

CATANIA



**M2C4-I4.2\_190 COMPLETAMENTO INTERVENTI DI  
RIDUZIONE DELLE PERDITE DELLE RETI DI  
DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA DELLE RETI GESTITE DA  
SIDRA SPA –  
LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA RETE  
IDRICA E TELECONTROLLO (ACCORDO QUADRO)**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**ALLEGATO**

**N. \_\_\_A\_\_\_**

**DATA**

*Marzo 2024*

**REVISIONI**

**Il Progettista**  
Ing. G. Di Prima

A blue ink signature of the project designer, Ing. G. Di Prima, written over the printed name.

**Il Coordinatore per la  
Sicurezza**

Dott. A. Galvagno

**Il R.U.P.**

Dott. Ing. A. Luppino

A blue ink signature of the R.U.P. (Responsible for the Execution of the Project), Dott. Ing. A. Luppino, written over the printed name.

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	DATI GENERALI DELL'INTERVENTO .....	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA.....	5
3.1	Morfologia .....	7
3.2	Idrologia.....	7
3.3	Vincoli .....	8
4	SOGGETTO ATTUATORE E INQUADRAMENTO DELLA RETE IDRICA.....	9
5	OBIETTIVI DEL SERVIZIO .....	13
5.1	Fase A.1 – Acquisizione documentale .....	14
5.2	Fase A.2 – Rilievo georeferenziato delle reti.....	14
5.3	Fase A.3 – Acquisizione dei dati di pressione e portata.....	16
5.3.1	Rilevazioni delle pressioni .....	17
5.3.2	Rilevazione delle portate.....	18
5.4	Fase A.4 – Modellazione idraulica della rete idrica.....	19
5.5	Fase A.5 – Calibrazione del modello.....	20
5.6	Fase A.6 – Ricerca perdite .....	22
5.7	Fase A.7 – Definizione e progettazione degli interventi di risanamento e ottimizzazione della rete idrica.....	23
5.8	Fase A.8 – Esecuzione dei lavori di risanamento e ottimizzazione della rete idrica.....	24
5.9	Fase A.9 – Verifica del valore obiettivo .....	24
6	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	26
6.1	Normativa del settore dei Lavori Pubblici .....	26
6.2	Normativa tecnica per le costruzioni .....	26

---

6.3	Normativa del settore ambientale .....	27
7	IL PRINCIPIO DEL “DO NO SIGNIFICANT HARM” (DNSH) .....	29
7.1	Miglioramento dei cambiamenti climatici .....	31
7.2	Adattamento al cambiamento climatico.....	31
7.3	Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine .....	32
7.4	Transizione verso l’economia circolare .....	32
7.5	Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua e del terreno.....	33
7.6	Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi .....	33
8	Quantificazione delle variazioni attese degli indicatori ARERA e del contributo al target PNRR dell’intervento a seguito delle azioni identificate nel progetto.....	35
8.1	Indicatori ARERA (valore di partenza, valore al 31.12.2024 e valore al 31.03.2026) .....	35

## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra le modalità di esecuzione dell'intervento recante titolo "***M2C4-14.2\_190 Riduzione delle perdite delle reti di distribuzione delle reti gestite da Sidra Spa S.p.A.***", oltre che le modalità di esecuzione dei lavori

Il presente documento fornisce una descrizione dei dati generali dell'intervento, un inquadramento territoriale e dello stato di fatto delle reti, gli obiettivi del servizio e la tipologia delle attività di attuazione dello stesso, oltre che il quadro dei costi per l'attuazione del servizio e la realizzazione dei lavori.

Le attività oggetto del servizio che troverà attuazione in un separato affidamento presuppongono un approccio metodologico che prevede in primo luogo la realizzazione di un rilievo topografico per l'approfondimento del quadro conoscitivo della rete. Si procederà successivamente ad un adeguato monitoraggio dei parametri funzionali della rete, l'analisi del comportamento della rete e delle pressioni che vi si instaurano, la sua distrettualizzazione, la programmazione di attività di ricerca perdite, di riduzione e di controllo attivo delle pressioni elevate. Da tali analisi approfondite della rete discenderà l'individuazione degli interventi di risanamento e ottimizzazione della stessa.

---

## 2 DATI GENERALI DELL'INTERVENTO

**Titolo:**

*“M2C4-I4.2\_190 Riduzione delle perdite delle reti di distribuzione delle reti gestite da Sidra Spa S.p.A.*

**Fonti di finanziamento:**

*Appalto finanziato in parte mediante fondi finanziati dall'Unione Europea – Next Generation EU  
“Piano nazionale di ripresa e resilienza - Missione 2 - Componente C4 – Misura 4 -Investimento 4.2 -  
Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, compresa la digitalizzazione e il  
monitoraggio delle reti”.*

*Codice Intervento ammesso a finanziamento: **PNRR M2C4-I4.2\_190***

**Soggetto titolare dell'attività:**

*La competenza amministrativa dello sviluppo del servizio e dei lavori è della Sidra S.p.A. i cui riferimenti sono di seguito riportati:*

Indirizzo: Via Gustavo Vagliasindi, 53 – 95126 Catania

Telefono: +39 095 544111

Posta certificata: sidraspa@pec.it

**Responsabile Unico del Procedimento:**

*dott. ing. Arnaldo Luppino*

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

Il Territorio della provincia di Catania è delimitato a nord dalla provincia di Messina, ad est dal Mare Jonio, a sud con le province di Siracusa e Ragusa e ad ovest con quella di Enna. I comuni ricadenti all'interno dell'ATO sono 58 e la popolazione censita (censimento ISTAT 2001) risulta di 1.040.547 abitanti.

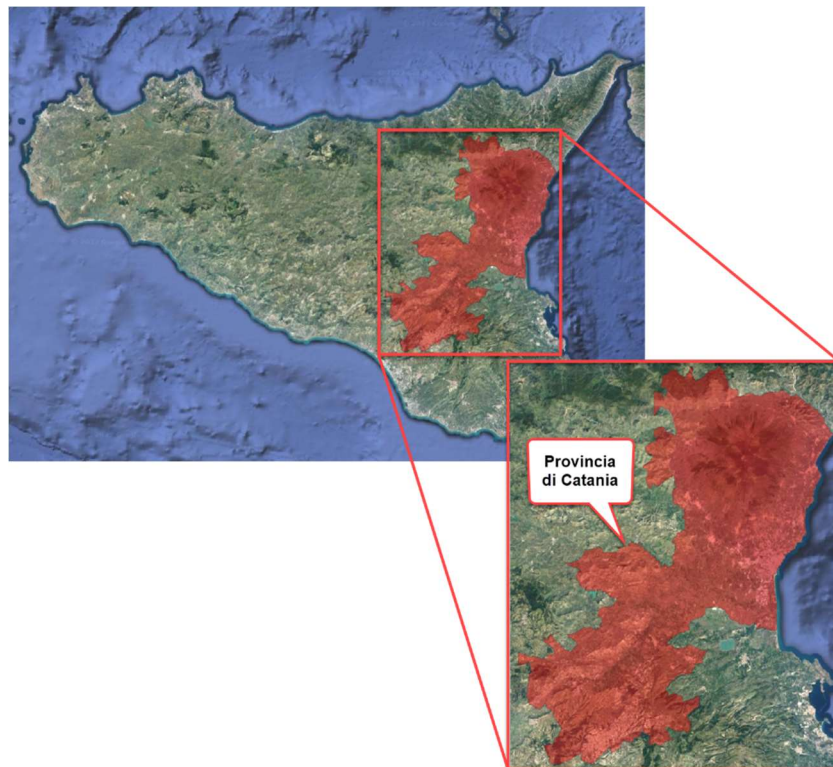
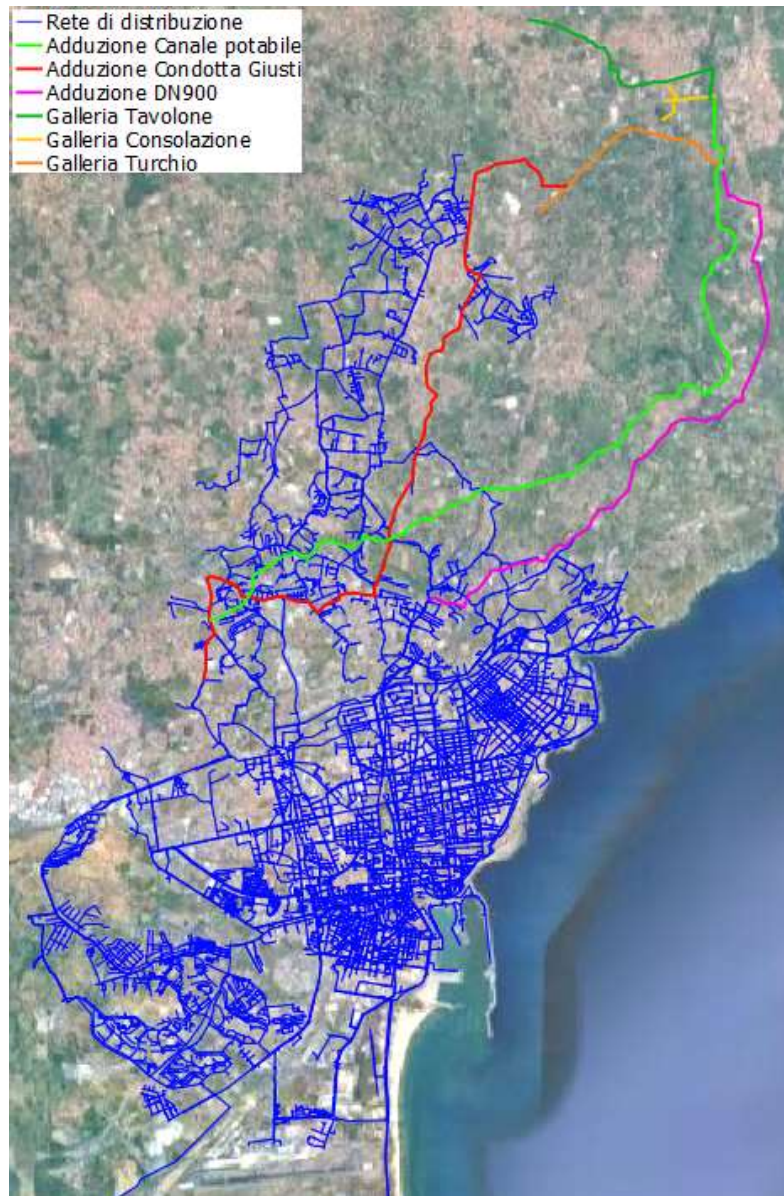


FIGURA 3-1: INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI CATANIA





**FIGURA 3-2: INQUADRAMENTO DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA ESISTENTE**

Il territorio della provincia di Catania, esteso circa 3.500 km<sup>2</sup>, è caratterizzato da un forte contrasto fra le aree montane e pedemontane dell'Etna e la vasta pianura alluvionale. Nell'area del cono vulcanico, più del 50% della superficie territoriale è ubicata a quota superiore ai 600 metri, mentre circa il 40% delle superfici ricadono in area collinare, con quota compresa fra 100 e 600 m. La piana di Catania ha avuto origine dalle alluvioni del fiume Simeto e dei suoi principali affluenti. Delimitata ad ovest dai Monti Erei, a sud dagli Iblei, a nord dagli estremi versanti dell'Etna e ad est dal mare Ionio, l'area comprende anche alcune zone collinari: le superfici con quote inferiori a 100 metri sul

mare sono circa il 70%, mentre il restante 30% del territorio è ubicato a una quota compresa fra 100 e 600 m s.l.m.

### **3.1 Morfologia**

Il territorio della provincia di Catania si estende su una superficie di 3.552,2 km<sup>2</sup> nella parte orientale della regione, con forma irregolarmente allungata da nord-est a sud-ovest. Parte del settore settentrionale si affaccia direttamente sullo Ionio, mentre a nord e nord-ovest si protende verso le regioni pedemontane collinari dei Nebrodi e relativi contrafforti.

Nella parte centrale il territorio, oltre a comprendere la città di Catania (capoluogo di provincia con una superficie comunale di 180,88 km<sup>2</sup> e una densità di 1.809 abitanti per km<sup>2</sup>), include la cosiddetta "area metropolitana", con i comuni di Aci Bonaccorsi, Aci Castello, Aci Catena, Acireale, Aci S'Antonio, Belpasso, Camporotondo Etneo, Gravina di Catania, Mascalucia, Misterbianco, Motta Sant'Anastasia, Nicolosi, Paternò, Pedara, Ragalna, San Giovanni La Punta, San Gregorio di Catania, San Pietro Clarenza, Sant'Agata li Battiati, Santa Maria di Licodia, Santa Venerina, Trecastagni, Tremestieri Etneo, Valverde, Viagrande, Zafferana Etnea. L'estensione di tale porzione di territorio provinciale è pari a 771,23 km<sup>2</sup> e presenta una densità media di circa 750 abitanti per km<sup>2</sup>. Infine, la parte meridionale della provincia di Catania è costituita dall'area Caltagirone, Grammichele, Mazzarone, Militello Val di Catania, Mineo, Mirabella Imbaccari, Palagonia, Raddusa, Ramacca, San Cono, San Michele di Ganzaria, Scordia, Vizzini e Licodia Eubea, occupa il dissezionato teatro eruttivo ibleo, che con le sue residuali masse, rese irriconoscibili dalla lunga azione di disgregazione e smantellamento operato dagli agenti atmosferici, ha perso gli originari caratteri morfologici distintivi, lasciandoci testimonianza della sua genesi vulcanica unicamente nella natura e struttura dei suoi terreni.

### **3.2 Idrologia**

L'area in oggetto risulta delimitata:

1. a nord, dallo spartiacque del bacino dell'Alcantara e degli affluenti montani del Simeto (Cutò-Martello, Saracena, Troina-Serravalle);
2. a nord-ovest, ad ovest e a sud-ovest, rispettivamente dal limite dei bacini del Salso, del Dittaino e del Maroglio-Gela;

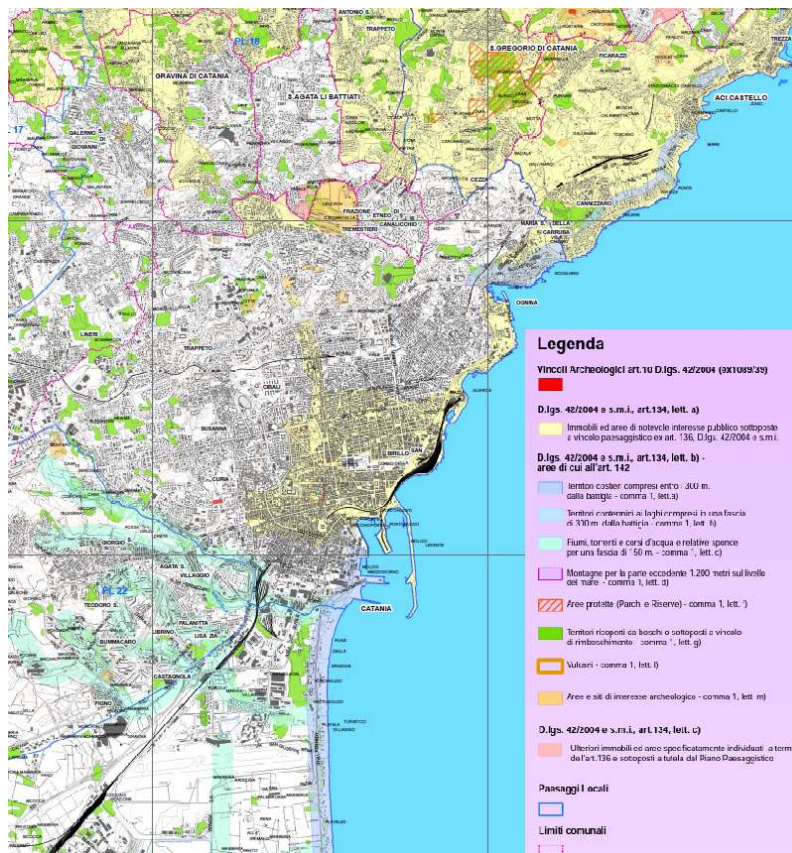


3. a sud e a sud-est, rispettivamente dai bacini dell'Acate (Dirillo) e del Lentini (San Leonardo). I principali corsi d'acqua che scorrono nel territorio dell'ATO sono: il Fiume Simeto, i fiumi Anapo e Ciane, il Fiume Cassibile, il Fiume di Noto, il Torrente Gioi ed il Fiume Tellaro.

### 3.3 Vincoli

Nel territorio in esame si riscontra la presenza di alcuni vincoli paesaggistici, di seguito elencati:

- aree boscate, ai sensi dell'art. 2 D.L. 18 maggio 2001, n. 227;
- fascia di rispetto fluviale, ai sensi dell'art. 142, lett. C, D.Lgs. 42/04;
- fascia di rispetto costiera, ai sensi dell'art. 142, lett. A, D.Lgs. 42/04;
- vincoli archeologici, ai sensi dell'art. 10, D.Lgs. 42/04;
- aree di interesse archeologico, ai sensi dell'art. 142, lett. M, D.Lgs. 42/04;
- aree tutelate, ai sensi dell'art. 134, lett. C, D.Lgs. 42/04;
- aree tutelate, ai sensi dell'art. 136, D.Lgs. 42/04;
- riserve regionali, ai sensi dell'art. 142, lett. F, D.Lgs. 42/04;



**FIGURA 3-3: TAVOLA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI NELL'AREA DI INTERESSE, REPERITA DAL SITO DELLA REGIONE SICILIA NELL'AMBITO DEL PIANO PAESAGGISTICO AMBITI 8-11-12-13-14-16-17**

## 4 SOGGETTO ATTUATORE E INQUADRAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il soggetto attuatore dell'intervento è Sidra S.p.A., azienda gestisce il Servizio Idrico Integrato nell'ambito dell'area metropolitana di Catania ed in alcuni comuni limitrofi (S. Agata Li Battiati, S. Giovanni La Punta, Tremestieri Etneo, Gravina, S. Gregorio, Misterbianco), dalla captazione alla distribuzione di acqua ad uso civile, irriguo ed industriale alla gestione della fognatura e della depurazione delle acque reflue. Sidra S.p.A. gestisce un complesso sistema di produzione, che assicura il prelievo della risorsa idrica dal sottosuolo attraverso gallerie e pozzi trivellati (galleria Tavolone, galleria Turchio, galleria Consolazione, e pozzi Fisichelli, Etna Acque, Giusti, Messina e AISA).

L'acqua, opportunamente potabilizzata attraverso un processo di dissabbiatura e disinfezione, viene poi convogliata, tramite condotte di adduzione, in 10 serbatoi al servizio dell'area metropolitana, con una capacità complessiva di accumulo pari a circa 150.000 m<sup>3</sup>. Sidra S.p.A. serve circa 100.000 utenze, pari ad una popolazione media servita di circa 320.000 abitanti. La rete acquedottistica ha una lunghezza globale di circa 920 km, di cui circa 880 km di rete di distribuzione e circa 43 km di rete di adduzione.

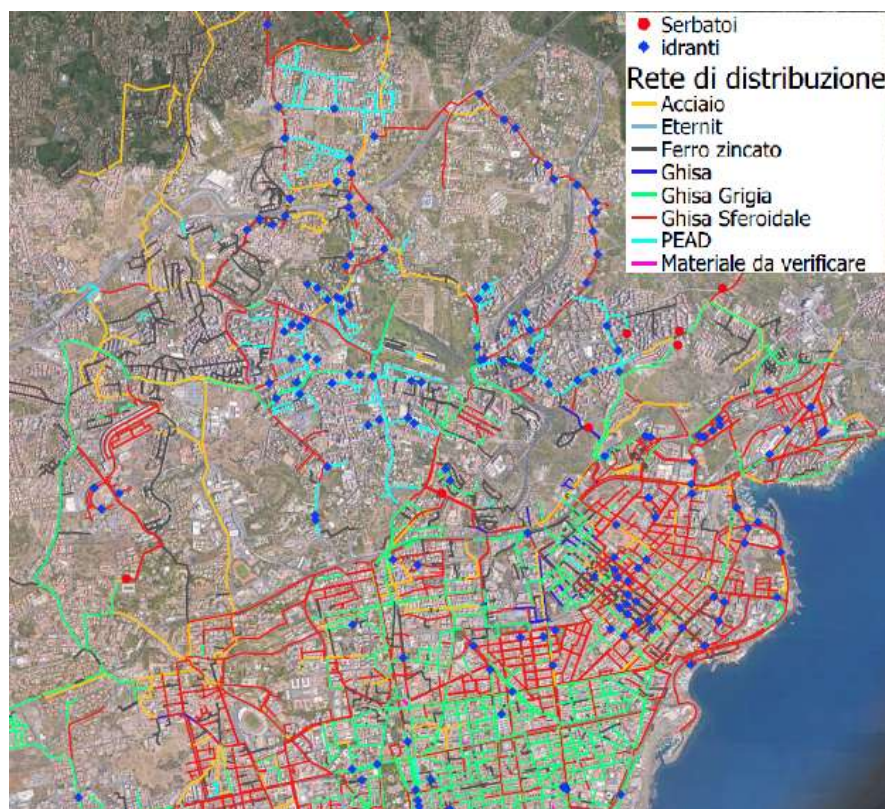


FIGURA 4-1: STRALCIO DI PLANIMETRIA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE A SERVIZIO DELLA CITTÀ DI CATANIA

I quantitativi di risorsa idrica necessari per il soddisfacimento delle richieste da parte degli utenti vengono effettuati:

- in gran parte mediante la captazione di acqua dal sottosuolo tramite elettropompe installate sia all'interno di pozzi romani che di fori trivellati scavati all'interno di gallerie sotterranee ( il prelievo dell'acqua viene effettuato tra i 140 e i 180 mt dal piano campagna)
- in parte viene acquistata acqua da fornitori esterni.

Nella zona di S.G. La Punta viene captata, direttamente da elettropompe installate all'interno di fori trivellati realizzati dal piano campagna che prelevano acqua da una profondità di circa 160 mt dal piano campagna e che alimentano gli utenti della rete hinterland di Catania.

Nelle successive Tabella 4-1 e Tabella 4-2 vengono riportate alcune delle principali caratteristiche della rete di distribuzione esistente in esame.

**TABELLA 4-1: MATERIALI E LUNGHEZZE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE IN ESAME**

<b>Materiali</b>	<b>Lunghezza [km]</b>	<b>[%]</b>
Acciaio	57.26	6.53
Eternit	1.56	0.18
Ferro zincato	139.64	15.92
Ghisa	609.46	69.48
PEAD	67.28	7.67
Materiale da definire	1.98	0.23
Totale	877.17	100

**TABELLA 4-2: DIAMETRI E LUNGHEZZE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE IN ESAME**

<b>Diametro</b>	<b>Lunghezza [km]</b>	<b>[%]</b>
< 100 mm	312.34	36
100 – 300 mm	449.70	51
300 – 500 mm	74.67	9

Diametro	Lunghezza [km]	[%]
> 500 mm	40.51	5
Totale	877.17	100

L'acqua distribuita dalla Sidra S.p.A. è prelevata dal sottosuolo dagli impianti di produzione costituiti da un sistema di gallerie e pozzi trivellati.

- la galleria Tavolone: si sviluppa in corrispondenza dell'abitato di Aci S. Antonio per una lunghezza di circa 3,5 km. È dotata di due pozzi di servizio (Odigidria e Stazzone) localizzati rispettivamente in prossimità della periferia meridionale ed occidentale di Aci S. Antonio.
- la galleria Turchio: si sviluppa tra Aci Bonaccorsi e Valverde per una lunghezza complessiva di circa 3.1 km. È dotata di due pozzi di servizio (pozzo Turchio e pozzo Corea).
- la galleria Consolazione: si sviluppa ad ovest dell'omonima località, a sud dell'abitato di Aci S. Antonio, per una lunghezza di 1.2 km, dotata anch'essa di un pozzo di servizio (pozzo Marchesana).

L'acqua convogliata dalle gallerie Tavolone e Turchio subisce un trattamento di dissabbiatura e di disinfezione con ipoclorito di sodio, nell'apposito impianto aziendale che tratta circa 940 litri al secondo, ovvero circa il 60% dell'acqua destinata alla città di Catania.

I pozzi, collocati a nord e a ovest del sistema di cui sopra sono: Fisichelli, Etna Acque, Giusti, Messina e AISA da cui proviene acqua per l'approvvigionamento idropotabile di Catania, dei comuni dell'hinterland e per usi irrigui.

L'acqua prelevata dagli impianti di produzione viene convogliata mediante tre primari sistemi di adduzione denominati rispettivamente DN 900, Canale potabile e Condotta Giusti in 10 serbatoi aventi una capacità complessiva di accumulo pari a circa 150.000 mc. Tali condotte servono rispettivamente le porzioni di territorio di Catania est, Catania centro-ovest e Catania ovest e si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 43 km.

**TABELLA 4-3: LUNGHEZZA DELLE CONDOTTE DI ADDUZIONE A SERVIZIO DELLA RETE IN ESAME**

<b>Condotta di adduzione</b>	<b>Lunghezza [km]</b>
DN 900	9.51
Canale potabile	13.29
Condotta Giusti	12.26
Galleria Tavolone	3.56
Galleria Turchio	3.07
Galleria Consolazione	1.26
<b>Totale</b>	<b>42.95</b>

Attraverso poi un articolato sistema di condotte secondarie e capillari della rete di distribuzione, che come descritto precedentemente presentano una lunghezza complessiva pari a circa 877 km, vengono servite le circa 100.000 utenze contrattualizzate.



## 5 OBIETTIVI DEL SERVIZIO

Il servizio in oggetto si pone il principale obiettivo di ottimizzare la rete idrica a servizio dell'abitato di Catania, mediante approfondita diagnosi delle criticità esistenti, sotto molteplici punti di vista: idraulico e prestazionale, amministrativo e gestionale. A tale scopo sarà fondamentale l'attività di rilievo delle reti, il censimento ed analisi delle utenze, l'attività di ricerca perdite ed il monitoraggio delle grandezze idrauliche in rete, il tutto finalizzato alla definizione e realizzazione di adeguati interventi di risanamento e ottimizzazione della rete.

La prima fase, dunque, sarà l'approfondimento topografico delle reti e la loro rappresentazione tramite strumenti GIS.

Il secondo passo consiste nella "ingegnerizzazione" delle reti, predisponendo un'accurata modellazione idraulica della rete nello stato di fatto, che costituirà il punto di partenza per la definizione del piano degli interventi. Particolare attenzione dovrà essere conferita alla gestione ottimale delle pressioni, al fine di massimizzare il recupero della risorsa idrica, mantenendo la conservazione delle infrastrutture esistenti.

Nella terza fase ci si pone l'obiettivo di recuperare volumi idrici riducendo le perdite reali e fittizie, individuate attraverso una prima campagna di ricerca perdite, con sostituzione mirata e/o risanamento di alcuni tratti di condotta, sia con sostituzione dei contatori.

Si procederà infine alla realizzazione delle opere di risanamento e ottimizzazione della rete individuate nel piano degli interventi. La progettazione degli interventi dovrà seguire l'iter previsto D. Lgs. n. 36/2023 (Codice dei contratti pubblici), oltre che rispettare la conformità al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'art. 17 del Regolamento UE 2020/852.

È possibile individuare la seguente articolazione in fasi dell'attività:

- **Fase A.1** comprende le attività di acquisizione della documentazione in possesso della Stazione Appaltante relativa al servizio di acquedotto, documentazione da analizzare e catalogare;
- **Fase A.2**, che può essere avviata già a completamento della fase A.1, comprende le attività per il rilievo georeferenziato delle reti idriche con restituzione dati in ambiente GIS;
- **Fase A.3:** attività di monitoraggio delle pressioni e portate propedeutica alla elaborazione e calibrazione del modello idraulico;



- **Fase A.4:** modellazione idraulica delle rete idrica a supporto delle attività di progettazione dei distretti e delle zone di pressione, della riduzione delle perdite idriche e dell'identificazioni dei punti di monitoraggio;
- **Fase A.5:** calibrazione del modello, a verifica che il modello elaborato riproduca il funzionamento reale della rete, imponendo i dati dinamici della rete (pressione e portata) acquisiti nella precedente campagna di monitoraggio;
- **Fase A.6:** attività di ricerca perdite occulte con strumentazione in grado di localizzare le perdite con metodologie non distruttive (no scavo), senza effettuare scavi preliminari;
- **Fase A.7:** definizione degli interventi di risanamento e ottimizzazione della rete idrica;
- **Fase A.8:** esecuzione dei lavori di risanamento e ottimizzazione della rete idrica;
- **Fase A.9:** verifica del valore obiettivo (da parte della stazione appaltante).

## 5.1 Fase A.1 – Acquisizione documentale

Nella prima fase di acquisizione documentale dovranno essere raccolte ed ordinate tutto il materiale, in formato digitale o cartaceo, messo a disposizione da Sidra S.p.A., relativo alla configurazione e al funzionamento delle reti e degli impianti da rilevare.

Al termine dell'attività di analisi e catalogazione dovrà essere prodotto un rapporto finale, anche in forma di check list, all'interno del quale dovranno emergere le seguenti informazioni:

- Informazioni estratte dalla documentazione ricevuta;
- Informazioni carenti;
- Informazioni di approfondire.

## 5.2 Fase A.2 – Rilievo georeferenziato delle reti

Nella seconda fase di attività si dovrà procedere al rilievo del tracciato di tutte le condotte della rete idrica, i collettori emissari fino ai punti di recapito finale, nonché i particolari impiantistici e le infrastrutture a servizio delle reti. Il rilievo dovrà appoggiarsi ad una base cartografica georeferenziata nel sistema di riferimento ETRS89 Fuso Est UTM 33 (Sistema di coordinate utilizzato dalla Regione Sicilia).

In particolare, il rilievo della rete idrica comprenderà il tracciato delle tubazioni, delle connessioni, dei particolari impiantistici e più specificatamente:

- rilievo fonti idriche (pozzi, sorgenti, prese superficiali), fatta eccezione per il rilievo architettonico dei manufatti;

- rilievo impianti (serbatoi, vasche, torri, stazioni di rilancio, impianti di trattamento), fatta eccezione per il rilievo architettonico dei manufatti;
- ricerca e rilievo delle condotte di adduzione, avvicinamento, distribuzione ad eccezione delle derivazioni di utenza;
- rilievo dei nodi visibili in cameretta compresi i pezzi speciali;
- rilievo saracinesche e/o strettoie, fontanelle, idranti, sfiati;
- segnalazione delle eventuali e/o presunte anomalie riscontrate (perdite ed abusivismo).

Si dovranno rilevare, per ogni tratto di tubazione, diametro, materiale, tipo di rete (adduzione, distribuzione, ...) verso di scorrimento. Dovranno inoltre essere individuati:

- lo schema idraulico della rete: cioè l'interconnessione tra le condotte, il loro diametro ed il materiale che le costituisce, l'ubicazione delle infrastrutture che possono modificare il comportamento idraulico della rete, come le saracinesche, i riduttori di pressione, ecc.;
- la profondità delle condotte, intesa come distanza tra l'estradosso della condotta ed il piano stradale o di campagna;
- le infrastrutture presenti all'interno del pozzetto/cameretta, quali sfiati, scarichi, manometri, prese, ecc.;
- la presenza di eventuali anomalie (pozzetti allagati, asfaltati, perdite, ecc.).

Dovranno essere inoltre acquisite un numero di fotografie digitali tale da garantire sempre una chiara e completa rappresentazione dei manufatti ispezionati. In particolare, si dovranno consegnare:

- una o più foto di superficie in cui il pozzetto risulti chiaramente riconoscibile e ben localizzabile rispetto al suo intorno (nota: questi fotogrammi dovranno consentire il riconoscimento visivo del chiusino e l'eventuale ritrovamento in caso di occultamento);
- una foto specifica per il solo chiusino (veduta dall'alto rivolta verso Nord);
- una o più foto specifiche interne al manufatto (con la prima eseguita dall'alto verso Nord e le successive in ordine orario);
- una o più foto di qualsiasi particolare ritenuto di rilevanza idraulica o manutentiva

Il rilievo dovrà essere eseguito da personale attrezzato e competente allo scopo; la squadra di rilievo dovrà essere composta da almeno due persone e dovrà essere dotata di attrezzature idonee all'attività richiesta, con particolare attenzione ai dispositivi di protezione individuali. Il rilievo dovrà essere effettuato con l'utilizzo di strumentazione GPS (con correzione differenziale RTK) in grado di garantire le precisioni richieste dal Capitolato.

Al termine dell'attività di rilievo in campo, si prevede la restituzione digitale dei tracciati delle reti in banca dati in formato GIS. I dati dovranno essere caricati su geodatabase ESRI compatibile con la

piattaforma in uso presso la stessa SIDRA S.p.A. (applicativo di tecnologia ESRI – Arcmap / ArcGIS Pro). La struttura del geodatabase dovrà seguire i seguenti criteri:

- Tipologia di oggetti restituiti (nodi, linee, aree);
- Regole di “Network” (corrispondenza archi e nodi, regole di connettività);
- Attributi obbligatori;
- Attributi con valori predefiniti;
- Attributi con liste di valori consentiti.

### 5.3 Fase A.3 – Acquisizione dei dati di pressione e portata

L’attività di monitoraggio delle pressioni e portate è propedeutica alla elaborazione e calibrazione del modello idraulico. Si dovrà prevedere una quantità di punti di misura della pressione e delle portate sufficiente a conoscere i consumi, la distribuzione delle pressioni sulla rete e tutte le informazioni necessarie per elaborare e calibrare il modello idraulico.

Si dovrà produrre una tavola grafica indicante il numero e l’ubicazione dei punti di misura di portata e pressione, in cui dovrà essere specificato il punto medio (rappresentativo della pressione media della rete) e il punto critico o i punti critici della pressione di rete. La strumentazione potrà essere installata anche presso gli impianti di sollevamento, previa autorizzazione di Sidra.

L’immagine seguente mostra un esempio esplicativo di posizionamento di punti di misura in rete.

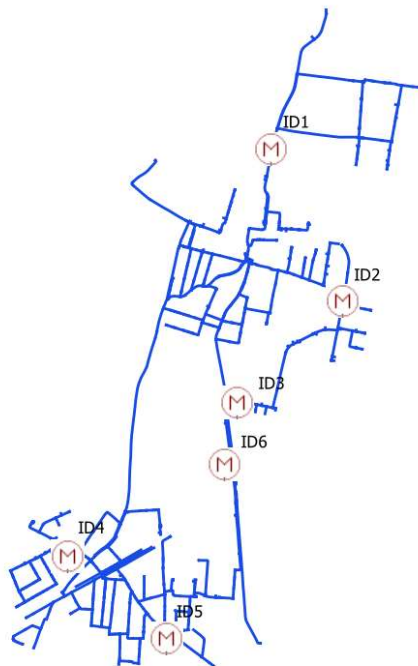


FIGURA 5-1: ESEMPIO ESPLICATIVO DEL POSIZIONAMENTO DI PUNTI DI MISURA IN RETE

Per ogni punto (di pressione e portata) dovrà essere realizzata una monografia con i seguenti dati:

- Codice identificativo del punto di misura;
- via e prossimità nr. civico
- coordinate del centro pozzetto o punto di misura;
- quota altimetrica della strumentazione installata;
- ripresa fotografica;
- caratteristiche dello strumento di misura: tipo, marca, modello, numero di matricola, campo di lavoro e precisione, certificato di taratura recente.

Si dovrà comunque prevedere un numero minimo di punti di misura, in relazione all'estensione chilometrica della rete, così come indicato nella tabella seguente:

TABELLA 5-1: NUMERO MINIMO DI PUNTI DI MISURA DA PREVEDERE IN RETE

<b>Tipologia di misura</b>	<b>Numero minimo punti di misura</b>
Portata	1 ogni 7 Km o frazione
Pressione	1 ogni 5 Km o frazione
Pressione per ricerca transitori	Almeno 1 in prossimità di ogni impianto presente

Il monitoraggio dovrà avere una durata minima di 15 giorni ed un intervallo massimo di acquisizione dei dati pari a 5 minuti.

### **5.3.1 Rilevazioni delle pressioni**

Il monitoraggio dovrà essere effettuato in punti significativi della rete (oltre a quanto già specificato nel precedente paragrafo). Per quanto riguarda la rilevazione della pressione ai fini della ricerca di transitori sulla rete, la misura dovrà essere effettuata con una frequenza di campionamento pari a 1/20 sec per una durata minima 48 ore.

Di seguito si riporta un esempio di grafico rappresentate l'andamento delle pressioni in corrispondenza di uno strumento di misura installato in rete.

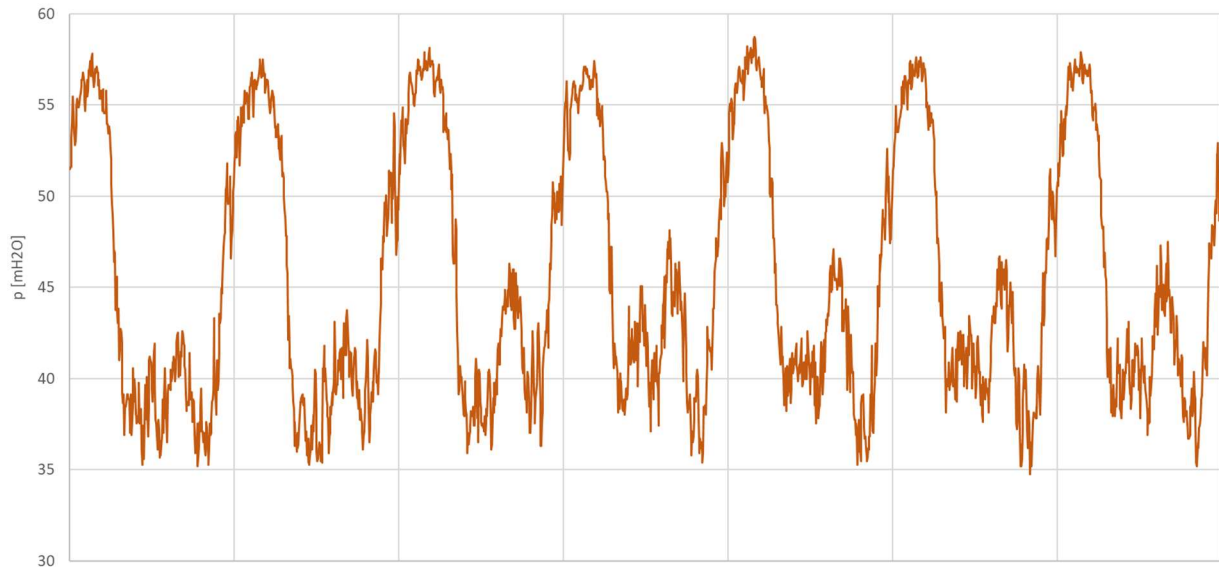


FIGURA 5-2: ESEMPIO DI GRAFICO CHE RAPPRESENTA L'ANDAMENTO DELLE PRESSIONI MISURATE IN CORRISPONDENZA DI UN PUNTO DI MISURA INSTALLATO IN RETE

### 5.3.2 Rilevazione delle portate

Il monitoraggio dovrà acquisire i dati di portata, la variazione durante la giornata (in particolare la portata notturna in litri/ora durante l'ora concordata con il committente per l'analisi della portata notturna) e durante i diversi giorni della settimana. Le eventuali installazioni di misuratori presso le utenze dovranno essere preventivamente autorizzate da Sidra e concordate con i clienti stessi.

Di seguito si riporta un esempio di grafico rappresentate l'andamento delle portate in corrispondenza di uno strumento di misura installato in rete.

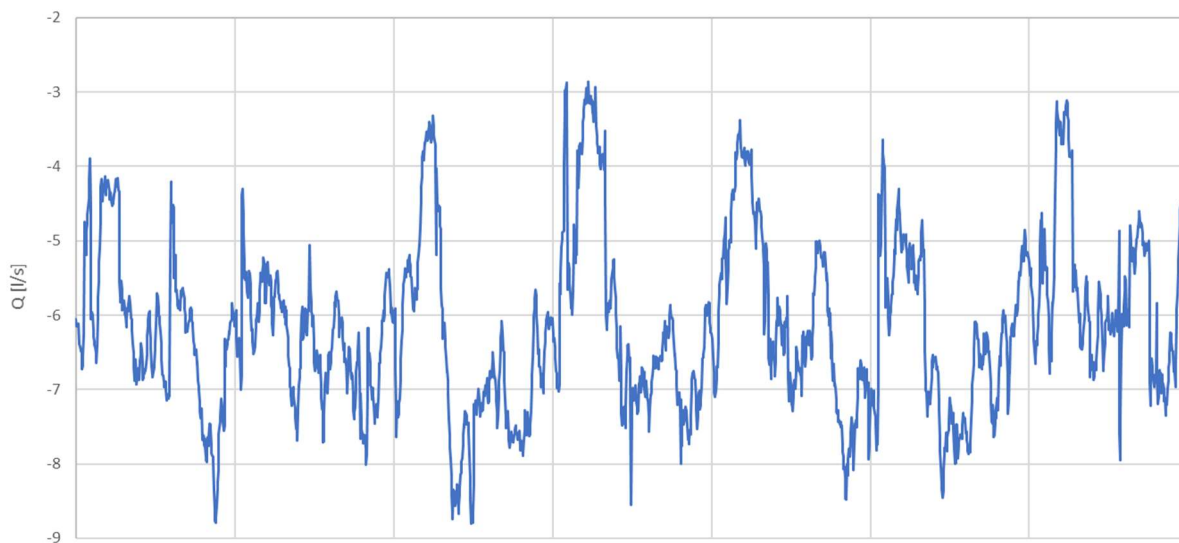


FIGURA 5-3: ESEMPIO DI GRAFICO CHE RAPPRESENTA L'ANDAMENTO DELLE PORTATE MISURATE IN CORRISPONDENZA DI UN PUNTO DI MISURA INSTALLATO IN RETE

## 5.4 Fase A.4 – Modellazione idraulica della rete idrica

La modellazione matematica della rete acquedotto è a supporto delle attività di progettazione dei distretti e delle zone di pressione, della riduzione delle perdite idriche e dell'identificazioni dei punti di monitoraggio.

La modellazione idraulica dovrà seguire le seguenti fasi:

- raccolta dati
- costruzione del modello
- calibrazione
- simulazione

Si rimanda per i dettagli all'allegato A.2.3 *–Linee guida per le operazioni di modellazione e distrettualizzazione della rete.*

Il modello sarà costruito sulla base delle informazioni derivanti dall'attività di rilievo, relativamente a condotte e nodi, e sulla base delle informazioni relative alle utenze fornite dalla stazione appaltante.

Per le condotte si dovranno assegnare:

- DN;
- Materiale;
- Lunghezza;
- Scabrezza.

Per i nodi dovranno essere assegnati:

- coordinate planimetriche x, y;
- quota assoluta del fondo tubo;
- livello assoluto del terreno;
- eventuale domanda al nodo;
- numero di utenze collegate al nodo.

Elemento fondamentale per la modellazione della rete è la domanda idrica, nelle sue componenti legittima, cioè i consumi degli utenti, e non contabilizzata, costituita prevalentemente dalle perdite idriche in rete, la cui individuazione e quantificazione costituisce lo scopo della modellazione. Per la prima componente, i consumi idrici, si ricava l'andamento della portata media elaborando i consumi



medi forniti dalla committenza. Per quanto riguarda la componente di perdita, essa viene stimata nell'ambito della stessa procedura di calibrazione per chiudere il bilancio idrico della rete.

## **5.5 Fase A.5 – Calibrazione del modello**

La realizzazione di un modello di simulazione di reti idriche incontra una difficoltà nella taratura dei parametri utilizzati nel modello stesso. Questi sono costituiti da parametri geometrici (lunghezze, diametri, connessioni), o idraulici (scabrezze, celerità, leggi di efflusso di valvole o curve di potenza delle pompe, emungimenti ai nodi) e non comprendono le variabili decisionali, cioè quelle particolari variabili che sono regolabili dal gestore e che definiscono le condizioni di esercizio della rete. Questa operazione di assegnazione dei parametri prende comunemente il nome di calibrazione del modello. Obiettivo della calibrazione è quello di ottenere dal modello di simulazione variabili di stato, cioè pressioni ai nodi e velocità medie nei lati che rappresentano le condotte, quanto più simili possibile ai valori che effettivamente verrebbero misurati in pieno campo nelle condizioni di esercizio previste nel modello.

La calibrazione del modello costituisce la fase più complessa della modellazione e si esegue al termine della completa introduzione degli elementi geometrici e funzionali di una rete idrica. Essa consiste in una serie di operazioni volte a perfezionare la corrispondenza tra i risultati della simulazione effettuata con il modello e l'effettivo funzionamento della rete esistente. In fase di calibrazione vengono valutate le differenze tra il modello matematico e i parametri misurati sul campo, al fine di ottenere un modello affidabile, che riflette fedelmente la realtà, su cui poter basare valutazioni progettuali e gestionali.

Gli elementi che normalmente si possono variare per calibrare il modello sono:

- la distribuzione dei consumi (per correggere un'errata allocazione dei consumi ai nodi causata, ad esempio, dalla presenza di lunghe condotte secondarie di allaccio);
- la distribuzione della perdita;
- la scabrezza reale delle tubazioni che dipende dal tipo di materiale, dalla qualità chimico-fisica dell'acqua, dagli anni di esercizio;
- la sezione utile della tubazione: in molti casi l'entità dei depositi all'interno delle tubazioni riduce la sezione utile tanto da non poter essere rappresentata idraulicamente dal solo aumento della scabrezza al moto;
- il grado di apertura di valvole parzializzate note;

- lo stato di una saracinesca, da aperta a chiusa o viceversa;
- il grado di apertura/chiusura di saracinesche di linea.

Non esiste una normativa di riferimento che definisca la precisione e la qualità della calibrazione. Tuttavia, secondo il CSA, la calibrazione del modello si intenderà raggiunta quando i risultati del modello risulteranno allineati con i valori registrati in campo, entro i margini di errore di seguito definiti:

**TABELLA 5-2: TOLLERANZE DI RIFERIMENTO PER LA CALIBRAZIONE DEL MODELLO**

<i>Misura</i>	<i>Tolleranza</i>
Portata	± 10% sul valore registrato
Pressione	± 0,3 bar sul valore registrato
Sviluppo della curva di portata	coerente con l'andamento dei consumi

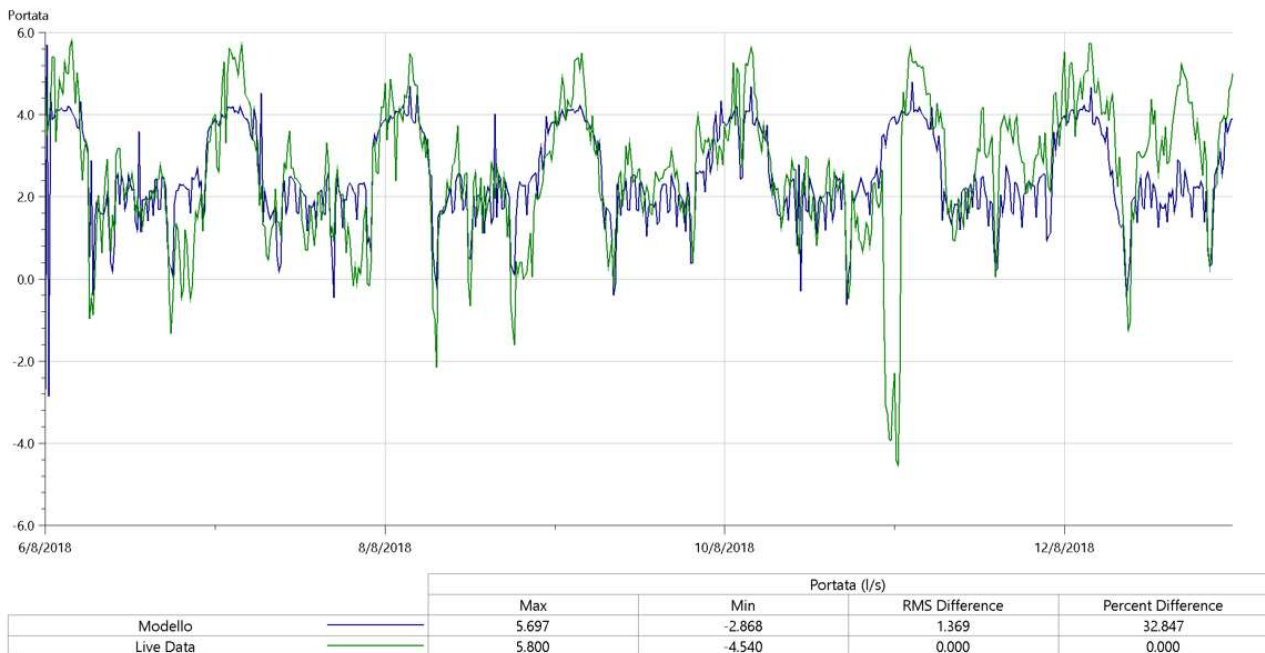
ovvero:

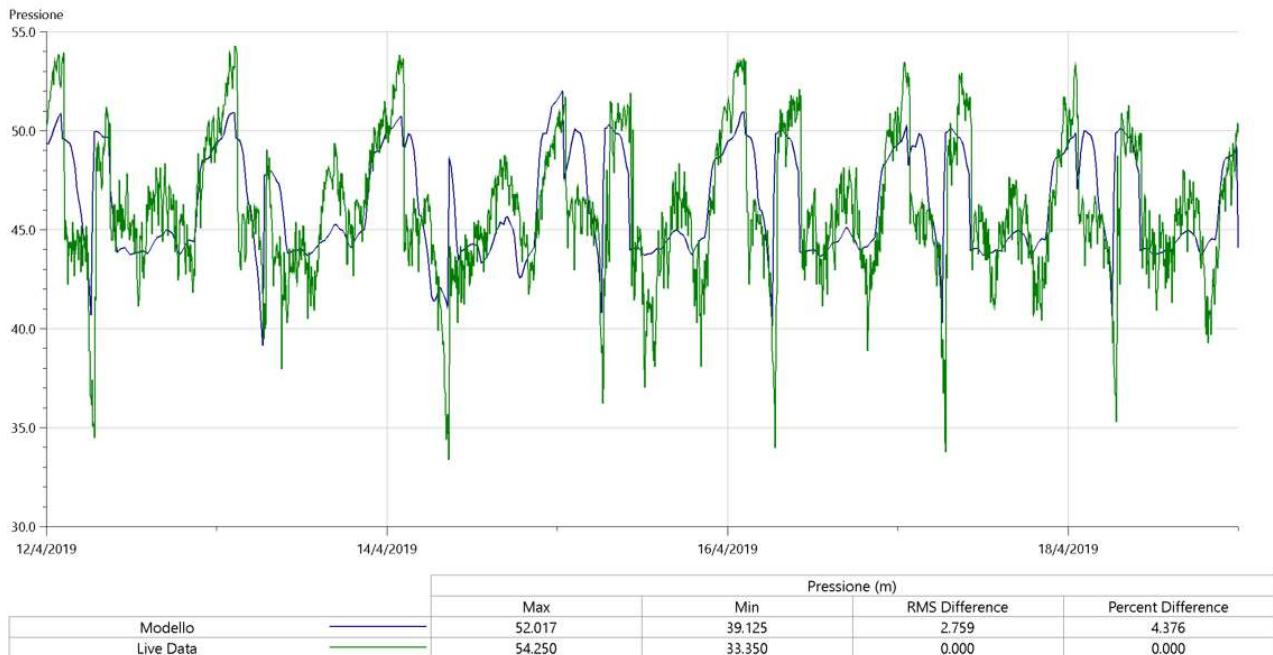
$$\frac{|Q_m - Q_s|}{Q_m} \leq 10\%$$

$$|p_m - p_s| \leq 0,3 \text{ bar}$$

dove il pedice *m* sta per valore misurato e il pedice *s* per valore simulato.

I grafici sotto riportati rappresentano un esempio di calibrazione modellistica delle portate e delle pressioni misurate. In blu si rappresenta il dato modellato, mentre in verde il dato misurato.


**FIGURA 5-4: ESEMPIO DI CALIBRAZIONE MODELLISTICA DELLE PORTATE**


**FIGURA 5-5: ESEMPIO DI CALIBRAZIONE MODELLISTICA DELLE PRESSIONI**

Il modello matematico di simulazione della rete dovrà consentire, in ultima istanza:

- l'analisi del comportamento idraulico e funzionale della rete;
- l'individuazione di zone con sospetta presenza di perdita;
- l'individuazione e progettazione di distretti idraulici;
- la progettazione e l'inserimento di dispositivi per l'eventuale gestione della pressione;
- la verifica di nuove tarature e configurazioni di impianti finalizzate all'ottimizzazione energetica;
- la verifica di criticità sulla rete di distribuzione causata da valvole chiuse, forti riduzioni, ecc...

## 5.6 Fase A.6 – Ricerca perdite

L'attività di ricerca perdite dovrà riguardare l'intera rete in esame e dovrà svolgersi svolgersi attuando le modalità più idonee per la identificazione delle criticità lungo la rete idrica, in particolare la necessità di localizzare in modo quanto più preciso tutte le dispersioni che causano perdite d'acqua.

Si dovrà procedere alla ricerca delle perdite occulte con strumentazione in grado di localizzare le perdite con metodologie non distruttive (no scavo), senza effettuare scavi preliminari. Il servizio

dovrà essere svolto mediante apparecchiature elettroacustiche (geofoniche, correlative), oppure con tecniche di efficacia equivalenti.

In particolare, la procedura standard da seguire sarà la seguente:

- preascolto di tratta con distanza misurata sulla tubazione non superiore a 70 ml circa e inferiore nel caso di materiali plastici;
- applicazione metodo di correlazione;
- localizzazione geofonica.

Una volta identificata, la perdita verrà segnata sul suolo e dovrà essere compilata una monografia contenente tutti i dati necessari affinché risulti immediatamente individuabile per la successiva riparazione (intervento non ricompreso dal presente appalto), mediante misurazione riferita a capisaldi stabili (spigoli fabbricati, recinzioni, pozzetti, altro):

- SAC / Comune
- numerazione progressiva della perdita per ogni singolo acquedotto
- via, numero civico
- tipo di perdita (su tubazione rete, allacciamento, saracinesca, idrante, strettoio, ecc.)
- materiale rete/presa (acciaio, ghisa, polietilene, pvc, ecc)
- diametro rete/presa
- schema per localizzare inequivocabilmente la perdita
- stima della perdita (l/h) e indicazione del grado di urgenza per la riparazione
- eventuali note
- data
- firma operatore

## **5.7 Fase A.7 – Definizione e progettazione degli interventi di risanamento e ottimizzazione della rete idrica**

La definizione degli interventi di risanamento e ottimizzazione della rete idrica discenderà dall'analisi delle risultanze ottenute dai modelli implementati e calibrati sui dati misurati oltre che dalle evidenze della campagna di ricerca perdite.

A titolo esemplificativo e non esaustivo tali interventi consisteranno in:

- risanamento di condotte esistenti;
- sostituzione di condotte ammalorate;
- creazione di distretti permanenti di gestione delle portate e delle pressioni;
- adeguamento degli impianti esistenti.

La progettazione degli interventi da realizzarsi dovrà seguire l'iter previsto dal D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. (Codice dei contratti pubblici).

Gli interventi da realizzarsi dovranno altresì rispettare la conformità al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'art. 17 del Regolamento UE 2020/852. Tale principio (cfr. Capitolo 7) prevede che tutti gli interventi previsti dai PNRR (Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza) non arrechino nessun danno significativo all'ambiente.

## **5.8 Fase A.8 – Esecuzione dei lavori di risanamento e ottimizzazione della rete idrica**

I lavori relativi agli interventi di risanamento ed ottimizzazione della rete idrica approvati nel piano degli interventi dovranno essere eseguiti sulla base delle norme tecniche di settore, cui si rimanda al documento *A.3 - Disciplinare tecnico degli interventi*”.

Tale Disciplinare potrà subire modifiche e/o integrazioni a seconda degli specifici interventi individuati.

## **5.9 Fase A.9 – Verifica del valore obiettivo**

La finalità dei servizi e dei lavori oggetto del presente capitolato è la riduzione delle perdite idriche nei sistemi acquedottistici. A tal proposito saranno resi disponibili all'appaltatore il valore di perdita notturna iniziale e il valore obiettivo di perdita minima notturna da raggiungere. Il valore obiettivo verrà calcolato sulla base dell'analisi della portata notturna secondo la metodologia indicata dal Water Loss Specialist Group dell'International Water Association.

Il risultato finale in termini di ottimizzazione della rete s'intenderà raggiunto qualora, dopo le riparazioni delle perdite, il valore di perdita notturna, registrato al termine dell'esecuzione dei lavori, raggiunga il valore obiettivo con una tolleranza del 15%.

Relativamente al raggiungimento del valore obiettivo di perdita notturna, verranno applicate le seguenti condizioni di accettabilità:

<i>Caso</i>	<i>Percentuale di non raggiungimento del valore obiettivo</i>	<i>Provvedimento</i>
1	<b>0 – 15%</b>	Nessuno – in tolleranza
2	<b>15,1% – 30%</b> <b>(limite di accettabilità)</b>	Dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo.
3	<b>&gt; del 30%</b>	Dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo. Se non ritenute valide le giustificazioni di cui al precedente punto dovranno essere eseguite nuovamente le attività necessarie a ridurre le perdite al di sotto del "limite di accettabilità"



## 6 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nello svolgimento del presente servizio e nella progettazione degli interventi dovranno essere seguiti tutti i criteri e norme tecniche di settore di riferimento.

### 6.1 Normativa del settore dei Lavori Pubblici

- Decreto-legge 31/05/2021 n. 77 Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure (DL Governance PNRR e Semplificazioni);
- Legge n. 120/2020 Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale;
- D. Lgs. n.36/23 del 31/03/2023, in attuazione dell'articolo 1 della legge 21/06/2022 n. 78 ;
- D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» e ss.mm.ii. per le part ancora in vigore;
- D. Lgs. 81/2008 ss.mm.ii., D. Lgs. 50/2016 ss.mm.ii, D.P.R. n.207/10, D.P.R. n.222/2003 e Legge n.123 del 03/08/2007, e ss.mm.ii. per l'attività relativa al coordinamento della sicurezza in fase progettazione ed esecuzione;
- D.P.R. 177/2011 sui luoghi confinati
- Linee guida ANAC.

### 6.2 Normativa tecnica per le costruzioni

Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018. Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186.

Circolare 21 gennaio 2019 n.7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018" .

### 6.3 Normativa del settore ambientale

DPR n° 120/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia ambientale” (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006) e s.m.i.;
- DPCM 12 dicembre 2005 - “Codice dei beni culturali e del paesaggio” (G. U. n. 25 del 31 gennaio 2006. Serie generale);
- D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. .37” (GU n. 45 del 24/02/2004, supplemento ordinario n. 28);
- Legge 24 dicembre 2003, n. 378 - “Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell’architettura rurale”
- Decreto 8 giugno 2001 - Delega di attribuzione di funzioni ai Soprintendenti regionali istituiti dal decreto legislativo 20 ottobre 1998, n. 368, art. 7. (Decreto del direttore generale per i beni architettonici e il paesaggio) (GU n. 210 del 10-9-2001);
- Circolare 14 novembre 2000, n.106, Ministero per i Beni e le attività culturali – Efficacia dei decreti ministeriali emanati ai sensi del decreto ministeriale 21 settembre 1984, articoli 160 e 162 del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490;
- D. Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352;
- Direttiva Habitat 1992/43/CE per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 (Galasso) - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27/06/1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art. 82 del DPR 24/07/1977, n. 616;

- 
- Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357 - Regolamento per l'applicazione della Legge 29 giugno 1939 n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali (G.U. 5 ottobre 1940, n. 234);
  - Legge 29 giugno 1939 n. 1497 (abrogata dal D. Lgs 490/1999) - Protezione delle bellezze naturali (G. U. n.151 del 30/6/1939);

## 7 IL PRINCIPIO DEL “DO NO SIGNIFICANT HARM” (DNSH)

Il piano per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani Nazionali per la Ripresa e la Resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “*Do No Significant Harm*” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Il principio DNSH ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell’accordo di Parigi (Green Deal europeo):

- **Mitigazione del cambiamento climatico:** un’attività economica non deve portare a significative emissioni dei gas serra (GHG);
- **Adattamento ai cambiamenti climatici:** un’attività economica non deve determinare un maggiore impatto negativo al clima attuale e futuro, sull’attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- **Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine:** un’attività economica non deve essere dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) e determinare il deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- **Transizione verso l’economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo rifiuti:** un’attività economica non deve portare a significative inefficienze nell’utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell’uso diretto o indiretto di risorse naturali, all’incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- **Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua e del terreno:** un’attività economica non deve determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell’aria, nell’acqua o nel suolo;
- **Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi:** un’attività economica non deve essere dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l’Unione.

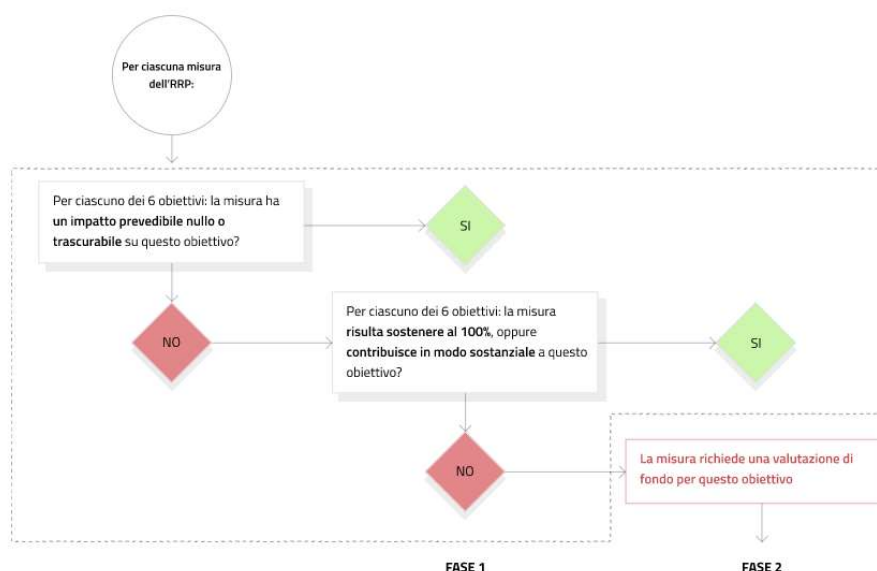
Tutti i progetti proposti nel PNRR sono valutati, dunque, considerando i criteri DNSH. Gli effetti generati sui sei obiettivi ambientali da un investimento o una riforma sono quindi stati ricondotti a quattro scenari distinti:

- 1- La misura ha impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo;
- 2- La misura sostiene l'obiettivo con un coefficiente del 100%;
- 3- La misura contribuisce "in modo sostanziale" all'obiettivo ambientale;
- 4- La misura richiede una valutazione DNSH complessiva.

Una volta individuati questi scenari, vi sono due approcci per le valutazioni DNSH:

- 1) **Approccio semplificato:** adottato se, per un singolo obiettivo, l'intervento è classificabile in uno dei primi tre scenari, in quanto è associato ad un rischio limitato di danno ambientale, a prescindere dal suo contributo potenziale alla transizione verde;
- 2) **Analisi approfondita e condizioni da rispettare:** da adottare per gli investimenti e le riforme che ricadono in settori come quello dell'energia, dei trasporti o della gestione dei rifiuti, e che dunque presentano un rischio maggiore di incidere su uno o più obiettivi ambientali. La stessa analisi è necessaria anche per gli interventi che mirano a fornire un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

L'iter decisionale per l'analisi di conformità al principio del DNSH è riportato nella figura seguente:



**FIGURA 7-1: ALBERO DELLE DECISIONI PER L'ANALISI DI CONFORMITÀ AL PRINCIPIO DEL DNSH**

Nell'ambito del presente servizio, per soddisfare il principio DNSH, si dovrà garantire il rispetto delle indicazioni riportate nella Scheda 5 "Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici" e infine, dovrà verificare la presenza di alcuni documenti ex ante ed ex post la realizzazione dell'intervento in progetto.

In seguito, si riportano gli obiettivi ed i rispettivi requisiti necessari che interessano il presente servizio.

## **7.1 Miglioramento dei cambiamenti climatici**

Si dovrà redigere, prima dell'inizio dei lavori, il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) contenente, oltre alle consuete indicazioni, un approfondimento sulle misure di mitigazione e le procedure operative per contenere gli impatti ambientali connessi allo svolgimento dei lavori.

Tra le misure di mitigazione dei cambiamenti climatici, si dovrà procedere all'impiego di mezzi ad alta efficienza motoristica. In particolare, i mezzi pesanti utilizzati per l'esecuzione dei lavori dovranno essere di ridotte dimensioni con efficienza motoristica non inferiore allo Standard Europeo TIER5 (corrispondente all'americano STAGE V). L'efficienza imposta dallo Standard Europeo riguarda il contenimento delle emissioni; tale misura dovrà essere rispettata con l'utilizzo di mezzi adeguati e provvisti di filtri antiparticolato atti al trattenimento di ossidi di azoto, monossido di carbonio, idrocarburi e particolato.

Alla fine delle lavorazioni, si provvederà a presentare, entro 15 giorni naturali consecutivi dalla fine lavori, evidenza dell'origine dell'eventuale energia elettrica utilizzata, e provvederà a fornire le carte di circolazione, le schede tecniche prestazionali ed i documenti dei mezzi d'opera utilizzati in cantiere al fine di certificare il rispetto dei criteri per soddisfare il principio DNSH.

## **7.2 Adattamento al cambiamento climatico**

Tale criterio ha lo scopo di evitare una 'ridotta resilienza agli eventi meteorologici estremi e fenomeni di dissesto idrogeologico del sito. È opportuno ricordare che tale criterio ambientale risulta fortemente correlato alle dimensioni del cantiere e va verificato per le sole aree a servizio degli interventi.

In particolare, per il soddisfacimento di tale criterio ambientale bisognerà garantire che le aree di cantiere non ricadano:

- In settori concretamente o potenzialmente interessati da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti);
- In aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione.

Nel caso in cui i vincoli territoriali ed operativi potrebbero non consentire l'identificazione di aree alternative non soggette a tali rischi, **si dovrà sviluppare una apposita valutazione dei rischi così da identificare le necessarie azioni di tutela/adattamento da implementare a protezione.**

### **7.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine**

Si dovrà redigere, prima dell'inizio dei lavori, di bilancio idrico dell'attività di cantiere. Tale analisi dovrà essere inserita all'interno del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) e sottoposto all'approvazione del RUP. Nel dettaglio, il documento di bilancio idrico dovrà contenere le metodologie di gestione della risorsa (approvvigionamento, fonti, riutilizzo interno al cantiere, restituzione all'ambiente esterno) e l'indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori. Alla conclusione dei lavori si dovrà redigere, entro 15 giorni naturali e consecutivi dalla fine lavori, apposita rendicontazione indicando e motivando gli scostamenti rispetto al bilancio idrico redatto prima dell'esecuzione dei lavori.

### **7.4 Transizione verso l'economia circolare**

Si dovrà integrare nel Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) gli approfondimenti inerenti alla gestione dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo.

Per rispondere ai requisiti del principio DNSH, si dovrà dimostrare che almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi, prodotti durante le lavorazioni, sia stato inviato a recupero e dovrà assicurarsi che venga incentivato il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prelevate durante le lavorazioni.

Si avrà quindi l'onere di far effettuare due campionamenti di terreno all'interno del sito per la determinazione dei parametri chimico-fisici del suolo. Tali campionamenti mirano a definire la classe di appartenenza del suolo (Decreto legislativo 03.04.2006, n. 152 "Allegato 4/14 - Allegato 5



al Titolo V della Parte quarta - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare”) al fine di autorizzare il riutilizzo all’interno del sito stesso o in altre aree.

A conclusione delle analisi di caratterizzazione dei campioni di terreno prelevati, si dovrà presentare verbale di campionamento e certificato di analisi svolto da laboratorio autorizzato. Una volta conclusi i lavori, il PAC dovrà essere integrato con una relazione finale sui rifiuti prodotti e con le documentazioni riguardanti le analisi e la classificazione delle terre e rocce scavate e presentato al RUP ed alla DL entro 15 giorni naturali consecutivi dalla fine lavori.

### **7.5 Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua e del terreno**

Si dovrà verificare che le attività verranno svolte garantendo la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento, tenendo conto di una corretta gestione ambientale dei terreni e delle acque di falda, dei materiali impiegati e delle modalità di svolgimento delle lavorazioni in cantiere.

Si dovrà integrare il PAC con descrizioni relative alla pianificazione ed al controllo delle fasi di lavoro con lo scopo di monitorare l’impatto di queste ultime sull’ambiente adottando accorgimenti in fase di cantiere al fine di evitare sversamenti accidentali, emissioni di polveri, emissioni sonore etc. Anche le emissioni in atmosfera dovranno essere monitorate, utilizzando mezzi rispondenti ai requisiti descritti al paragrafo 7.1 Miglioramento dei cambiamenti climatici.

L’Appaltatore dovrà inoltre verificare che i materiali utilizzati all’interno del cantiere siano a basso impatto ambientale parzialmente o totalmente recuperabili al termine della loro vita, escludendo l’utilizzo di sostanze estremamente preoccupanti in accordo con il regolamento REACH. Tale requisito dovrà essere soddisfatto presentando al RUP ad alla DL entro 15 giorni naturali consecutivi, dalla fine dei lavori, tutte le schede tecniche dei materiali utilizzati.

### **7.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi**

Nell’ambito di tale criterio l’Appaltatore dovrà garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio. In questa fase, si verificherà che l’intervento proposto non sia all’interno di:

- terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea,

destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio;

- terreni che corrispondono alla definizione di foresta stabilita dalla legislazione nazionale utilizzata nell'inventario nazionale dei gas a effetto serra o, se non disponibile, alla definizione di foresta della FAO.

Il servizio prevede l'esecuzione di interventi finalizzati al controllo e alla riduzione delle perdite delle reti di distribuzione del Servizio Idrico Integrato, pertanto in funzione della specifica natura dello stesso, gli interventi ricadono sulle reti di distribuzione idrica esistenti in territori già urbanizzati.

Per quanto riguarda l'eventuale localizzazione delle aree di intervento in Siti di Natura 2000, per gli stessi motivi sopra citati non è ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta di qualcuna delle opere sui siti della Rete Natura 2000.

Qualora gli interventi fossero situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse sarà condotta un'opportuna valutazione che preveda tutte le necessarie misure di mitigazione.

Nel caso di utilizzo di legno per la costruzione di strutture, casserature, o interventi generici di carpenteria, si garantirà che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Si acquisiranno le Certificazioni FSC/PEFC o altre certificazioni equivalenti. Tutti gli altri prodotti in legno saranno realizzati con legno riciclato/riutilizzato e si presenterà la scheda tecnica del materiale.

## 8 QUANTIFICAZIONE DELLE VARIAZIONI ATTESE DEGLI INDICATORI ARERA E DEL CONTRIBUTO AL TARGET PNRR DELL'INTERVENTO A SEGUITO DELLE AZIONI IDENTIFICATE NEL PROGETTO

### 8.1 Indicatori ARERA (valore di partenza, valore al 31.12.2024 e valore al 31.03.2026)

Di seguito vengono riportati i parametri di qualità tecnica riferiti all'anno di riferimento 2019, riportati all'interno della Delibera ARERA 30 novembre 2021/550/2021/R/idr - *Approvazione dello specifico schema regolatorio, recante le predisposizioni tariffarie per il periodo 2020-2023*, proposto dall'Assemblea Territoriale Idrica Catania per il gestore SIDRA S.p.A., ed i relativi valori attesi rispettivamente negli anni di riferimento 2024, e 2026 (fronte temporale del presente progetto).

Anno di Riferimento	M1b [%]	M2 [ore/utente]	M3a [%]	M3b [%]	M3c [%]	Riduzione di Perdita Attesa [%]
2019	59,72	Stimato	0	0,45	0,03	-
2024	40,01	-	-	-	-	33,00
2026	38,22	-	-	-	-	36,00

La significativa riduzione del 36% attesa per il parametro M1b rappresenta un obiettivo raggiungibile per le seguenti motivazioni:

Una parte del recupero delle perdite sarà di tipo amministrativa, conseguente alla installazione massiva dei nuovi contatori che, come è noto, comporta un aumento del conturato a parità di acqua immessa della rete.

Il recupero delle perdite fisiche a seguito di distrettualizzazione, le attività di pressure management e la ricerca perdite non comporta una riduzione dei volumi di acqua immessa in quanto la risorsa idrica recuperata sarà utilizzata per sopperire alla carenza cronica di acqua potabile della zona industriale di Catania ultimamente passata dall' IRSAP Sicilia alla gestione di Sidra. In tale zona c'è una carenza idrica di acqua potabile per circa 200 l/s ed ultimamente La STMicroelectronics sta realizzando un nuovo stabilimento che occuperà a regime 3.500 lavoratori (tecnici specializzati ed laureati) ed ha già richiesto una fornitura di 70 l/s di acqua potabile.

Senza considerare che la zona industriale di Catania, ultimamente aperte anche alle grandi attività commerciali ed alle attività della logistica è attualmente in forte espansione.

Le attività relative al rilievo degli asset della rete permetteranno di rendere significativo il parametro M2, attualmente solo stimato, e non utile alla reale gestione.

Le attività relative all'ottimizzazione dei sistemi di controllo e di misura permetteranno l'alimentazione del sistema attivo di controllo della dispersione idrica ed il trasferimento automatico degli indici di performance all'Autorità d'Ambito.

## **2. Contributo al target PNRR (valore di partenza, valore al 31.12.2024 e valore al 31.03.2026)**

Gli interventi proposti mirano a migliorare e ottimizzare le condizioni di esercizio della rete con il conseguente incremento dell'efficienza energetica di essa, attraverso massivi processi di digitalizzazione e ottimizzazione delle reti e di asset management. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui sopra, si prevede:

- Il rilievo delle reti e delle infrastrutture del SII;
- la digitalizzazione delle informazioni rilevate su un GIS/SIT;
- La realizzazione ed implementazione del modello matematico;
- La individuazione dei distretti;

- La realizzazione dei distretti;
- La ricerca delle perdite;
- La installazione di misuratori di portata all'ingresso ed in uscita dai distretti;
- Il controllo delle pressioni delle reti con sistema di "Pressure management";
- Installazione di dispositivi digitali ed innovativi per il controllo ed il risparmio energetico nei sollevamenti;
- Il potenziamento del sistema di telecontrollo;
- L'introduzione di un sistema di "Asset Management";
- L'introduzione di uno SCADA di secondo livello ed implementazione di un sistema attivo di controllo delle perdite;
- L'introduzione di un sistema di un "ERP";
- Il risanamento di tratti di rete particolarmente critici.

Anno di Riferimento	Rete da Distrettualizzare [km]	Rete Distrettualizzata [Km]	Percentuale di rete distrettualizzata [%]
2022	0	110	11%
2024	800	910	94%
2026	62	972	100%

(Valori di partenza e target agli anni di riferimento 2023, 2024 e 2026)

Gli interventi proposti, come ampiamente descritto nei capitoli precedenti, contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi associati alla linea di investimento M2C4-I4.2 ovvero nel raggiungimento del 94% dei chilometri di rete distrettualizzata entro il 2024 e del 100% entro il 31 marzo 2026. Inoltre, gli stessi interventi proposti contribuiranno ad una sensibile riduzione delle emissioni e delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera oltre ad una marcata riduzione dei consumi energetici da fonti fossili e/o non rinnovabili. Risulta quindi chiaro come la sensibile

riduzione delle perdite idriche in rete previste dagli obiettivi del presente progetto, comporterà il contenimento dei consumi delle risorse idriche oggi sensibilmente stressate. Infine, si evidenzia come in fase di esecuzione dei lavori, le tecnologie NO DIG proposte per il risanamento e la riabilitazione delle reti, permettono di ridurre gli impatti sugli ambienti urbani in termini di emissioni acustiche e disagi legati al flusso veicolare. Nella tabella seguente vengono quindi riportati i valori di riduzione di TEP e CO2 in funzione della riduzione di perdita idrica attesa (per ogni anno di riferimento) a seguito degli interventi proposti.

<b>Anno di Riferimento</b>	<b>Riduzione di Perdita Attesa [%]</b>	<b>TEP recuperati [TEP/anno]</b>	<b>CO2 non immessa [kg/anno]</b>
<b>2019</b>	-	-	-
<b>2024</b>	33,00	11471,9	333,3
<b>2026</b>	36,00	12514,8	363,6