre l'importo unitario indicato dal prezzario regionale.
 - [PR.E.0110.30.a'] Scavo di sbancamento, effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 10 km: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)
Euro/mc 4,14.
 - [PR.E.0120.10.a'] Scavo a sezione obbligata, a qualunque profondità, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 10 km in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc).
Euro/mc 5,89.

14.2 Computo metrico estimativo

Il computo metrico estimativo riporta la stima del costo dell'opera in progetto, effettuata sulla base delle quantità e dei prezzi unitari di cui al paragrafo precedente.

Il computo è strutturato in "Super-categorie", che distinguono i seguenti importi parziali:

Sup.Cat.1) Castrovillari San Rocco - Rete fognaria

Sup.Cat.2) Castrovillari Camarelle - Rete fognaria

Sup.Cat.3) Castrovillari S. Rocco - Impianto di depurazione

Sup.Cat.4) Castrovillari Camarelle - Impianto di depurazione



14.3 Quadro economico

QUADRO ECONOMICO				
A	Importo lavori			
A.1	Lavori al netto della sicurezza		€ 8 845 318,15	
A.2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso		€ 104 681,85	
A	TOTALE LAVORI			€ 8 950 000,00
B	Somme a disposizione			
B.1	Espropri		€ 334 011,38	
B.2	Totale progettazione		€ 281 355,71	
B.2.a	Progettazione definitiva	€ 191 361,97		
B.2.b	Progettazione esecutiva	€ 89 993,74		
B.3	Totale indagini aggiuntive		€ 48 250,00	
B.3.a	Stato di consistenza impianti esistenti	€ 9 000,00		
B.3.b	Rilievo dei sottoservizi	€ 21 500,00		
B.3.c	Indagini geognostiche	€ 17 750,00		
B.4	Oneri per la Sicurezza sulle prestazioni accessorie non soggetti a ribasso		€ 1 200,00	
B.5	Costi di funzionamento della struttura commissariale (4% dell'importo lavori)		€ 358 000,00	
B.6	Direzione lavori e Coordinamento della sicurezza in esecuzione		€ 354 210,54	
B.7	Collaudo		€ 40 195,77	
B.8	Contributo 4% (su B.2+B.3+B.4+B.6+B.7)		€ 29 008,48	
B.9	IVA sui lavori (10% di A)		€ 895 000,00	
B.10	IVA al 22% (su B.2+B.3+B.4+B.5+B.6+B.7)		€ 244 688,51	
B.11	Spese Pubblicità		€ 7 000,00	
B.12	Imprevisti e arrotondamenti (circa 5% lavori)		€ 515 779,61	
B.13	Oneri per allacciamenti ai pubblici servizi elettrici (quattro nuovi sollevamenti; aumento della potenza per il depuratore San Rocco; nuovo allacciamento depuratore Camarelle) e idrici (nuovo depuratore Camarelle). Compresi oneri per assistenza agli scavi da parte dei gestori dei sottoservizi		€ 60 000,00	
B.14	Oneri per assistenza archeologica in corso d'opera		€ 30 000,00	
B.15	Oneri per bonifica bellica		€ 51 300,00	
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (IVA INCLUSA)			€ 3 250 000,00
		TOTALE (A+B)		€ 12 200 000,00



15 Elenco atti

Elaborati di testo	
R	ELABORATI TECNICI E DESCRITTIVI
R.01	Relazione generale
R.02.1	Relazione idrologica - idraulica
R.02.2.1	Relazione geologica
R.02.2.2	Relazione di pericolosità sismica di base e risposta sismica locale
R.02.3.1	Relazione strutturale
R.02.3.2	Relazione geotecnica
R.02.4	Relazione archeologica preliminare
R.02.5	Relazione sulla gestione delle materie
R.02.6	Relazione tecnica impianti di depurazione con profilo idraulico
R.02.7	Relazione sugli impianti elettrici
R.03.1	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - Rete fognaria
R.03.2	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - Impianti di depurazione
R.03.3	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - Impianti elettrici
R.04	Relazione sulle indagini geognostiche
R.05	Relazione sulle interferenze
R.06	Studio di fattibilità ambientale
R.07	Piano particellare di esproprio
R.08	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza
R.09	Relazione paesaggistica
R.10	Documentazione fotografica
Q	ELABORATI ECONOMICI
Q.01.1	Elenco prezzi unitari
Q.01.2	Analisi prezzi
Q.02	Computo metrico estimativo
Q.03	Quadro economico
Elaborati grafici	
A	TAVOLE GENERALI E DI INQUADRAMENTO
A.01.01	Corografia generale
A.02.01	Comune di Castrovillari. Planimetria di dettaglio distribuzione abitanti equivalenti. Rete fognaria esistente e in progetto. Tavola 1
A.02.02	Comune di Castrovillari. Planimetria di dettaglio distribuzione abitanti equivalenti. Rete fognaria esistente e in progetto. Tavola 2
A.02.03	Comune di Castrovillari. Planimetria di dettaglio distribuzione abitanti equivalenti. Rete fognaria esistente e in progetto. Tavola 3
A.02.04	Comune di Castrovillari. Planimetria di dettaglio distribuzione abitanti equivalenti. Rete fognaria esistente e in progetto. Tavola 4
A.03.01.01	Comune di Castrovillari - Planimetrie geolitologiche - Tavola 1
A.03.01.02	Comune di Castrovillari - Planimetrie geolitologiche - Tavola 2
A.03.01.03	Comune di Castrovillari - Planimetrie geolitologiche - Tavola 3
A.03.01.04	Comune di Castrovillari - Planimetrie geolitologiche - Tavola 4
A.03.02.01	Comune di Castrovillari - Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici - Tavola 1
A.03.02.02	Comune di Castrovillari - Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici - Tavola 2



A.03.02.03	Comune di Castrovillari - Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici - Tavola 3
A.03.02.04	Comune di Castrovillari - Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici - Tavola 4
A.04.01	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 1
A.04.02	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 2
A.04.03	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 3
A.04.04	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 4
A.04.05	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 5
A.04.06	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 6
A.04.07	Comune di Castrovillari - Estratti di mappa catastale - Tavola 7
B	RILIEVI E INDAGINI
B.01.01	Comune di Castrovillari - Planimetria di rilievo topografico - Tavola 1
B.01.02	Comune di Castrovillari - Planimetria di rilievo topografico - Tavola 2
B.01.03	Comune di Castrovillari - Planimetria di rilievo topografico - Tavola 3
B.01.04	Comune di Castrovillari - Planimetria di rilievo topografico - Tavola 4
B.02	Stralci planimetrici di rilievo - Impianto di depurazione San Rocco
B.03.01	Schede monografiche di rilievo - Stazioni di sollevamento
B.03.02	Schede monografiche di rilievo - Pozzetti di fognatura
C	PROGETTO RETI FOGNARIE
C.01	Planimetrie
C.01.01	Comune di Castrovillari - Planimetria interventi in progetto - Tavola 1
C.01.02	Comune di Castrovillari - Planimetria interventi in progetto - Tavola 2
C.01.03	Comune di Castrovillari - Planimetria interventi in progetto - Tavola 3
C.01.04	Comune di Castrovillari - Planimetria interventi in progetto - Tavola 4
C.02	Profili
C.02.01	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 1 tratte 211-179/229-219
C.02.02	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 2 tratte 771'-768/347-355/365-347/351-347
C.02.03	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 3 tratta 101-109
C.02.04	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 4 tratte 477-467/487-498/404-397/397-410
C.02.05	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 5 tratte 308-317/317-325/341-337/303-1861
C.02.06	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 6 tratte 555-657/728-719/719-522/732-719
C.02.07	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 7 tratta 1869 - 2041
C.02.08	Comune di Castrovillari - Profili di progetto - Tavola 8 tratte 1821-1809/1809-2041/1851-1809
C.03	Particolari costruttivi rete fognaria
C.03.01	Sezioni tipologiche di posa
C.03.02	Pozzetti di linea sulle condotte fognarie
D	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO
D.01	Impianti di sollevamento - Interventi di adeguamento e nuovi impianti
D.02	Impianto di sollevamento 6 "S. Maria del Castello" - Interventi in progetto



E	MANUFATTI SPECIALI SULLA RETE FOGNARIA
E.01	Manufatti scolmatori - Piante e sezioni tipologiche
E.02	Manufatto scolmatore Largo Cavour
F	IMPIANTI DI DEPURAZIONE
F.01	Depuratore Castrovillari - San Rocco
F.01.01	Planimetria dello stato di fatto con rilievo e sezioni
F.01.02	Planimetria di progetto delle sistemazioni esterne
F.01.03	Planimetria di progetto delle reti idrauliche
F.01.04	Planimetria di progetto impianti elettrici e dettagli
F.01.05	Planimetria di progetto impianto di terra
F.01.06	Profilo idraulico dell'impianto
F.01.07	Schema funzionale dell'impianto (P&ID)
F.01.08	Nuovo manufatto iniziale - Pianta e sezioni
F.01.09	Nuovo manufatto pretrattamenti - Pianta e sezioni
F.01.10	Nuovo manufatto biologico - Pianta e sezioni
F.01.11	Nuovo manufatto sedimentatore - Pianta e sezioni
F.01.12	Nuovo edificio per disidratazione fanghi - Pianta e sezioni
F.01.13	Interventi su manufatti esistenti - Clorazione
F.01.14	Nuova Recinzione a servizio del depuratore
F.02	Depuratore Castrovillari - Camarelle
F.02.01	Planimetria dello stato di fatto
F.02.02	Planimetria generale di progetto
F.02.03	Planimetria di dettaglio e sezione tipologiche
F.02.04	Sezioni del terreno - stato di fatto
F.02.05	Sezioni del terreno - progetto
F.02.06	Edificio pretrattamenti e vasca di sedimentazione
F.02.07	Profilo idraulico dell'impianto
F.02.08	Schema funzionale dell'impianto (P&ID)
G	ALTRE OPERE
G.01.01	Comune di Castrovillari - Sistema di drenaggio via Frascineto - Profilo e inquadramento planimetrico
G.01.02	Comune di Castrovillari - Sistema di drenaggio via Frascineto - Piante e sezioni
G.02.01	Opere di protezione spondale della Sorgente San Nicola presso il depuratore di San Rocco