

## **A.T.O. 2 Catania**

### **STUDIO DI FATTIBILITÀ RELATIVO AI LAVORI DI “COMPLETAMENTO DEL DEPURATORE CONSORTILE DI CATANIA ED ESTENSIONE DELLA RETE FOGNARIA”**

Indice:

<b>A)   PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>B)   ANALISI DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>2</b>
<b>C)   OPERE GIÀ REALIZZATE E COLLAUDATE.....</b>	<b>5</b>
<b>D)   CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE, GESTIONALI, DEI LAVORI DA REALIZZARE.....</b>	<b>5</b>
<b>E)   INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....</b>	<b>10</b>
<b>F)   ANALISI DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE RISPETTO ALLA SOLUZIONE REALIZZATIVA INDIVIDUATA .....</b>	<b>13</b>
<b>G)   VERIFICA DELLA POSSIBILITÀ DI REALIZZAZIONE MEDIANTE I CONTRATTI DI PARTENERIATO PUBBLICO PRIVATO .....</b>	<b>13</b>
<b>H)   VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE .....</b>	<b>13</b>
<b>I)   MODALITÀ DI REDAZIONE DEI PROGETTI.....</b>	<b>13</b>
<b>J)   STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>15</b>

**ALLEGATO A: AEROFOTOGRAMMETRIA**

## **A) PREMESSA**

Il presente studio di fattibilità riguarda gli interventi di:

- **completamento** dell'impianto di depurazione intercomunale sito in C.da Pantano D'Archi a Catania;
- completamento del Nuovo Collettore Allacciante di Catania;
- realizzazione del collaterale del Vecchio allacciante
- realizzazione del collettore Nord-Nord Est (tratto di valle e di monte);
- realizzazione del tratto di collettore per l'adduzione dei reflui dei reflui di Aci Castello al collettore Nord-Nord Est;
- realizzazione dei collettori esterni per l'adduzione dei reflui dei comuni della fascia metropolitana a monte di Catania.
- realizzazione collettore di salvaguardia (recupero frazioni di Cannizzaro, Ficarazzi, Aci Catena);
- completamento delle reti fognarie interne dei comuni di Gravina di Catania, Sant'Agata Li Battiati, Aci Castello, San Gregorio;
- raffittimento delle reti fognarie interne a servizio delle aree urbane di Catania.

I predetti interventi hanno lo scopo di indurre un aumento del livello della qualità della vita attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente, ed in modo da favorire un adeguato sviluppo socio-economico. Inoltre bisogna sottolineare la necessità di salvaguardare le diverse aree sottoposte a vincolo ex LL.RR.98/81 e 14/88, e aree SIC e ZPS che ricadono nel territorio in oggetto.

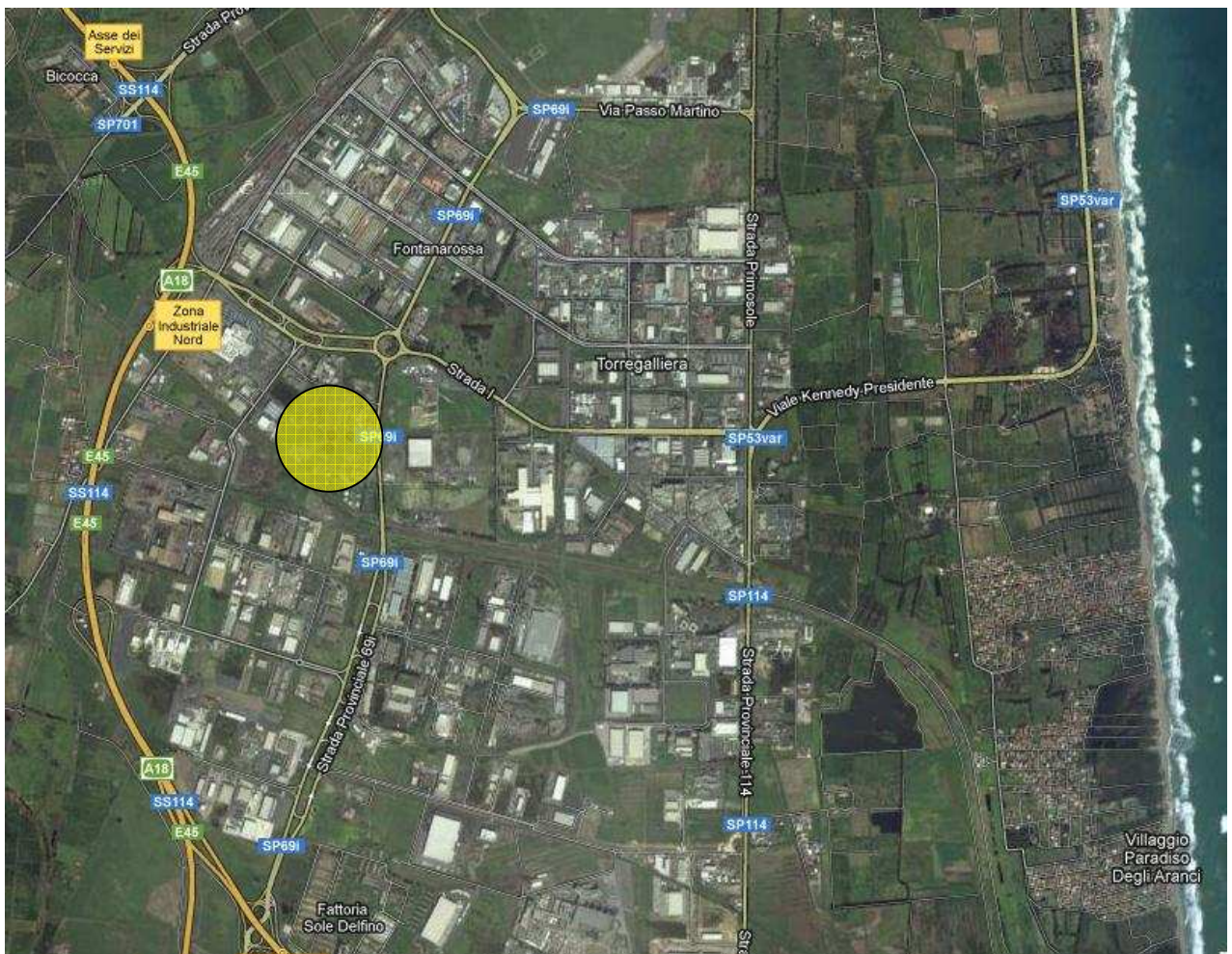
## **B) ANALISI DELLO STATO DI FATTO**

Attualmente la popolazione allacciata in fognatura della città di Catania è costituita da circa 80.000 abitanti e copre poco più del 24% della popolazione, la restante parte degli abitanti scarica i propri reflui in modo indipendente nel sottosuolo andando ad inquinare le falde sottostanti che alimentano i diversi torrenti che cingolo l'area metropolitana. Anche i reflui dell'area industriale (ASI) di Catania attualmente scaricano nei corpi idrici superficiali in prossimità della foce. Il comune di Aci Castello ha attualmente una rete fognaria che serve appena il 30% della popolazione residente e comunque non esiste alcun collegamento con l'impianto di depurazione di C.da Pantano D'Archi, pertanto i reflui vengono scaricati nel sottosuolo o direttamente a mare. I comuni di Sant'Agata Li Battiati e Gravina hanno una parte di rete fognaria realizzata ma non funzionante per cui i reflui vengono scaricati nel suolo raggiungendo le falde ed i corpi idrici.

Secondo lo sviluppo programmatico dell'ATO il sistema in esame dovrà servire oltre alla città di Catania anche i comuni della fascia metropolitana (Gravina di Catania, Sant'Agata Li Battiati, San Giovanni La Punta, San Gregorio di Catania, Tremestieri Etneo, Aci Castello ed Aci Catena) per un carico totale generato dagli abitanti pari a 604.824 .

L'impianto di depurazione di Catania, dimensionato nel progetto generale per servire circa 680.000 abitanti equivalenti (A.E.) e trattare mediamente circa 2,77 mc/s, sorge in una zona pianeggiante all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) in C.da Pantano d'Archi (zona sud della città) ed in particolare sulla sponda sinistra idraulica del Canale Buttaceto.

L'impianto di depurazione di C.da Pantano D'Archi ha una capacità depurativa attuale di 432.500 a.e., ma ad esso attualmente afferiscono solamente una parte dei reflui provenienti dalla città di Catania (circa 80.000 abitanti) pertanto attualmente all'impianto arrivano solamente una esigua percentuale dei reflui (11,70 mc/anno) e la sua funzionalità risulta alquanto ridotta.



-Individuazione impianto di depurazione-

L'impianto di depurazione è del tipo a fanghi attivi e tratta liquami urbani e liquami industriali provenienti dall'area ASI. Il processo depurativo risulta pertanto attualmente costituita da:

- Grigliatura;
- Dissabbiatore a canale
- Sedimentazione primaria;
- Denitrificazione;
- Aerazione;
- Nitrificazione;
- Sedimentazione secondaria;
- Defosfatazione;
- Disinfezione UV e ozonizzazione;
- Clorazione d'emergenza;
- Linea trattamento fanghi costituita da:
  - Ispessimento;
  - Digestore primario;
  - Digestore secondario;
  - Disidratazione meccanica;
  - Letti di essiccamento di emergenza;
  - Essiccamento termico;
  - Depuratore Gas biologico;
  - Gasometro;
  - Torcia di combustione del biogas in eccesso.

Attualmente l'impianto di depurazione presenta diverse criticità legate ai problemi di galleggiamento di materiale solido dovuto soprattutto alla inadeguatezza della grigliatura iniziale e della stazione di dissabbiatura-disoleatura. La presenza di materiale solido in sospensione infatti compromette la funzionalità delle sezioni successive soprattutto la disinfezione UV e l'ozonizzazione. Altra criticità è dovuta al fatto che il refluo in ingresso presenta un sovraccarico di inquinanti dovuto al conferimento dei bottini direttamente presso l'impianto di depurazione e senza alcun trattamento preliminare degli stessi. Inoltre necessita una disconnessione idraulica tra il canale in arrivo ed i trattamenti primari.

Per quanto concerne il sistema di collettamento fognario attualmente è costituito dal Vecchio allacciante (condotte in polietilene del DN da 500 a 1000 e in cemento vibrocompresso del DN 1200 e 1800) che raccoglie i liquami a partire dal quartiere Nord convogliandoli al

depuratore ubicato in zona Sud; la rete mista del settore SUD è sottesa da alcuni collettori che recapitano quasi tutto a mare o in altri ricettori, in quanto mancano i loro collegamenti con il “vecchio allacciante” (il quale inoltre sembrerebbe ostruito in corrispondenza del torrente Acquicella). Di quest’ultimo canale è in funzione soltanto il tratto terminale, che immette acque nel depuratore e raccoglie temporaneamente soltanto reti nere (che poi dovranno confluire nel nuovo allacciante fecale).

Per le zone di più recente edificazione è prevista una rete di tipo separato. La rete nere dovrà essere predisposta per raccogliere anche le acque nere provenienti dai Comuni di Gravina di Catania, S. A. Li Battiati, S. G. La Punta, Tremestieri (enclave sud), S. Gregorio di Catania ed in piccola parte del comune di Misterbianco. La suddetta rete sarà drenata da un collettore principale, denominato “Nuovo Allacciante”, che si sviluppa al limite della città più antica (zona Sud-Ovest), intercetta i liquami della zona di espansione e li recapiterà al depuratore. Tale collettore è stato in gran parte realizzato anche se non è mai entrato in funzione in quanto mancano alcuni piccoli tratti in corrispondenza di attraversamenti stradali e ferroviari. Occorrerà però una valutazione approfondita in fase progettuale sulle metodologie di realizzazione da adottare e sulla loro realizzabilità.

Attraverso la realizzazione delle opere così come descritte nei paragrafi successivi si soddisferanno le esigenze degli abitanti del comprensorio Catania, i quali trarranno sicuramente notevoli benefici dalla salvaguardia e dal miglioramento delle condizioni dell’ambiente in cui vivono.

### **C) OPERE GIÀ REALIZZATE E COLLAUDATE**

#### **D) CARATTERISTICHE FUNZIONALI, TECNICHE, GESTIONALI, DEI LAVORI DA REALIZZARE**

L’impianto di depurazione di Catania come detto in precedenza deve essere adeguato affinché possa essere in grado di raggiungere la **capacità depurativa di progetto del lotto già realizzato**, il quale prevede una capacità depurativa di 320.000 a.e per i reflui urbani e 112.500 a.e. per i reflui industriali provenienti dall’area ASI di Catania, in modo da consentire all’impianto il trattamento delle seguenti portate in ingresso:

Portata media urbana ( $m^3/s$ ): 0.694

Portata media industriale ( $m^3/s$ ): 0.350

Portata media totale (m<sup>3</sup>/s): 1.044

Portata in tempo di pioggia (m<sup>3</sup>/s): 1.566

I parametri in uscita dovranno rispettare quanto previsto nell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/2006.

Gli interventi di seguito esposti prevedono sostanzialmente l'installazione di una nuova sezione di grigliatura a pulizia automatica e di una stazione di dissabbiatura e disoleatura, inoltre dovrà essere realizzata una stazione di trattamento bottini completa delle necessarie apparecchiature per il trattamento fisico dei bottini e di una vasca di equalizzazione e rilancio all'impianto. L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di supervisione e controllo delle principali sezioni tramite PLC al fine di verificare al meglio il processo depurativo in tutte le sue fasi, inoltre si doterà l'edificio sezivi di un laboratorio per l'analisi delle acque e dei fanghi prelevati dall'impianto. Il processo depurativo verrà implementato con nuove sezioni di filtrazione finale e disinfezione spinta.

Oltre agli interventi sulle fasi di processo le opere da realizzare comprendono anche tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria mirate alla rifunionalizzazione delle sezioni interessate da malfunzionamenti, i lavori di finitura del opere civili quali percorsi interni, il completamento della rete di illuminazione e di quella antincendio.

Le opere da realizzare previste con il presente intervento possono essere quindi riassunte come segue:

- Collegamento Nuovo Allacciante-Vecchio Allacciante
- Manufatto di by-pass dell'impianto;
- Nuova sezione di grigliatura automatica;
- Forno inceneritore del materiale grigliato;
- Nuova stazione di sollevamento per garantire la disconnessione idraulica tra il canale di arrivo liquami e i trattamenti preliminari;
- Dissabbiatore liquami urbani;
- Misuratore di portata a canale e manufatti di collegamento tra linea urbana e linea industriale;
- Stazione di trattamento bottini;
- Unità di filtrazione;
- Adeguamento dell'unità di disinfezione;
- Automazione dell'impianto
- Sistemazione della rete viaria, rete di drenaggi, rete antincendio ed irrigazione del verde;

- Sistema di recupero energetico;
- Pulizia e rifunzionalizzazione delle sezioni esistenti;
- Realizzazione dell'emissario dal sifone al canale Iungetto e completamento dello scarico finale;
- Fornitura delle apparecchiature di laboratorio;
- Realizzazione di un sistema di automazione e telecontrollo delle diverse sezioni di trattamento.

Di seguito verranno analizzati nello specifico gli interventi sopra elencati e riguardanti l'impianto di depurazione.

#### Nuova sezione di grigliatura automatica

Verranno installate nuove sezioni di grigliatura costituite da una prima vagliatura grossolana e da una seconda più fine. Le nuove griglie saranno poste in opera all'interno di manufatti in c.a. di nuova realizzazione, muniti di adeguati canali di by-pass regolati da paratoie automatiche.

#### Dissabbiatore liquami urbani

È necessario implementare la sezione di dissabbiatura esistente che di fatti risulta insufficiente rispetto alle portate di progetto in ingresso. La sezione di nuova realizzazione sarà costituita da due vasche rettangolari a fondo inclinato munite di carroponte motorizzato per il trasporto delle sabbie depositate sul fondo, completo di un sistema di air-lift per l'insufflazione d'aria e di un sistema di aspirazione delle sabbie depositate.

#### Stazione di trattamento bottini

Per una corretta gestione dell'impianto necessita il dimensionamento di un stazione di ricezione e trattamento dei bottini, dato che attualmente i bottini vengono immessi direttamente su uno dei due collettori in arrivo e tale pratica provoca un cospicuo sovraccarico di inquinanti e materiali solidi che influiscono negativamente sull'intero processo depurativo.

La stazione di ricezione e trattamento dei bottini verrà realizzata mediante due linee parallele che prevedono la grigliatura e vagliatura del refluo scaricato, il quale verrà successivamente immesso all'interno di una vasca di equalizzazione dotata di aeratori e dalla quale i reflui verranno sollevati mediante elettropompe per essere immessi nella linea principale del depuratore.

#### Forno inceneritore

Tale unità di trattamento verrà inserita con lo scopo di ridurre fortemente i volumi di materiale grigliato da trasportare in discarica. L'unità di incenerimento dovrà essere opportunamente dimensionata a seguito di una valutazione attenta partendo da dati di letteratura ma soprattutto da dati sperimentali da rilevare sull'impianto in funzione.

Il forno inceneritore sarà costituito da una camera di combustione, da un sistema di estrazione delle ceneri e da un scrubber di trattamento dei fumi provenienti dall'incenerimento.

#### Affinamento delle acque trattate mediante filtri

Il rispetto dei limiti di accettabilità per l'effluente finale con riferimento ai solidi sospesi, verrà garantito ricorrendo all'inserimento di una fase di trattamento di affinamento del refluo (trattamento terziario), in questo modo si riuscirà a garantire una maggiore efficienza dei trattamenti posti a valle che riguardano l'ozonizzazione ed il trattamento a raggi UV, entrambi molto influenzati dalla torbidità dell'acqua.

Il sistema di filtrazione che si è scelto di adottare è costituito essenzialmente da una struttura metallica sulla quale sono montati dei teli filtranti con luce di filtraggio nell'ordine delle decine di micron, il materiale solido trattenuto dai filtri viene periodicamente rimosso con un sistema di controlavaggio che allontana il materiale trattenuto e raccoglie le acque del ciclo di lavaggio per mandarle in testa all'impianto.

#### Affinamento mediante disinfezione

Attualmente la linea di disinfezione è costituita da una unità di ozonizzazione e da raggi UV, mentre in caso di emergenza è possibile effettuare la clorazione. A causa dei sovraccarichi degli inquinanti provocati dal conferimento dei bottini che vengono attualmente scaricati senza alcun pretrattamento, l'efficienza dei trattamenti di disinfezione subisce una forte riduzione dell'efficienza degli stessi, pertanto si rende necessario un adeguamento di detta sezione sulla base delle caratteristiche chimico fisiche e batteriologiche dell'acqua da trattare.

#### Recupero energetico

Data la presenza dell'unità di trattamento del biogas si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di una unità di recupero energetico costituita da un generatore a biogas a basso numero di giri, in modo da riuscire a produrre energia elettrica da immettere nella rete di distribuzione interna.

#### Automazione dell'impianto



Le sezioni principali dell'impianto dovranno essere dotate di un sistema di telecontrollo, in modo da consentire una moderna gestione del depuratore e rilevare immediatamente eventuali guasti o disservizi. Ciò consente tempi più brevi di interventi manutentivi, minori costi di gestione e di conseguenza riduzione dei costi per gli utenti.

Il sistema sarà costituito da varie unità a logica programmata installate all'interno dei quadri elettrici locali per la gestione dell'interfaccia locale e da una rete di segnali per la comunicazione con il centro di supervisione locale. Il centro di supervisione locale costituito da un computer elabora i dati inviati dalle singole unità e permette una visione di insieme dell'intero impianto di depurazione.

### Sollevamento iniziale

Al fine di migliorare il profilo idraulico dell'impianto è necessaria la realizzazione di una stazione di sollevamento per garantire una disconnessione idraulica tra il collettore di arrivo e i trattamenti preliminari.

### Laboratorio Analisi

Per fare in modo di effettuare in situ le analisi sul refluo in ingresso ed in uscita dall'impianto di depurazione è necessario prevedere la fornitura di apparecchiature di laboratorio costituita da bilancia elettronica, stufa per essiccazione, forno a muffola, apparecchiatura per filtrazione, pompa per vuoto con Imhoff graduato, PHmetro, agitatore magnetico con piastra riscaldante, frigo termostato, misuratore di ossigeno disciolto, termoreattore a temperatura variabile, distillatore elettrico.

Inoltre sulle linee di processo dovranno essere installate alcuni strumenti di misura ed analisi costituiti da misuratori di portata in arrivo, misuratore di ossigeno disciolto nella vasca di ossidazione e un misuratore di portata allo scarico.

### Opere civili

Per garantire il funzionamento dell'impianto anche in caso di manutenzione di qualche elemento e ripartire meglio il flusso dei reflui per una migliore flessibilità idraulica, è necessario realizzare le seguenti opere civili:

- Tratto di collegamento nuovo-vecchio allacciante;
- Manufatto di by-pass dell'impianto;
- Collegamento linea urbana-linea industriale;
- Ripristino dissabbiatore esistente;
- Manutenzione delle strade esistenti;

- Ripristino del collettore emissario.

Per quanto concerne invece la rete fognaria l'obiettivo è quello di completare i collettori per il convogliamento di tutti i reflui all'impianto di depurazione consortile e contemporaneamente ampliare la rete interna del Comune di Catania e la rete fognante interna dei comuni della fascia metropolitana (Gravina di Catania, Sant'Agata Li Battiati, San Giovanni La Punta, San Gregorio di Catania, Tremestieri Etneo, Aci Castello ed Aci Catena) in modo che la totalità dei reflui venga convogliata all'impianto di depurazione

I collettori principali e secondari, si sviluppano, in genere, lungo i tracciati della viabilità urbana ed extraurbana esistente. Le sezioni di scavo dovranno essere realizzate con larghezza rapportata al diametro della tubazione realizzando gli opportuni allargamenti per le profondità maggiori di 2,00 m e comunque in modo tale da garantire la totale sicurezza durante le operazioni di posa delle tubazioni e dei relativi pozzetti. Le tubazioni verranno poggiate su materiale arido di spessore variabile rapportato al diametro della tubazione con ricoprimento superiore ed inferiore non minore di 20 cm, a questo seguirà, per i tratti ricadenti su viabilità esistente, uno strato di tout-venant di cava, mentre per i tratti esterni alla viabilità esistente si ricolmerà lo scavo con idoneo materiale proveniente dagli scavi. Per i tratti su viabilità stradale verrà ripristinato il massetto con cls armato con rete elettrosaldata e la pavimentazione stradale esistente

Le reti fognarie interne saranno sviluppate secondo uno schema costruttivo costituito dalla condotta principale intersecata ogni 25,00 metri circa da pozzetti di ispezione, un fognolo terminale costituito da condotta di allaccio al pozzetto di linea che fa capo ad un pozzetto munito di sifone di raccolta e dai singoli allacci delle utenze. I pozzetti di ispezione, confluenza e salto saranno tutti del tipo prefabbricato e di raggio rapportato al diametro della tubazione, questi saranno essenzialmente costituiti da un elemento di fondo, elementi di sopralzo e raggiungi-quota in numero sufficiente a raggiungere la quota stradale, elemento troncoconico di copertura e chiusino classe D400 (carico di rottura 400 kN). Il convogliamento finale delle acque provenienti dagli allacci delle utenze private sarà costituito da una condotta Ø160 di collegamento tra il pozzetto di linea principale ed il pozzetto sifonato.

## **E) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE**

Uno studio geologico approfondito è certamente necessario prima di procedere alla fase progettuale al fine di consentire una prima ricostruzione dell'assetto geologico e geomorfologico

del territorio della provincia Etnea che per intero ricade nell'Ambito Territoriale Ottimale n° 2 (ATO 2 – Catania).

Di seguito verrà riportato un inquadramento generale e di massima che consenta di esprimere una prima fattibilità sotto l'aspetto geologico delle opere da realizzare.

Lo studio è stato svolto in modo da definire il quadro territoriale generale del settore, delineando, a grande scala, le problematiche geologico-tecniche, i punti critici e gli elementi di impatto geologico. L'analisi dettagliata degli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici, sarà effettuata in sede di progettazione definitiva, supportata da un'adeguata campagna di rilievi, sondaggi e prove atte a definire nello specifico le problematiche geologiche e geotecniche specifiche.

Il territorio della provincia di Catania presenta un quadro geologico alquanto complesso ed articolato, con ambienti geodinamici e formazioni geologiche del tutto differenti, in particolare le opere in questione riguardano le zone pedemontane di Gravina di Catania, Sant'Agata Li Battiati, San Giovanni La Punta, San Gregorio di Catania, Tremestieri Etneo, Aci Castello, Aci Catena e Catania, l'area esaminata presenta una successione di terreni essenzialmente vulcanici appartenenti a diversi complessi eruttivi presenti in seno all'edificio etneo. Si tratta di una successione di prodotti di tipo prevalentemente effusivo che in affioramento si mostrano come colate effusive e piroclastici di varia età ed ere, tra le quali si possono ricordare:

*Le lave storiche del 1886-1910-1983-1985* costituiti in prevalenza da colate laviche basaltiche emesse in numerose unità di flusso, subordinate a prodotti piroclastici, maggiormente rinvenibili nelle vicinanze dell'apparato eruttivo e breccie autoclastiche presenti nei fianchi e ai bordi delle colate ed, in minor misura, al loro interno come orizzonti di separazione delle varie unità di flusso.

*Lave e piroclastiti del 1669*, sono chimicamente affini ai prodotti di eruzioni di altro tipo, se si eccettua un relativo maggior contenuto in silice; derivano dalla frammentazione ad opera di fenomeni esplosivi di litotipi lavici messi in posto nel corso di precedenti eruzioni. Da un punto di vista granulometrico essi variano da sabbie grossolane a medie a ceneri fini e affiorano in prossimità dell'abitato di Nicolosi.

*Lave e piroclastiti preistoriche*, sono costituite da lave e piroclastiti che evolvono verso l'alto in suoli. Ricoprono gran parte del settore pedemontano ritrovandosi nei comuni di Trecastagni, Belpasso, Pedara, Tremestieri, S. Agata li Battiati ecc. Il risultato dell'attività eruttiva che si è succeduta nel tempo, ha prodotto una morfologia collinare dove i conetti più antichi, mascherati da una forte vegetazione, si alternano a brulle e aspre distese laviche.

Per quanto riguarda l'inquadramento idrogeologico i complessi idrogeologici in affioramento che caratterizzano l'area su cui si dovranno realizzare le opere possono in prima analisi così distinguersi:

*Depositi alluvionali mediamente permeabili:* Alluvioni attuali, recenti e terrazzate, depositi fluvio-deltizi, costituiti da accumuli incoerenti a granulometria da media a grossolana. Coefficiente di permeabilità:  $10^{-3} < K > 10^{-2}$  m/s.

*Complesso idrogeologico vulcanite molto permeabili:* Lave bollose e fessurate, talora con grandi cavità, associate a scorie e paleosuoli in livelli o lenti di estensione e spessore molto variabile. Permeabilità alta principalmente per fessurazione ed in parte per porosità. Acquifero generalmente libero, con piezometrica a profondità variabile da inferiore a 50 metri a superiore di 150. Coefficiente di permeabilità:  $K > 10^{-2}$  m/s.

*Complesso idrogeologico dei conglomerati sabbiosi a permeabilità variabile.-* Conglomerati sabbiosi ben costipati, costituiti da blocchi e ciottoli di rocce esclusivamente vulcaniche frammentati a sabbie più o meno limose, in lenti mal Glassate. Permeabilità discontinua e variabile in funzione della granulometria dei singoli livelli lentiformi e della percentuale di matrice limo-sabbiosa, ma complessivamente medio-alta. Coefficiente di permeabilità:  $10^{-3} < K > 10^{-2}$  m/s.

*Complesso idrogeologico arenaceo-argilloso in alternanza fliscioide:* Alternanza arenarie in grossi banchi e di argille marnoso-siltose con livelli conglomeratici basali del Flysch di capo D'Orlando-Di M. Soro e Numidico. Permeabilità modesta e limitata ai livelli di arenarie. Coefficiente di permeabilità:  $10^{-6} < K > 10^{-5}$  m/s.

*Complesso idrogeologico delle argille:* Terreni praticamente impermeabili. Il livello corticale alterato può assumere una modesta permeabilità capace di favorire una circolazione idrica sub-superficiale. Coefficiente di permeabilità:  $K < 10^{-9}$  m/s.

*Complesso idrogeologico dei calcari e delle calcareniti del Plateau ibleo:* Successione di calcari e calcareniti di età compresa tra il Cretaceo superiore e il Tortoniano. Permeabilità elevata, di tipo secondario, legata alla presenza di fratture e carsismo. Coefficiente di permeabilità:  $K > 10^{-2}$  m/s.

## **F) ANALISI DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE RISPETTO ALLA SOLUZIONE REALIZZATIVA INDIVIDUATA**

Gli interventi oggetto del presente studio come più volte ribadito riguardano l'adeguamento dell'impianto di depurazione esistente e l'estensione sia dei collettori che recapitano i reflui all'impianto di depurazione, che della rete fognaria urbana della Città di Catania e di tutti i sopra elencati comuni dell'area metropolitana. Dato che l'impianto di depurazione è esistente non vi sono in effetti valide alternative da analizzare dato che il sito di intervento è univocamente determinato ed è determinato anche il processo depurativo da adottare. Alcune valutazioni sulle possibili alternative sono invece state fatte sulle singole fasi di trattamento orientando le scelte verso le soluzioni che garantiscono più alti rendimenti nell'abbattimento degli inquinanti e compatibilità con le apparecchiature che fanno già parte del processo depurativo.

Per quanto riguarda le condotte fognarie è stata valutata attentamente la scelta della tipologia di tubazione da utilizzare, optando prevalentemente per l'utilizzo di tubazioni in PEAD, che hanno una migliore adattabilità alle variazioni plano-altimetriche che possono caratterizzare i tracciati di posa, facilità delle giunzioni, elevata resistenza alla corrosione e all'abrasione, inoltre il peso contenuto permette una movimentazione agevole delle tubazioni stesse durante le operazioni di posa.

## **G) VERIFICA DELLA POSSIBILITÀ DI REALIZZAZIONE MEDIANTE I CONTRATTI DI PARTENERIATO PUBBLICO PRIVATO**

Gli interventi oggetto della presente sono strumentali all'espletamento del S.I.I. e pertanto inseriti nel piano degli investimenti del Piano d'Ambito, nelle more della attivazione della gestione unitaria d'ambito; tali interventi sono stati finanziati a totale copertura mediante fondi CIPE essendo opere necessarie alla risoluzione delle procedure di contenzioso e pre-contenzioso comunitario relativo alla procedura d'infrazione 2004/2034.

## **H) VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

La valutazione della sostenibilità ambientale costituisce una parte essenziale della progettazione, in quanto indirizza direttamente sulle metodologie e sulle scelte più idonee ad un più corretto inserimento dell'opera da realizzare nel territorio, pertanto si rinvia una più approfondita trattazione di questo importante aspetto ai successivi livelli di progettazione.

Catania sorge alle falde meridionali dell'Etna e si stende sulla costa del golfo omonimo, sullo Ionio. Si presenta come una mirabile città settecentesca, dalle vie regolari e ben tracciate. Quasi tutti i suoi monumenti, ed in particolare una gran serie di chiese e di palazzi, appartengono

al '700 rappresenta un esempio italiano di città dell'epoca per architettura e omogeneità negli stili di costruzione.

La città aveva in passato una economia preminentemente commerciale, grazie al porto che costituiva uno dei principali sbocchi siciliani. La città, tuttavia, pur mantenendo importanti funzioni commerciali, grazie alla realizzazione di moderne ed efficienti attrezzature mercantili, ha dato impulso ad altri settori della sua economia, e principalmente all'industria.

Nel territorio in oggetto sono presenti diverse aree sottoposte a vincolo ex LL.RR. 98/81 e 14/88, e aree SIC e ZPS (direttiva 92/43 CEE, D.M. 3.aprile 2000).

Per quanto riguarda l'impianto di depurazione, gli interventi da realizzare sono tutti all'interno dell'area destinata ad impianto di depurazione e riguardano per lo più adeguamenti impiantistici che non modificheranno significativamente l'impatto visivo creato dalla presenza del depuratore, gli unici impatti saranno di natura temporanea e limitati alla fase di realizzazione delle opere.

Per quanto concerne la realizzazione della rete fognante invece essa interesserà delle zone già urbanizzate e sarà caratterizzata da opere ( condotte, pozzetti di ispezione, salto e confluenza, fognoli, eventuali sollevamenti o attraversamenti) totalmente interrati e quindi di impatto limitato alla sola fase di realizzazione, poiché le strade urbane sono caratterizzate da traffico veicolare talvolta eccessivo, per cui ci potranno essere effetti negativi significativi sulla viabilità cittadina, comunque verranno attuate tutti quegli accorgimenti atti a limitare la produzione di polveri e di rumori durante le fasi di lavorazione.

La realizzazione dell'opera è prevista nel rispetto delle normative vigenti in merito di impatto ambientale e in ogni caso sia in fase di esecuzione che in fase di operatività si favoriranno i bassi consumi, privilegiando, laddove è possibile l'uso di fonti di energie rinnovabili.

Pertanto gli impatti relativi alla realizzazione delle opere di cui al presente studio sono da considerarsi di lieve entità e comunque non paragonabili ai benefici per l'ambiente circostante che saranno indotti dagli interventi da realizzare.

## **I) MODALITÀ DI REDAZIONE DEI PROGETTI**

La redazione dei progetti preliminare e definitivo è regolamentata dalle vigenti disposizioni di legge e ad esse si rimanda.

In questa sede occorre precisare la necessità di disporre di strumenti progettuali di elevata qualità intrinseca, ossia in grado di soddisfare le richieste e le aspettative degli Enti pubblici e dei rispettivi cittadini cui il servizio idrico integrato deve essere erogato.

A tal fine si intende richiedere ai partecipanti alle procedure concorsuali:

- ~ la certificazione del sistema di gestione per la qualità (in sigla, SGQ) di cui alle norme UNI EN ISO 9001:2008 rilasciata da Enti accreditati;

- ~ la stesura di un Piano di Qualità della commessa, in grado di specificare le modalità tramite le quali i processi relativi alla progettazione e alla successiva direzione lavori, saranno tenuti sotto controllo; in particolare il Piano di Qualità dovrà specificare come il SGQ sarà applicato per la commessa in oggetto.

Al/ai soggetto/i risultanti aggiudicatari della commessa di progettazione, tra le altre cose, si intende richiedere:

- ~ la disponibilità ad accettare audit di parte seconda, decisi dalla Committenza, e tesi alla verifica che siano rispettate le modalità esecutive progettuali illustrate nel Piano di Qualità e tendenti al rispetto dei requisiti di qualità che la commessa deve possedere;

- ~ la disponibilità a condividere per ogni fase progettuale, con la Committenza, ogni scelta inerente i contenuti tecnici, tecnologici, materiali, soluzioni cantieristiche, proposte innovative anche sotto l'aspetto della tutela ambientale e della riduzione degli impatti ambientali sia in fase di cantiere che definitiva;

- ~ la verifica che siano effettuate accurate indagini locali per la determinazione di tutti i sottoservizi fognari esistenti nonché di tutte le interferenze con altri sottoservizi esistenti (energia elettrica, telecomunicazioni e fibre ottiche, gas, acquedotti, reti fognarie pluviali, ecc.);

- ~ la valutazione delle attività, opere e servizi necessari per il ripristino funzionale ottimale delle opere esistenti (collettori, allacci, ecc.)

- ~ la valutazione tecnica economica (costi/benefici) di eventuali soluzioni alternative di tracciato, di tecnologie, metodologie esecutive e cantieristiche (es.: micro tunnelling), ecc.;

- ~ la predisposizione degli elaborati necessari per la tenuta sotto controllo delle attività di cantiere da parte di un Organismo di Ispezione e Controllo accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17020, e che svolga le attività di controllo tecnico cui alla norma UNI 10721:2012.

## **J) STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Il costo sommario dell'intervento è stato calcolato sulla base di parametri desumibili da interventi simili realizzati e di seguito viene riportato il quadro economico di previsione.

Impianto di depurazione	€ 18.000.000,00	
Collettori e fognatura interna	<u>€ 150.000.000,00</u>	
<b>Sommano i lavori</b>	€ 168.000.000,00	€ 168.000.000,00
Somme a disposizione		<u>€ 45.122.922,00</u>
<b>Importo complessivo delle opere</b>		<b>€ 213.122.922,00</b>