



PNRR

PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA

RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE

PREMESSA - DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Acea Ato5 Spa è la Società del Gruppo Acea che gestisce il Servizio Idrico Integrato (SII) dell'Ambito Territoriale Ottimale n.5 Lazio Meridionale Frosinone, sulla base di una concessione trentennale rilasciata a seguito di gara pubblica nel 2002. La gestione del SII interessa 86 Comuni della provincia di Frosinone, per un territorio complessivo che si estende per circa 3.000 km², caratterizzato da diversi scenari paesaggistici, da quelli urbani a quelli più impervi, montani, passando per i terreni coltivati.

La soluzione progettuale individuata, per la quale si chiede finanziamento, verte sulla riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, per un **Ambito d'intervento formato da 10 Comuni**. Tale proposta differisce da quella presentata in Fase I in quanto il Gestore intende massimizzare la resa degli interventi che consentono il raggiungimento degli obiettivi posti dal bando. Inoltre il focus della proposta verte sull'**introduzione di tecnologie innovative atte al monitoraggio "real time" delle condotte e riduzione delle perdite, evitando una sostituzione massiva**. Nei Comuni appartenenti all'Ambito Acea Ato5 ha già avviato degli interventi finalizzati alla riduzione della percentuale delle perdite, con la produttività garantita dalla capienza tariffaria, i quali risultano ancora non sufficienti anche alla luce dei risultati ottenuti. In particolare, il progetto che si intende portare avanti nell'ambito del Bando PNRR-M2C4-I4.2 è focalizzato all'**accelerazione dell'attività di distrettualizzazione** dei restanti chilometri di rete di distribuzione dell'Ambito d'intervento, congiuntamente a una ulteriore **ottimizzazione della gestione della rete complessiva tramite attività di modellazione idraulica e continuo monitoraggio**. In considerazione dello stato di vetustà della infrastruttura ricadente nei Comuni oggetto di intervento, anche alla luce degli innumerevoli interventi di riparazione eseguiti, nel solo 2020 sono state riparate 4.853 perdite affioranti, al fine di garantire un adeguato abbattimento del valore delle perdite si prevede anche di bonificare i tratti di rete idrica più fatiscenti e che necessitano di risanamento e/o sostituzione.

Infine, per il conseguimento di una gestione di Asset Management, con lo scopo di avere misure confrontabili, si prevede l'**installazione di misuratori smart presso le utenze censite come "accessibili"**. Tale attività, oltre ad accrescere la consapevolezza dei propri consumi da parte dell'utente, è funzionale a: la conservazione della risorsa idrica, la corretta applicazione dei corrispettivi d'utenza, la tempestiva gestione delle perdite occulte e una migliore gestione del rapporto contrattuale. Di seguito si elencano i Comuni dell'Ambito progettuale con i corrispettivi valori di perdite idriche espresse in volumi:

COMUNE	PERDITE	COMUNE	PERDITE
	IDRICHE		IDRICHE
	mc/anno		mc/anno
CASSINO	9 408 990	ANAGNI	2 894 355
SORA	7 371 442	PONTECORVO	1 000 152
FROSINONE	7 161 255	CECCANO	2 321 724
FERENTINO	4 291 621	CERVARO	1 611 994
ALATRI	3 899 925	VEROLI	1 418 802

Le azioni dell'intervento, in linea con le best practices internazionali di asset management, nonché dalle esperienze maturate nel gruppo ACEA, possono sinteticamente essere riepilogate nelle seguenti attività raggruppate per fasi distinte:

FASE	DENOMINAZIONE FASE	ATTIVITÀ
Fase 1	Verifica e rilievo integrativo delle reti e loro rappresentazione GIS	1.1 Verifica e rilievo integrativo delle reti 1.2 Restituzione delle informazioni a Gis
Fase 2	Progettazione di ottimizzazione della rete idrica	2.1 Analisi dei volumi immessi ed erogati 2.2 Costruzione dei modelli matematici della rete 2.3 Calibrazione con strumenti smart mobili 2.4 Progettazione dei distretti ottimali 2.5 Pre-localizzazione perdite e verifica in campo 2.6 Ricerca perdite intelligente guidata dal modello matematico 2.7 Individuazione dei tratti da sostituire e progettazione esecutiva con le relative attività propedeutiche alla progettazione
Fase 3a	Attuazione del progetto: ottimizzazione della rete	3a.1 Installazione di organi di sezionamento per una distrettualizzazione ottimale 3a.2 Regolazione dei regimi pressori 3a.3 Strumenti smart per misure di portate/pressioni; 3a.4 Apparati di Telecontrollo (PLC, RTU) 3a.5 Estensione rete di trasmissione dati 3a.6 Interventi di riparazione perdite 3a.7 Misuratori di utenza 3a.8 Aggiornamento del Gis
Fase 3b	Attuazione del progetto: sostituzione condotte	3b.1 Sostituzione condotte 3b.2 Normalizzazione allacci idrici 3b.3 Aggiornamento del Gis

Tabella 1: Best practices

I risultati attesi si intendono raggiungibili attraverso azioni finanziate con fondi a carico della Tariffa (6.569.500,00 €), fondi finanziati dalla Regione Lazio (75.000,00 €) e attraverso il finanziamento del presente Avviso. Il valore economico complessivo ammonta a **33.389.453,23 €**.

L'**Analisi Costi-Benefici** svolta ha evidenziato i seguenti parametri economico-finanziari del Progetto proposto:

1.	Valore Attuale Netto Finanziario (VANF): - 36,39 Mln €
2.	Tasso di Rendimento Economico (TIRE): 18,70 %
3.	Valore Attuale Netto Economico (VANE): 70,59 Mln €
4.	Riduzione delle perdite (indicatore ARERA M1): 69,67 Mln €
5.	Riduzione delle ore di disservizio (indicatore ARERA M2): 17,84 Mln €
6.	Miglioramento della qualità dell'acqua (indicatore ARERA M3): 3,03 Mln €
7.	Riduzione emissione di CO2: 16,44 Mln €

L'**analisi dell'impatto Socio-Economico** ha evidenziato i seguenti benefici derivanti dal Progetto:

Risorse impegnate a tempo pieno (FTE) 691, di cui:
255 dirette
247 indirette
189 indotte

Impatto economico diretto sui settori attivati: 101.576.746 €, di cui:
33.389.453 € di impatto diretto sui settori attivati
38.902.206 € di impatto indiretto generato lungo la catena di fornitura
29.281.087 € di impatto indotto, attraverso le spese per consumi finali da parte degli occupati lungo la catena di fornitura



1. Descrizione delle reti idriche costituenti l'Ambito dell'Intervento e sintesi delle loro principali caratteristiche

1.1. Descrizione delle principali caratteristiche geometriche e dimensionali della rete o delle reti costituenti l'Ambito dell'Intervento

Per quanto riguarda i Comuni che costituiscono l'Ambito dell'intervento, le principali grandezze geometriche e dimensionali delle reti di distribuzione, estratte dal sistema GIS ESRI aziendale, sono riepilogate nella successiva tabella:

Comune	Totale Rete KM	Acciaio	Ferro	Cemento	Ghisa	PEAD	PVC	Non noto	DIAMETRI				
		%	%	%	%	%	%	%	0 - 50	51 - 80	80 - 120	> 120	ND
ALATRI	221	50%	1%	0%	3%	41%	0%	5%	9%	47%	28%	10%	6%
ANAGNI	105	15%	0%	0%	33%	39%	0%	12%	22%	30%	22%	14%	12%
CASSINO	190	36%	1%	0%	18%	36%	2%	7%	17%	28%	23%	25%	7%
CECCANO	178	52%	1%	0%	2%	45%	0%	1%	42%	29%	17%	12%	0%
CERVARO	112	16%	0%	0%	9%	64%	3%	8%	40%	35%	16%	2%	7%
FERENTINO	134	35%	3%	0%	34%	24%	0%	4%	25%	22%	23%	24%	6%
FROSINONE	194	25%	4%	1%	28%	42%	0%	2%	21%	36%	14%	28%	1%
PONTECORVO	84	20%	1%	1%	10%	63%	0%	5%	32%	35%	17%	13%	3%
SORA	151	46%	1%	1%	17%	26%	0%	9%	11%	35%	24%	20%	10%
VEROLI	167	38%	2%	0%	4%	51%	1%	4%	19%	39%	23%	14%	5%
TOTALE	1 536	36%	2%	0%	15%	42%	1%	5%	22%	34%	21%	17%	5%

Tabella 2: Principali caratteristiche della rete rilevata in GIS al 2020.

1.2. Descrizione del rilievo di dettaglio della rete

Le reti che rientrano nell'Ambito di intervento sono attualmente riportate in GIS, la ricostruzione del tracciato della rete idrica e dei particolari impiantistici prevede l'acquisizione di informazioni relative a tubazioni, nodi visibili in cameretta, organi di intercettazione, quotatura planimetrica del rilievo, derivazione servizi. In particolare, sono stati rilevati nodi (intersezioni, variazione di diametro e materiale, terminali di rete, pozzetti di raccordo, camerette, intercettazioni ecc.) e punti (pozzetti di derivazione utenze, idranti etc.). Nello specifico, per la rete sono stati riportati tipologia, diametro, il materiale, quotatura e innesti rilevati attraverso la verifica di pozzetti ispezionabili. Mentre la quota del tracciato è stata ricostruita a seguito della quotatura planimetrica del pozzetto con strumentazione GPS o Stazione Totale in mancanza di segnale satellitare. Relativamente ai pozzetti sono stati individuati:

- Interconnessione tra le condotte, diametro, materiale, ubicazione infrastrutture quali saracinesche, riduttori di pressione, misuratori di portata, PRV;
- Profondità delle condotte, intesa come distanza tra l'estradosso della condotta e il piano campagna;
- Sfiati, scarichi, manometri etc.;
- Perdite idriche all'interno dei manufatti o presenza anomala di acqua.

Ogni elemento presente in GIS è interrogabile ed è munito di scheda di rilievo campo, scheda schema funzionale e documentazione fotografica.

La proposta progettuale prevede una fase di verifica delle informazioni già presenti in GIS (fase 1) con conseguente aggiornamento dell'infrastruttura, laddove si riscontrassero incongruenze tra quanto rilevato in campo e quanto in GIS. Tale attività, è funzionale alle successive fasi, ovvero di modellazione e calibrazione delle reti (fase 2), di attuazione dei progetti di ottimizzazione (fase 3a) e di sostituzione delle condotte

(fase 3b). Al termine di tali attività, è dunque prevista una restituzione in GIS delle modifiche apportate alle infrastrutture durante l'esecuzione delle attività.

1.2.1 Metodologia generale di rilievo

Qualora sia necessario effettuare un rilievo della rete idrica, l'attività iniziale consta nella valutazione preliminare della documentazione tecnica disponibile (es. sistema GIS, progetti, schemi ecc.). Si procede con sopralluoghi di verifica in campo atti sia all'identificazione degli elementi presenti da rilevare e riportare sulla cartografia di base, che alla valutazione delle possibili tecniche di localizzazione che saranno adottate in virtù delle caratteristiche delle specifiche e delle condizioni ambientali. A tal fine, ciascun operatore verrà equipaggiato con un tablet o pc portatile, interfacciato con strumentazione GPS, all'interno del quale siano precaricati, nella specifica zona d'indagine, i livelli informativi relativi all'immagine ortofoto, il grafo stradale, la cartografia tecnica comprendente i poligoni rappresentanti la traccia degli edifici esistenti, l'elenco delle utenze idriche servite. In questo modo verrà fornita una base dati e cartografica completa e digitale sulla quale riportare e verificare i dati rilevati. I tecnici, quindi, interverranno direttamente sulla mappa inserendo, per ciascun punto rilevato con il GPS, tutte le informazioni richieste dal GIS nonché gli hyperlink alle sequenze fotografiche contestualmente rilevate. Laddove il segnale satellitare non fosse ricevibile o risultasse insufficiente (caso frequente nei centri storici, nelle zone fittamente urbanizzate con edifici alti, in presenza di copertura vegetale o in prossimità di campi elettromagnetici), gli operatori potranno inserire manualmente gli oggetti su mappa.

1.2.2 Criteri di rilievo della rete

La quotatura del tracciato è avvenuta a seguito della quotatura planimetrica del pozzetto con strumentazione GPS o Stazione Totale in mancanza di segnale satellitare. Per quanto riguarda la ricostruzione della rete dei Comuni interessati, sono state rispettate le indicazioni descritte di seguito:

- Tipologia delle geometrie: Cameretta (area), Organo di Connessione Acque (nodo), Organo di Manovra Acque (nodo), Condotta Acque (linea).
- Formato file: shapefile (.shp).
- Sistema di Riferimento dello shapefile: ETRS 89/UTM Zone 33N (EPSG 25833).

La rete ricostruita è stata integrata ove esistente con la preesistente rete cartografata nei Sistemi Informativi Territoriali. Nel paragrafo 1.2.3, Fig. 1, un'immagine esemplificativa della rete pubblicata sul Web Gis consultabile da Acea ATO5.

1.2.3 Elementi rilevati

Oltre al tracciato delle tubazioni e l'acquisizione delle loro caratteristiche sono state rilevate, per quanto possibile, i nodi (intersezioni, variazione di diametro e materiale, terminali di rete, pozzetti di raccordo, camerette, intercettazioni ecc.) e i punti (pozzetti di derivazione utenze, idranti etc.). Relativamente ai pozzetti, come da figura sottostante, sono state individuate:

- Interconnessione tra le condotte, diametro, materiale, ubicazione infrastrutture quali saracinesche, riduttori di pressione etc. e comunque tutto ciò che possa modificare il comportamento idraulico;
- Profondità delle condotte, intesa come distanza tra l'estradosso della condotta e il piano campagna;
- Sfiati, scarichi, manometri etc.;
- Perdite idriche all'interno dei manufatti o presenza anomala di acqua.

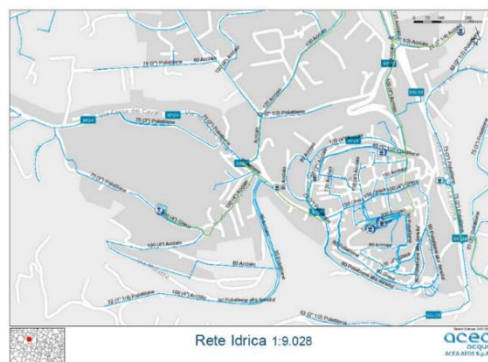


Figura 1 Rete GIS del comune di Alatri.

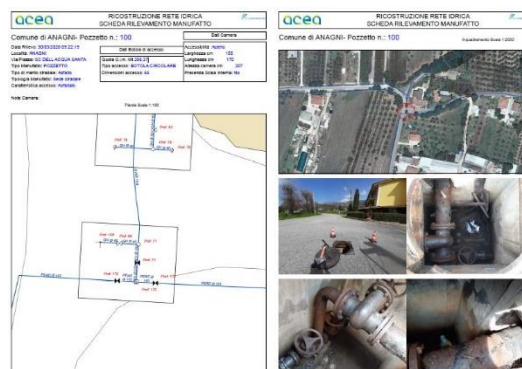


Figura 2 Scheda rilevamento manufatto Comune di Anagni.

1.2.4 Modalità di rilievo degli asset fuori terra

Per i Comuni ricadenti nell'Ambito di intervento sono stati individuati 182 siti, nello specifico 134 serbatoi e 48 stazioni di sollevamento, considerati come asset fuori terra. L'attività di rilievo prevista si caratterizza per una rappresentazione schematica delle infrastrutture (livello P&I), funzionale alla rappresentazione degli schemi logico-funzionali, dando priorità all'interconnessione logica degli elementi che costituiscono gli impianti (come: Localizzazione indicativa degli elementi; Tracciamento "logico" delle condotte/linee; Esplosione ed evidenziazione di legami logici e di interconnessione; Prevalenza di aspetti tecnici, operativi e funzionali rispetto a quelli topografici e dimensionali i quali risultano quasi totalmente assenti; Visione dettagliata del singolo impianto). Ogni elemento relativo alla schematizzazione del sito (tubazioni, organi di manovra, sfiati, misuratori di portata, scarichi, quadri elettrici, etc.) è informazione fruibile direttamente dalla piattaforma GIS (Fig. 3).

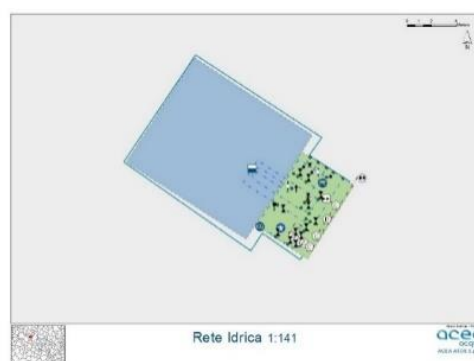


Figura 3 P&I Sito Idrico di Monte La Rena nel Comune di Alatri.

A ogni tipologia di impianto sarà associata una scheda monografica a hoc in cui saranno riportate tutte le caratteristiche necessarie a esempio per i serbatoi, oltre a quanto descritto in precedenza, sarà indicato, partendo dai particolari idraulici, il funzionamento del serbatoio in relazione alla rete, specificando se si tratti di serbatoio di estremità, rompitratta ecc. Analogamente per sollevamenti, quota parte delle caratteristiche delle turbomacchine già presenti in GIS (dimensioni, numero pompe, quote assolute), saranno aggiornate durante l'attività di rilievo P&I (descritta successivamente), e integrate in GIS allegando documentazione fotografica e curve di funzionamento.

Inoltre, sarà verificata la presenza di impianti antincendio, tra cui le utenze con vincoli antincendio, allo scopo di una calibrazione del modello considerando le uscite concentrate possibili legate a idranti e bocche di prelievo stradale.

1.2.5 Caratteristiche del Sistema Informativo Territoriale (SIT o GIS)

Il modello concettuale del sistema GIS, adottato da ACEA ATO5, prevede la rappresentazione multilivello dell'informazione. Attualmente esistono 2 rappresentazioni topologiche: Livello Rete e Livello P&I.

- Livello Rete – Modello topografico della rete geometrica. Lo scopo di tale livello è la rappresentazione di tutta la rete idrica e fognaria su larga scala con un adeguato livello di astrazione tale da permettere la gestione e il controllo ottimale dell'intera rete e la fruizione e integrazione su altri ambienti/sistemi aziendali. Il livello contiene principalmente elementi quali reti idriche, siti idrici e impianti.
- Livello P&I - Schemi di dettaglio di Impianto. Lo scopo di tale livello è la rappresentazione di tutti gli impianti e le infrastrutture a livello di sito, con un adeguato livello di dettaglio, tale che permetta la gestione e controllo ottimale e la fruizione e integrazione su altri.

La Società, in un'ottica di Asset Management, si è dotata dell'integrazione del GIS al Gestionale SAP, garantendosi la possibilità in primis di consultare gli asset presenti anche agli operatori in campo e inoltre di aggiornare, integrare le informazioni presenti sul GIS. Ciò attraverso lo strumento della REDLINE, specifica app presente sul tablet in dotazione, garantendo l'aggiornamento continuo puntando al GIS come piattaforma dinamica e non repository statica. A titolo esemplificativo si riportano, alcuni oggetti presenti in GIS, al fine di indicare il livello di dettaglio del modello adottato:

Oggetto GIS	Caratteristiche	Integrazione SAP
Misuratori di Processo	Anagrafica con informazioni tecniche, descrittive, gestionali, note di campo (Sede di Equipment)	SI
Distretti Idrici	Intesi ai sensi DM99/1997, areale con contributi anagrafici, logici, strutturali ancora integrabili	NO
Valvole di Regolazione di Pressione	Anagrafica con informazioni tecniche, descrittive, gestionali	SI
Organi di Manovra	Feature Class dedicata correlata ad anagrafica con informazioni tecniche, descrittive, gestionali, note di campo	SI

Tabella 3: Caratteristiche oggetti GIS

La geolocalizzazione delle Utenze Idriche, equipment integrate in SAP, utile alla definizione dei bilanci idrici fino al bilancio del distretto e conseguentemente all'Asset Management, non è stata oggetto di rilievo ma di ricostruzione. Partendo dalle anagrafiche presenti in SAP (ISU), ovvero dall'indirizzo (senza informazione spaziale, prive di ricostruzione della rete), è stata implementata una procedura automatica di importazione in GIS che crea un oggetto puntuale "Ubicazione del Misuratore" con coordinate puntuali. In GIS, mediante un algoritmo, si crea "Cassetta contatore automatica" che aggregando le ubicazioni per civico, crea un'ipotetica connessione alla rete di distribuzione. Queste ultime, sfruttando attività ordinarie in campo, da cui si acquisisce l'aggiornamento delle coordinate, si trasformano in "Cassette Contatore Effettive". L'integrazione con SAP (ISU) consente di associare in GIS i consumi della singola utenza che rappresentano i volumi erogati nel distretto. Si è previsto di superare il limite dell'approssimazione attraverso i processi legati all'attività sull'utenza.

2. Criticità nell'erogazione del servizio e indicatori attuali di performance delle reti: valutazione, per la rete/le reti costituenti l'Ambito di Intervento, degli indicatori M1b, M2 e M3 e dei relativi sotto-indicatori, dei chilometri di rete distrettualizzata e di altri indicatori utili per la quantificazione della funzionalità della rete

2.1. Descrizione del funzionamento della rete

Acea Ato 5 SpA gestisce "fonti di approvvigionamento idrico" che si differenziano in 44 campi pozzi/pozzi e 36 sorgenti. Per i 10 Comuni ricadenti nell'Ambito d'intervento vi sono 17 pozzi e 16 sorgenti, come riassunto nella tabella di seguito:

Comuni dell'ambito di intervento	Denominazione fonte	Comune di Ubicazione	Tutti i Comuni serviti dal sistema acquedottistico	Tipo Fonte	Portata min[l/s]	Portata media[l/s]	Portata max[l/s]
Cervaro	Acquacandida totale, Cinquina	Cervaro	Cervaro	pozzi	29.72	31.41	33.2
Alatri	Basciano, Chiappitto, Tecchiena, Trovalle*	Alatri	Alatri	pozzi, sorgente*	51.73	60.4	67.76
Cassino	Caira, Pozzi Montecassino, Pozzi Palombara, Sorgente Capo D'Acqua 1-2*, via Appia	Cassino	Cassino	pozzi, sorgente*	192.02	238.08	257.87
Veroli	Capo d'acqua di Veroli totale, Carinici, Sorgente Tesoro 1-2*, Vernieri (per Torrice)*	Veroli	Veroli	sorgente, pozzo	38.94	50.47	65.6
Alatri	Capo Rio (ex Regione) totale	Colleparado	Colleparado, Alatri, Fumone, Vico nel Lazio	sorgente	4.35	5.69	6.48
Alatri, Veroli, Ferentino, Frosinone, Ceccano	Capofiume totale	Colleparado	Colleparado, Vico nel Lazio, Alatri, Fumone, Veroli, Ferentino, Frosinone, Torrice, Boville Ernica, Monte S. Giovanni Campano, Ripi, Strangolagalli, Arnara, Pofi, Ceccano, Supino, Patrica, Morolo	sorgente	202.2	304.66	376.92
Ferentino	Caporelle (ex Regione Lazio) totale	Guarcino	Trivigliano, Torre Cajetani, Guarcino, Fiuggi, Ferentino, Vico nel Lazio	sorgente	22.55	29.12	32.68
Sora	Carpello totale	Campoli Appennino	Sora, Broccostella	pozzo	216.71	222.73	228.78
Ceccano	Celleta, Fabrerata Vetus (Pozzi 1,2), Morolense	Ceccano	Ceccano	pozzi	29.78	32.71	35.77
Cassino, Pontecorvo	Cippone-Collelungo	S. Biagio - Vallerotonda	Vallerotonda, Acquafondata, Vitucoso, San Vittore, Villa Latina, Casalattico, Casalvieri, Arpino, Santopadre, Rocca D'Arce, Fontana Liri, Belmonte Castello, Terelle, Cassino, Villa S. Lucia, Colle S. Magno, Roccasecca, Castrocielo, Piedimonte, Pontecorvo, Esperia, Ausonia, Pico, Campodimele, Pastena, Falvaterra, Castro dei Volsci	sorgente	47.24	73.01	89.76
Cassino, Pontecorvo	Forestelle	Picinisco	Picinisco, Villa Latina, Casalattico, Casalvieri, Arpino, Santopadre, Rocca D'Arce, Fontana Liri, Belmonte Castello, Terelle, Cassino, Villa S. Lucia, Colle S. Magno, Roccasecca, Castrocielo, Piedimonte, Pontecorvo, Esperia, Ausonia, Pico, Campodimele, Pastena, Falvaterra, Castro dei Volsci	sorgente	14.05	17.21	18.89
Pontecorvo	Forma d'Aquino Capo D'Acqua Totale	Castrocielo	Castrocielo, Aquino, Piedimonte, Villa S. Lucia, Pontecorvo, Roccasecca, Colfelice, Arce, Fontana Liri, Ceprano	Pozzo	194.38	209.93	231.56
Anagni	La Sala totale, S. Bartolomeo, Tufanello	Anagni	Anagni	Pozzi	45.09	51.59	58.9
Frosinone, Ceccano	Mola dei Frati Totale	Frosinone	Frosinone, Ceccano, Pofi, Ceprano, Patrica	Pozzo	81.78	90.27	118.39
Cassino, Pontecorvo	Madonna di Canneto totale	Settefrati	Settefrati, San Donato Val di Comino, Gallinaro, Picinisco, Villa Latina, Casalattico, Casalvieri, Arpino, Santopadre, Rocca D'Arce, Fontana Liri, Belmonte Castello, Terelle, Cassino, Villa S. Lucia, Colle S. Magno, Roccasecca, Castrocielo, Piedimonte, Pontecorvo, Esperia, Ausonia, Pico, Campodimele, Pastena, Falvaterra, Castro dei Volsci.	Sorgente	242.12	257.47	293.32
Cervaro, Cassino	Oliveto Oscuro	Cervaro	Cervaro, Cassino, Sant'Apollinare, Pignataro Interamna	Sorgente	5.37	10.13	12.58
Sora, Veroli, Frosinone, Ceccano	Posta Fibreno - totale	Posta Fibreno	Posta Fibreno, Broccostella, Sora, Vicalvi, Fontechiari, Isola del Liri, Arpino, Castelliri, Monte S. Giovanni Campano, Veroli, Boville Ernica, Frosinone, Torrice, Ripi, Strangolagalli, Arnara, Ceccano, Pofi	Pozzo	530.35	602.94	666.19
Ferentino	Pozzi Trivio totale	Ferentino	Ferentino	Pozzo	50.3	57.57	61.04
Cassino, Cervaro	Radiccio	S. Elia Fiumerapido	Cassino, Cervaro, S. Elia Fiumerapido	sorgente	10.67	13.48	14.25
Anagni, Ferentino, Frosinone, Alatri, Ceccano	Tufano totale	Anagni	Anagni, Sgurgola, Ferentino, Morolo, Supino, Frosinone, Alatri, Patrica, Ceccano, Pofi, Ceprano	sorgente	373.6	394.9	417.8

Cassino, Cervaro	Vaccareccia II	Vallerotonda	Cassino, Cervaro	pozzo	33.19	36.52	39.55
Sora	Val San Pietro totale	Campoli Appennino	Campoli Appennino, Broccostella, Sora, Alvito, Vicalvi, Fontechiari, Pescosolido	sorgente	38.29	53.07	67.65

Tabella 4: Quadro di sintesi delle fonti di approvvigionamento idrico dell'Ambito d'intervento con riferimento al Comune di ubicazione, al Comune servito, alla tipologia e ai valori di portata minima, media e massima.

Il valore elevato del Macro-indicatore M1b è influenzato, dalla presenza di una complessa morfologia e topografia del territorio (con dislivelli notevoli su tutto la provincia, dai 2.000 m.s.l.m. e quote pianeggianti come l'area del Cassinate), dalle caratteristiche e dalla fatiscenza delle reti idriche, dalla difficoltà di gestire adeguatamente le pressioni di rete per la diffusa ed estesa presenza di reti di piccolissimo diametro con elevate perdite di carico distribuite, alla importante presenza di condotte distributrici posate su aree private di difficile gestione e monitoraggio e da una componente legata all'abusivismo.

Il macro-indicatore M2, è influenzato da diversi fattori, quali le criticità stagionali nel periodo di abbassamento delle sorgenti (con un aumento della domanda della risorsa idrica), l'abusivismo e la vetustà delle reti (come dimostrato dai valori del macro-indicatore M1) fanno sì che il sistema di funzionamento della rete risulti turnato in alcuni Comuni facenti parte dell'Ambito d'intervento per garantire in modo controllato, anche se in determinati periodi del giorno, il servizio a tutti gli utenti. Per alcuni di essi le criticità sono tali da rendere necessario eseguire uno stato di turnazione perenne mentre, per altri, lo stesso viene svolto per far fronte ai periodi di maggior criticità. A esempio, nel Comune di Alatri nel 2020 sono state svolte un numero pari a 17 turnazioni, di cui 12 per tutto l'anno e le restanti per far fronte al periodo di maggior criticità. A dimostrazione, in Tabella 9, sono indicati, per tutti i Comuni il numero di manovre eseguite nel 2020 e i valori medi di durata, erogazione giornaliera e utenti impattati, del complesso di turnazioni.

Il macro-indicatore M3, è influenzato dalla durezza, con valori superiori al limite consigliato da normativa a causa della caratteristica endemica della fonte di approvvigionamento e dai parametri microbiologici. Questi ultimi condizionano il macro-indicatore in maniera non sempre prevedibile in quanto la loro presenza nelle acque in rete dipende da vari fattori, quali a esempio, il disinfettante residuo, le anomalie nel campionamento, le condizioni igienico-sanitarie dei punti di campionamento, le condizioni della rete e gli interventi lungo la rete.

Come si nota dalla Tabella 10, nell'Ambito d'intervento sono presenti notevoli disomogeneità nelle dimensioni dei distretti: massime eccessive e minime troppo piccole. Nel primo caso si ha una ripercussione sulle pressioni: le numerose perdite di carico, nelle tubazioni che si estendono per diversi KM, comportano una riduzione delle pressioni di esercizio che potrebbero risultare non adeguate a garantire il servizio alle quote sfavorite, con ricadute sul macro-indicatore M2. Inoltre le porzioni di rete sottese ai distretti sono caratterizzate da un'estensione tale da non consentire un rapido intervento in caso di guasto, complicando la fase di ricerca perdite in cui il Gestore è costretto a indagare decine di KM di rete. Inoltre dalla Tabella 9, in particolar modo facendo riferimento al numero di perdite per km (circa 3,2 a km/anno), è evidente quanto le reti, ricadenti in tale Ambito, siano caratterizzate da elevata vetustà e al contempo soggette a elevate pressioni. Le reti sono tipicamente alimentate da serbatoi di testata o prese in carico sull'adduzione e servono un territorio che orograficamente degrada rapidamente da quote elevate verso quote altimetriche inferiori. L'assenza di accumuli intermedi o di organi di regolazione della pressione, necessari a creare un corretto piano piezometrico, comporta pressioni di esercizio medio/basse intorno alla quota media del territorio e pressioni assai elevate in prossimità delle quote più basse. Per quanto detto è necessaria una ulteriore suddivisione dei distretti esistenti, omogenizzando dimensioni, quote, pressioni e numero di utenze sottese a ciascun distretto prevedendo contestualmente il monitoraggio in tempo reale dei valori di portata e pressione che consentono un controllo continuo della rete e la tempestiva/preventiva individuazione di anomalie.

2.2. Descrizione del sistema di misura dei parametri di funzionamento della rete

Nel corso degli anni sono stati installati strumenti di misura di portata e pressione sull'infrastruttura idrica, al fine di efficientare e migliorare la gestione della risorsa idrica e della rete stessa. Nello specifico, per quanto concerne le misure di portata, sono stati utilizzati maggiormente misuratori di tipo elettromagnetico, ultrasuoni e a mulinello assiale. Attualmente, non tutti i punti sono integrati nella piattaforma TLC, per cui,

al fine di svolgere attività di bilancio, si effettuano letture periodiche manuali. Il numero dei misuratori di portata, di pressione e di livello presenti sulla rete dell'Ambito d'intervento è riportato in Tabella 5.

TIPOLOGIA MISURATORI	NON TELECONTROLLATI	TELECONTROLLATI
Misuratori di portata	199	30
Data Logger con sensori di pressione	3	3
Data Logger con sensori di pressione e portata	7	21
Data Logger con sensori di livello, pressione e portata	–	16
TOTALE	209	70

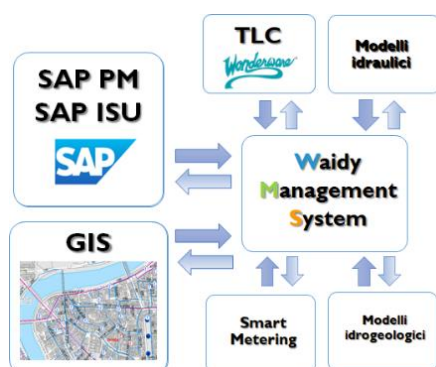
Tabella 5: numero di misuratori installati nell'Ambito di intervento

Le misure rilevate su tali misuratori sono registrate in continuo e sono consultabili dalla piattaforma WonderWare (TLC). Tutti i punti telecontrollati hanno impostato soglie di allarme che, in caso di malfunzionamenti o mancata comunicazione, allertano il gestore, il quale per far fronte alle emergenze si è dotato di una centrale operativa H24 che attiva la risposta della parte operativa. Tuttavia, si parla di risposta reattiva, poiché non è possibile da remoto definire le cause del guasto. A tal proposito Acea ATO5, nel 2021 si è dotata una piattaforma applicativa DSS (Decision Support System), denominata Waidy Management System (WMS), finalizzata a supportare il Gestore nel tutelare e valorizzare la risorsa idrica lungo tutto il ciclo dell'acqua, ottimizzando l'uso della risorsa, minimizzando le perdite e incrementando la qualità del servizio. La piattaforma è in continuo sviluppo, in modalità "AGILE" in quanto, da studi approfonditi, si è evidenziata la necessità di fornire uno strumento innovativo tale da colmare quei vuoti tecnologici presenti nel mondo idrico per una gestione efficiente ed efficace dell'infrastruttura idraulica e di conseguenza del territorio gestito. In particolare, sono in corso di implementazione delle funzionalità utili ai tecnici esperti di distrettualizzazione, di Bilancio Idrico e di Sala Operativa.

Bilancio Idrico	Distrettualizzazione	Sala Operativa
Verificare la congruità delle letture sia utenza che processo	Dashboard monitoraggio distretti	Visualizzazione Guasti in mappa per intervallo temporale
Calcolo bilancio ATO, Comune e Distretto (mensile, annuale, ecc)	Visualizzazione Warning o Alert	Visualizzazione Heatmap
Attivazione ricerca perdite e richiesta manutenzione ordinaria e straordinaria	Impostare i range di accettabilità per KPI avanzati (di portata e pressione) che permettono di apprezzare meglio le performance di un distretto in termini di presenza di perdite	Analisi guasti relativi a un singolo distretto
Redazione reportistica automatica M1	Visualizzare i consumi di utenza suddivisi per distretto e per tipologia di utenza oltre che per tipologia di contratto	Tematizzazione dei distretti idrici in base alla concentrazione di guasti

Tabella 6 – aree funzionali del WMS

Il WMS è integrato con i diversi sistemi aziendali digitali e in particolare:



1. GIS – tutte le caratteristiche topologiche e anagrafiche degli asset gestiti (Reti idriche di distribuzione e adduzione, Distretti idrici, Misuratori di processo, PRV, Sensori di pressione, Organi di manovra, Contatori di utenza, Impianti).

2. Telecontrollo – tutte le variabili idrauliche misurate: Portate istantanee (l/s o mc/h), Volumi (mc), Pressioni (bar), Livelli (m).

3. SAP ISU – Consumi di utenza (mc).
2.3. Sistema di misura dei consumi idrici

Il processo di misura e fatturazione si riferisce a tutte quelle attività messe in atto al fine di garantire il costante monitoraggio dei cicli di rilevazione delle letture di consumi indicati dai contatori installati presso l'utenza ed emissione delle fatture, calcolate in base ai consumi reali, ovvero, in loro assenza, a consumi calcolati in base al consumo medio annuo. Il calendario di lettura è elaborato annualmente in ottemperanza ai dettami della Deliberazione dell'AEEGSI n.218/16: per le utenze con consumi medi annui pari a mc. 3.000 sono stati calendarizzati due tentativi di raccolta della misura; per le utenze con consumi medi annui superiori a mc. 3.000 sono stati calendarizzati 3 tentativi di raccolta della misura. Il calcolo dei consumi sulla singola utenza viene effettuato sulle letture reali, tuttavia, qualora non si abbiano a disposizione letture reali aggiornate, è possibile stimare i consumi attraverso il calcolo del "consumo medio annuo" (CMA), dato dal consumo dell'anno precedente rilevato entro il 31 luglio come da Del. 218/16. Si considerano quindi l'ultima lettura reale, rilevata entro il 31 luglio, e la precedente (purché abbiano almeno 300 giorni di differenza). Tale volume, viene rapportato ai giorni complessivi dell'anno per calcolare il valore dei consumi della singola utenza nell'anno in corso. Inoltre, così come indicato dalla Del. 218/16 all'art. 10.3, in caso di indisponibilità per un utente finale dei dati di misura ottenuti in base a raccolta da parte del personale incaricato dal gestore o da autoletture necessari per la determinazione del coefficiente Ca, il gestore procede a stimarlo in base al valore di riferimento della tipologia di utenza cui l'utente finale è stato attribuito dal gestore. Si riportano di seguito, suddivisi per ogni Comune facente parte dell'Ambito di intervento, il numero e il tipo di utenze idriche presenti nella rete, e i contatori alle utenze presenti, suddivisi per dimensione e tipologia di utenza:

Caratteristiche misuratore	Agricolo Zootecnico	Commerciale Artigianale	Pubblico Disalmentabile	Pubblico Non Disalmentabile	Uso Cantiere	Uso Condominiale Domestico	Uso Condominiale Misto	Utenze Domestiche Non Residenti e Altri	Utenze Domestiche Residenti
IDRAULICO 1/2" DN15	26	692	2	50	76	281	1	1391	11519
IDRAULICO 3/4" DN20	-	-	-	-	-	-	-	-	1
IDRAULICO 1" DN25	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Altri (da 1" 1/4 DN30 al 4" DN100)	-	3	-	-	1	4	-	-	-
TOTALE	26	696	2	50	77	285	1	1391	11520

Tabella 8: tipologie utenze idriche e contatori presenti (suddivisi per dimensioni e tipologia di utenza)

2.4. Quantificazione degli indicatori generali di qualità tecnica ARERA per la rete/le reti, rilevanti per evidenziare le criticità descritte nei punti precedenti

Nella tabella riepilogativa (Tab. 9) la quantificazione degli indicatori di qualità tecnica ARERA, precedentemente definiti, calcolati al 31/12/2020 per ciascuno dei Comuni previsti nell'Ambito d'intervento, oltre al n. di perdite registrate nel 2020 e il relativo indicatore di perdite a km, che definiscono con maggior dettaglio lo stato effettivo della rete. Per il calcolo dell'M2 sono riportati, per ciascun Comune in cui sia stato attuato uno schema di turnazione, i valori medi riferiti al complesso delle manovre svolte nel singolo Comune nel corso dello stesso anno:

COMUNE	M1a 2020 [mc/Km gg]	M1b 2020 [%]	M2 2020 (ore)	Durata interruzione media [giorni] (2020)	Media n° utenti finali soggetti all'interruzione (2020)	Durata erogazione media [h] (2020)	Numero manovre eseguite [2020]	M3a 2020 [%]	M3b 2020 [%]	M3c 2020 [%]	N. perdite al 2020	Perdite/km al 2020
CASSINO	106,21	73%	20,96				0	0,00	7,98	0,32	981	5.15
SORA	98,49	80%	36,45				0	0,00	0,00	0,00	294	1.94
FROSINONE	60,79	54%	48,40				0	0,00	7,19	0,34	514	2.65
FERENTINO	58,77	79%	551,98	240	447	12,45	6	0,00	37,65	1,53	786	5.89
ALATRI	32,37	72%	3077,18	280	480	7,95	17	0,00	5,66	0,26	442	2.00
ANAGNI	46,18	69%	59,00				0	0,00	13,51	0,54	362	3.44
CECCANO	27,10	66%	1648,65	234	1111	14,68	7	0,00	4,60	0,18	526	2.96

CERVARO	28,02	78%	10,03				0	0,00	4,65	0,18	427	3.81
VEROLI	15,14	58%	1319,72	278	456	12,82	12	0,00	2,60	0,15	374	2.24
PONTECORVO	21,62	64%	1949,82	366	3350	17,87	1	0,00	7,69	0,30	147	1.75

Tabella 9: quantificazione dei macro-indicatori ARERA relativi a ciascun Comune dell'Ambito di intervento

3 Misure in corso di attuazione nella rete per il controllo delle pressioni e delle perdite

3.1. Distrettualizzazione delle reti e controllo attivo delle perdite

La distrettualizzazione si realizza mediante la suddivisione della rete in aree di distribuzione tra loro sconnesse e alimentate da un esiguo numero di punti di immissione, dette distretti o DMA (District Meter Area) al fine di: delimitare zone con livello piezometrico differente, per il controllo del livello piezometrico e l'efficientamento del servizio; definire punti di misura per ottimizzare la ricerca perdite; facilitare la determinazione del bilancio idrico di una rete; isolare porzioni di rete nel caso di rotture. Ciò consente la riduzione dei volumi dispersi determinando un miglioramento della sostenibilità delle fonti di approvvigionamento e una migliore gestione dell'infrastruttura.

Le fasi operative di cui si compone l'attività di distrettualizzazione svolte dal Gestore sono:

Fase	Attività
A. Analisi dati e definizione delle azioni di campo	- acquisizione dati GIS e produzione lista inconsistenze; - analisi utenze e modello di perdita per distretto esistente; dove ci sono misuratori in ingresso rete attivi e assumendo la totale disponibilità di dati sul fatturato, si possono identificare i livelli di perdita e lo stato ante operam del macro-indicatore M1 della qualità tecnica ARERA.
B. Aggiornamento e validazione GIS	- verifica in campo delle inconsistenze e ulteriori approfondimenti dei distretti idrici esistenti; - aggiornamento GIS a seguito di rilievo in campo; questa attività mira a risolvere le inconsistenze rilevate dalla Fase A principalmente per consentire la costituzione del modello idraulico; il personale di campo riporta direttamente a sistema, mediante lo strumento del redline illustrato al paragrafo 1.2.5, una proposta di modifica della rete che dovrà essere validata e acquisita nel SIT.
C. Misure in campo	- misure di pressione; si effettuano misure con datalogger per i punti e per il tempo ritenuto adeguato; - misure di portata mobili; ove possibile, ovvero ove ci siano le condizioni tecniche per eseguire la misura, si effettuano misure di portata all'interno della rete con misuratori a ultrasuoni del tipo clamp-on (in pozzetti esistenti coincidenti o prossimi a quelli individuati come ottimali) per i punti e per il tempo ritenuto adeguato.
D. DMA design	in questa attività si producono proposte di realizzazione DMA con indicazione del grado dell'incertezza in ragione della qualità dei dati a monte del processo, con il calcolo dei benefici attesi in termini di riduzione delle perdite idriche o comunque col confronto delle pressioni minime in rete prima e dopo gli interventi; l'approvazione di questi risultati costituisce avvio per la successiva Fase E.
E. Progetto opere e/o apparecchiature	- dimensionamento e ubicazione PRV e flow meters selection; - ubicazione sensori fissi di rilevamento delle pressioni; - individuazione sezionamenti di distretto; - progetto esecutivo delle opere da realizzare; in questa attività si producono tutti gli elaborati che costituiscono il progetto esecutivo (relazione tecnica, planimetria di progetto generale e di dettaglio, particolari costruttivi, documento di richiesta di autorizzazione allo scavo).

Tale processo appena descritto sarà riproposto nell'intervento in progetto.

A partire dal 2019 Acea ATO 5 ha avviato tale attività e lo stato di avanzamento al 31/12/2020 è riportato in Tabella 10.

ACEA ATO5 ha classificato i distretti in 3 tipologie:

Distretto	Caratteristiche
Livello 0	porzioni di rete chiusa fisicamente ma non dotati di misurazione di portata/volume in ingresso (rientrano in questa tipologia anche i distretti parzialmente misurati);
Livello 1	porzioni di rete distretti chiusi fisicamente e misurati ma non dotati di misurazione di portata/volume telecontrollata;
Livello 2	- misure di pressione; si effettuano misure con datalogger per i punti e per il tempo ritenuto adeguato; - misure di portata mobili; ove possibile, ovvero ove ci siano le condizioni tecniche per eseguire la misura, si effettuano misure di portata all'interno della rete con misuratori a ultrasuoni del tipo clamp-on (in pozzetti esistenti coincidenti o prossimi a quelli individuati come ottimali) per i punti e per il tempo ritenuto adeguato.



L'obiettivo finale di tutte le attività è la trasformazione di tutti i distretti in distretti di *livello 2*, ovvero acquisire le misure da remoto, sostituendo quelli non idonei alla trasmissione dei dati con misuratori dotati di tecnologia di trasmissione di ultima generazione. Un contributo fondamentale al mantenimento dei risultati acquisiti consiste nel monitoraggio dei distretti idrici realizzati, attraverso l'utilizzo di KPI di pressione e portata calcolati in tempo reale, i quali forniscono dei warning in caso di anomalie, consentendo un immediato intervento risolutivo. L'ottenimento di tale monitoraggio prevede necessariamente l'installazione in campo di sensori di pressione e portata telecontrollati. I distretti individuati, infatti, sono stati integrati nel WMS consentendo, ove possibile, un monitoraggio degli stessi in tempo reale.

Comune	Utenze	Rete di distribuzione	Rete distrettualizzata	Anno di distrettualizzazione	Km medio sotteso a distretto	N° distretti (totale)	Distretti non misurati (Livello 0)	Distretti misurati non telecontrollati (Livello 1)	Distretti misurati telecontrollati (Livello 2)
CASSINO	16530	190,33	138,22	2019	3,14	44	3	41	0
SORA	11874	151,16	143,38	2019	9,55	15	2	8	5
FROSINONE	20451	194,24	121,52	2019	7,59	16	0	12	4
FERENTINO	8306	133,53	115,05	2020	6,39	18	0	16	2
ALATRI	10310	221	0		0		0	0	0
ANAGNI	7688	105,22	0		0		0	0	0
CECCANO	8212	177,94	132,02	2019	3,88	34	2	29	3
CERVARO	3270	111,93	0	2020	0	10	4	6	0
VEROLI	7331	166,88	0		0		0	14	12
PONTECORVO	3662	84,14	29,09	2020	3,23	9	4	5	0

Tabella 10: principali caratteristiche dei distretti

A titolo esemplificativo si riporta la schematizzazione e i risultati raggiunti per 4 distretti all'interno del Comune di Ferentino, per il quale l'attività di distrettualizzazione è iniziata nel 2020.

La delimitazione e misura dei distretti ha consentito, attraverso l'installazione di ulteriori 15 misuratori di portata, per un complessivo pari a 26, di identificare le aree con maggior assorbimento e, di conseguenza, focalizzare l'attenzione sulle zone che presentavano una maggiore criticità in termini di discrepanza tra volumi immessi e volumi erogati. Su tali porzioni di rete sono state condotte misure e ricerche perdite da cui sono emerse diverse perdite occulte.

Dall'estrazione GIS, si osserva la delimitazione dei distretti ante e post distrettualizzazione.

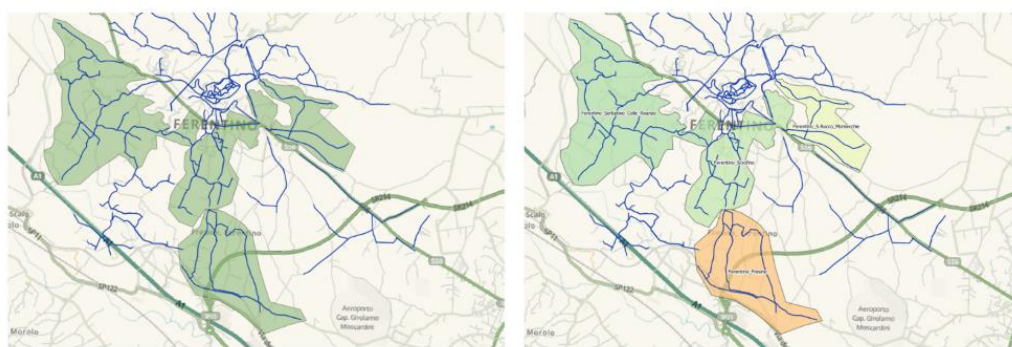


FIGURA 4: distretti nella configurazione ante distrettualizzazione a sinistra e nella configurazione post a destra

Gli effetti in termini di indicatori ARERA M1a e M1b adattati a scala di distretto, osservati dall'efficientamento di tale distrettualizzazione, vengono riportati in tabella:

DISTRETTI	ANTE DISTRETTUALIZZAZIONE		POST DISTRETTUALIZZAZIONE		Δ	
	M1A	M1B	M1A	M1B	M1A	M1B
FRESINE	28,28	83%	13,05	70%	-54%	-14%
S. ROCCO MONTECCHIE	17,34	78%	15,21	76%	-12%	-2%
SCROFINO	22,24	64%	19,45	61%	-13%	-3%
SERBATOIO COLLE ROANZO	22,09	80%	22,98	79%	4%	-1%

Obiettivo futuro sarà quello di aver maggior punti di monitoraggio delle portate transitanti nelle condotte e le pressioni che insistono sui punti strategici della rete. I finanziamenti richiesti sono volti anche all'implementazione delle seguenti strumentazioni:

- Circa 313 misuratori di portata valutati parametricamente sulla base delle esperienze maturate (1 misuratore ogni 5 km);
- Circa 210 misuratori di pressione valutati parametricamente sulla base delle esperienze maturate (1 misuratore ogni 7,5 km);

Il percorso metodologico che si intende seguire per raggiungere gli obiettivi al 2026 definiti da tale Bando si differenziano fra i Comuni che sono stati già oggetto di distrettualizzazione negli anni precedenti e i Comuni per cui si intende presentare un progetto di distrettualizzazione ex novo.

Di seguito riportiamo un elenco delle azioni di intervento, in linea con le *best practises* internazionali di Asset Management, che si intende realizzare sia per i Comuni che saranno, sia per quelli che sono stati già, oggetto di distrettualizzazione:

Applicazione	Attività
Tutti i Comuni	1. Redazione dei cronoprogrammi delle attività dei servizi e lavori; 2. Monitoraggio delle pressioni e delle portate; 3. Elaborazione e sviluppo di modelli idraulici; 4. Installazione di misuratori di portata e pressione, di idrovalvole, di organi di manovra e sezionamento, etc., al fine della realizzazione dei distretti di misura e per il monitoraggio della rete idrica, il tutto comprensivo di scavi, esecuzione/ammodernamento dei manufatti, rinterro e ripristini stradali; 5. Ricerca e riduzione delle perdite idriche; 6. Progettazione della sostituzione di tratti di condotte ammalorate e di nuove condotte per l'ottimizzazione dei distretti idrici; 7. Proposte di ottimizzazione energetica.
Comuni da distrettualizzare	1. Ricostruzione e georeferenziazione di tratti di rete idrica; 2. Progettazione di distretti di misura sulle reti di distribuzione.
Comuni distrettualizzati	1. Verifica e rilievo integrativo delle reti e loro rappresentazione GIS. 2. Passare a una distrettualizzazione di livello 2

3.2. Installazione di valvole di controllo della pressione

L'aumentare della pressione in un distretto determina l'aumento della frequenza di accadimento delle rotture. Il Gestore sta analizzando costantemente le misure dei Comuni oggetto di distrettualizzazione dal 2019 e ha adottato nel 2020 un approccio gestionale finalizzato a una gestione più attenta delle differenze di pressione tra ore notturne e diurne. La riduzione delle oscillazioni di pressione tra ore notturne e diurne riduce lo stress sulle reti idriche, contenendo le dispersioni derivanti da danni esistenti ed evitando il formarsi di nuovi danni, con conseguente regolarità nella distribuzione idrica e riduzione di volumi dispersi (perdite). Il tutto è reso possibile attraverso l'installazione di misuratori di pressione in punti strategici della rete, che ne permettono il monitoraggio. Tali aree sono state realizzate anche attraverso lavori necessari a costruire punti di disconnessione e/o punti in cui sono stati installati riduttori di pressione o valvole automatiche regolatrici di pressione. In Tabella 11 sono riportate le idrovalvole già installate da Acea Ato5 nei Comuni nell'Ambito di intervento al 2020.

In esito alla fase di distrettualizzazione/modellazione dei distretti, emergerà la necessità di installare ulteriori valvole oppure di ottimizzare i parametri di regolazione delle PRV presenti.

Un esempio di intervento, che ha permesso la riduzione di pressione tramite installazione di una valvola stabilizzatrice e un riduttore di pressione, è quello che ha riguardato il distretto di S. Rocco Montecchie nel Comune di Ferentino, in cui, l'insieme delle lavorazioni, ha comportato parallelamente sia una riduzione dell'impresso che la formazione di nuove perdite grazie al contenimento delle pressioni di esercizio:



Comune	Idrovalvole installate
CASSINO	7
SORA	4
FROSINONE	7
FERENTINO	3
CECCANO	6
PONTECORVO	2
VEROLI	1
TOTALE	30

TABELLA 11: Numero di idrovalvole installate da Acea ATO5 per i Comuni nell'Ambito di intervento.

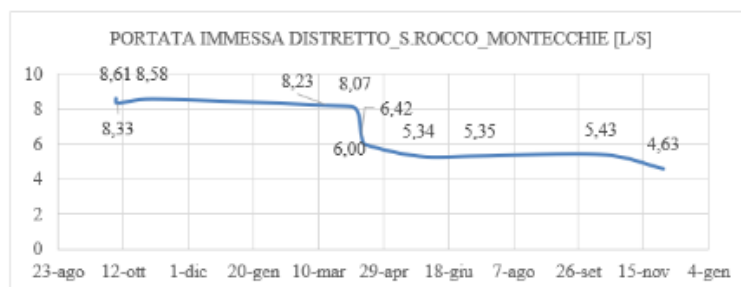


FIGURA 5: Riduzione della portata immessa al distretto

Gli organi di regolazione di pressione sono intesi come: Idrovalvole (stabilizzatrici di pressione monte/valle, regolatrici di livello, altimetriche, pressione e flusso avviato). Tutti i dispositivi sia da installare che già installati saranno collegati al sistema di Telecontrollo in possesso di Acea Ato 5 SpA, detta infrastruttura è costituita da un APN dedicato e di proprietà di Acea Ato 5 SpA la cui comunicazione tra impianto e SCADA Wonderware Sistem Platform avviene tramite gli standard GSM/UMTS/LTE per mezzo di un protocollo di comunicazione Modbus RTU o Modbus TCP/IP. Il criterio adottato per definire il numero di organi di regolazione di pressione da installare è basato sul numero dei distretti. Per alcuni organi di controllo si prevede la regolazione da remoto dei parametri caratteristici, tale regolazione avviene attraverso il sistema di Telecontrollo col quale le valvole comunicheranno mediante un modulo di trasmissione NB-IoT o LORA o 4G.

3.3. Ricerca perdite

Al fine di preservare la risorsa idrica, nonché garantire la continuità del servizio idrico in un'ottica di sviluppo sostenibile, la Società prosegue con l'attività di ricerca perdite sui Comuni dell'Ato5, in modo sistematico e controllato. Dal 2019 l'attività di ricerca perdite è stata effettuata a seguito della ricostruzione della rete idrica sull'intera rete di distribuzione attraverso metodi elettroacustici tradizionali (geofono). Al fine di migliorare questa attività e massimizzarne l'efficacia, dal primo semestre del 2020, è stata condotta un'analisi dei guasti ubicati sulla rete di distribuzione idrica attraverso la realizzazione di mappe di concentrazione (heatmap). L'attività consiste nella georeferenziazione delle perdite idriche su piattaforma GIS al fine di evidenziare eventuali "zone critiche" che presentano pressioni elevate o condotte vetuste, consentendo di mettere in atto le successive analisi che ne conseguono, portando benefici sia nella ricostruzione della rete idrica in GIS, in quanto vengono individuati possibili porzioni di rete sconosciuta, sia nell'individuazione di aree da sottoporre a ricerca perdite sistematica, massimizzandone gli effetti. Attraverso l'attività di ricerca perdite svolta nell'anno 2020, sui 10 Comuni che costituiscono l'Ambito d'intervento, sono stati indagati 1.536 km di rete rilevando in totale 4.853 perdite (3,2 guasti/km), come riassunto nella Tabella 9.

Inoltre è stata condotta una sperimentazione di ricerca perdite satellitare, le immagini rilevate sono state sottoposte ad analisi algoritmica per rendere possibile la visualizzazione di potenziali perdite, evidenziando la presenza di acqua potabile su terreno e in prossimità delle tubazioni dell'acquedotto e rendere in questo modo maggiormente efficaci le azioni di ricerca e riparazione delle perdite. La tecnologia utilizzata è la SAR (Synthetic Aperture Radar), la quale individua le perdite occulte e di sottofondo (ovvero non individuabili con le tradizionali tecnologie di ricerca). Le immagini satellitari, su cui viene sovrapposta la mappa della rete idrica, sono in grado di registrare il particolare "rimbalzo" che l'acqua restituisce delle onde radar.

La rete di Acea Ato 5 è stata indagata tramite acquisizione satellitare di buffer, funzione di geo-processing che permette di definire aree di rispetto di elementi geografici. Sui 580 km di rete del progetto ne sono stati evidenziati 31,1 km con la georeferenziazione di possibili perdite localizzate, che ricadono in parte sulle reti dei Comuni di Fumone e Alatri. L'attività ha consentito di evidenziare perdite sospette, anche in aree non

sempre facilmente accessibili, di cui alcune sono risultate come perdite, divise tra visibili, in manufatto o già riparate in precedenza, mentre altre come perdite occulte attualmente in fase di lavorazione.

Nell'ambito di riduzione delle portate di acque reflue in arrivo ai depuratori, è stata adottata anche una campagna di ricerca di acque parassite. Una quota parte del refluo in arrivo agli impianti, infatti, è costituita da acqua proveniente da perdite delle condotte idriche.

Acea Ato 5, nel 2020, ha sperimentato anche la tecnologia della SMARTBALL che sfrutta le leggi dell'acustica (sensori acustici), l'elettronica (accelerometri, magnetometri e trasmettitori) e la teletrasmissione di segnali, ed è in grado di individuare perdite idriche e sacche d'aria in una condotta in pressione. Una perdita all'interno di una linea di tubazioni pressurizzata produce un segnale acustico e lo strumento SMARTBALL attraversando le tubazioni è in grado di registrare in continuità questi dati acustici che vengono successivamente valutati per identificare l'attività acustica che può essere associata alle perdite esistenti lungo la linea di tubazioni. Quando lo strumento si avvicina a una perdita, il segnale acustico rilevato aumenterà, mentre le sacche d'aria intrappolate all'interno di una tubazione generano un segnale acustico distinto.

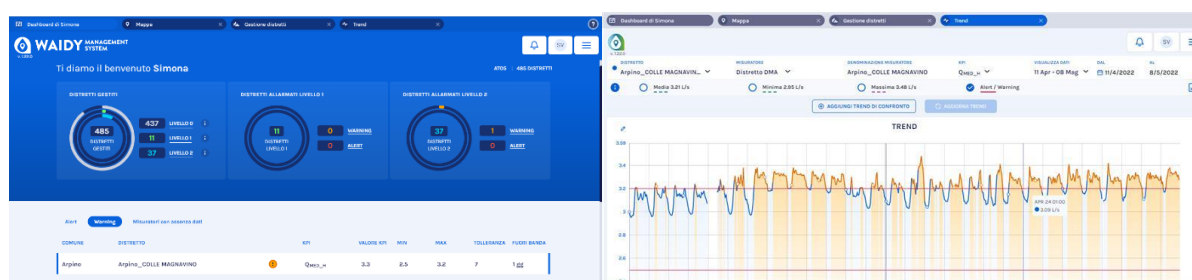
Nell'ambito di tutte le tecniche di ricerca perdite descritte precedentemente, qualsiasi intervento eseguito da un tecnico in campo viene registrato attraverso uno specifico applicativo installato su tablet, e per ognuno di essi verranno riportate note descrittive, fotografie e geolocalizzazione del punto di guasto. Tutte queste informazioni vengono poi registrate nel sistema SAP aziendale e da qui potranno essere consultate e integrate in ulteriori applicativi.

4. Identificazione degli interventi di riabilitazione/rinnovo

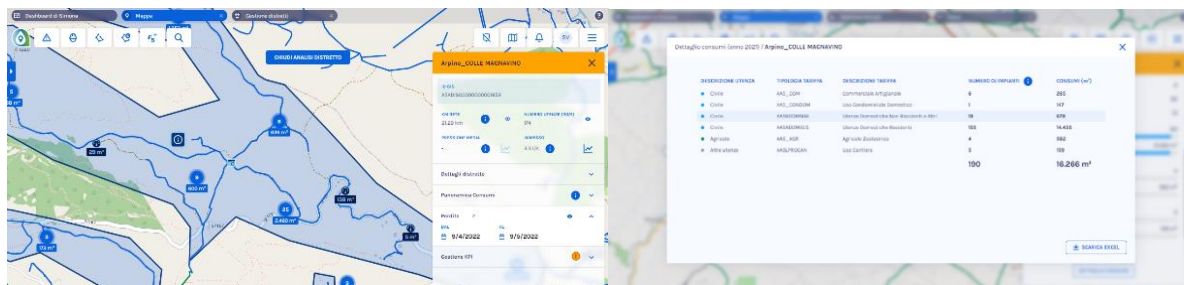
4.1. Descrizione del modello idraulico di simulazione della rete

Tutte le attività descritte nel capitolo 3 saranno finalizzate all'implementazione della piattaforma WMS (Waidy Management System) che permette un controllo in tempo reale di parametri quali portata e pressione che di fatto costituiscono gli elementi fondamentali e caratterizzanti il funzionamento di un distretto idrico. L'aggiornamento e verifica "real time" dei dati in input nel sistema WMS, grazie all'integrazione con GIS, TLC e gestionale dei consumi utenza, permette una rapida individuazione delle eventuali criticità della rete indagata, con conseguente puntuale "Asset Management" dell'infrastruttura.

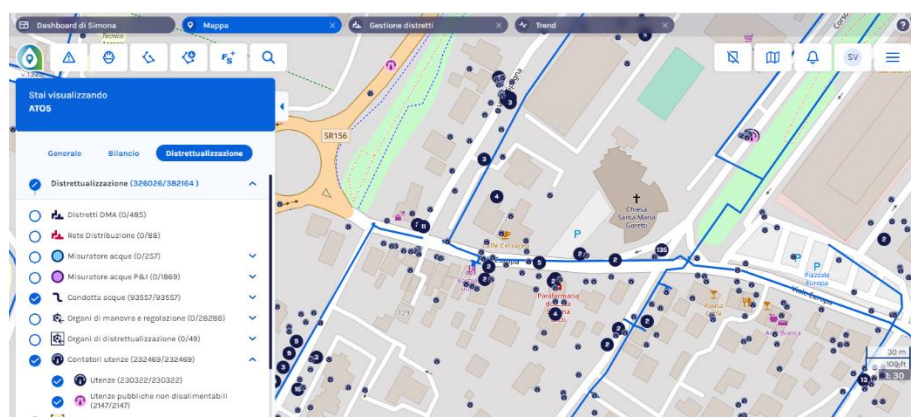
Di seguito alcuni screen di quanto attualmente implementato per la gestione in “real time” dei parametri caratteristici del funzionamento dei distretti, come da Tab. 7:



Dashboard monitoraggio distretti e Visualizzazione Warning o Alert; A destra i range di accettabilità per KPI avanzati



Visualizzare i consumi di utenza suddivisi per distretto e per tipologia di utenza oltre che per tipologia di contratto, ed immesso

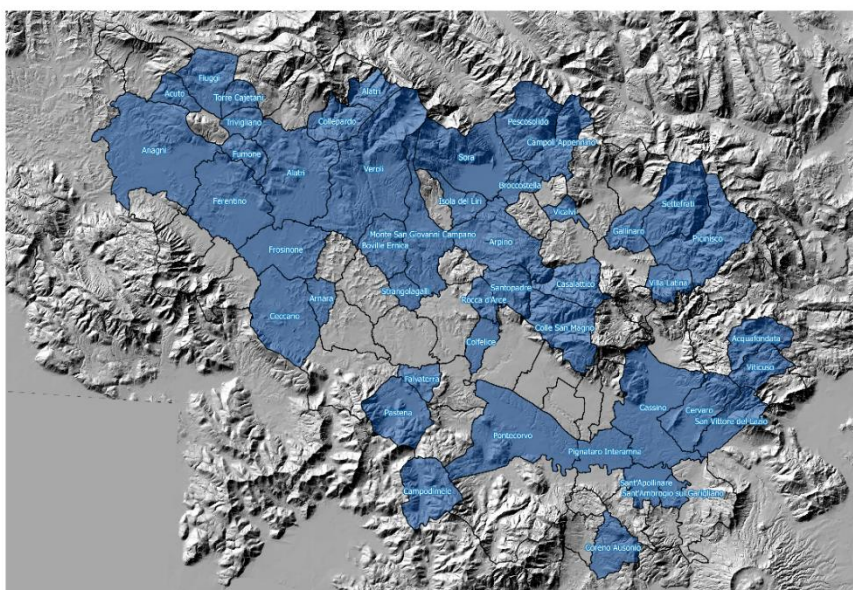


Elementi monitorabili in WMS



Il tutto allo scopo di ottenere come prodotto finale la modellazione idraulica della rete gestita, anche grazie alla possibilità di ricostruire puntualmente la rete associando i tag name di ogni componente (a esempio di un misuratore di portata o pressione) con gli stessi oggetti telecontrollati ed effettivamente installati. Di fatto si arriverà alla modellazione idraulica esportando su software tipo EPANET la ricostruzione puntuale e completa di ogni informazione necessaria della rete.

A dimostrazione dell'importanza del monitoraggio di tali parametri e della necessità d'introdurre la modellazione come strumento di gestione, di seguito, in evidenza, le variazioni altimetriche delle reti di distribuzione, per i Comuni oggetto della Proposta, come evidenziato nel paragrafo 2.1:



4.2. Il processo di scelta delle alternative di riabilitazione

Al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle perdite, misurate secondo il macro-indicatore M1b ARERA, di oltre il 35% rispetto al dato relativo nell'anno 2020 nell'Ambito oggetto di intervento, si è proceduto secondo un approccio del tipo "sinergico" in quanto la predetta riduzione viene ottenuta solo mediante l'esecuzione contemporanea e sinergica di diverse attività sintetizzabili nella gestione delle pressioni, nella individuazione e riparazione delle perdite e, in ultimo, nella bonifica e potenziamento di tratti di rete fatiscenti, sottodimensionati o posati in aree private inaccessibili (es. sotto edifici o su aree inaccessibili).

La riduzione e la gestione delle pressioni ha un effetto sia diretto sul valore delle perdite, riducendo le portate disperse da ogni danno, oltre che migliorativo dell'esercizio in quanto previene la formazione di nuove perdite.

In applicazione dei più basilari principi di idraulica si ritiene valido il seguente legame diretto tra la pressione in rete P e le perdite fisiche Q^l (Khadam et al., 1991; Khaled et al., 1992; Lambert, 2000; Milano, 2006), secondo la relazione:

$$Q^l = C * L^\alpha$$

con C e α (da 1,5 a 2,5) coefficienti variabili in dipendenza delle caratteristiche della tubazione danneggiata, dai materiali che costituiscono la stessa nonché del tipo di perdita.

Tuttavia, risulta più semplice e cautelativo stimare il recupero delle perdite utilizzando la formula proposta per il calcolo del UARL (Unavoidable Annual Real Losses o UARL) in cui il coefficiente α è pari a 1.

Secondo tale formula le perdite idriche reali non possono essere eliminate completamente, ma possono essere ridotte, nei casi più virtuosi, fino a un minimo livello fisiologico di perdita reale, che rappresenta il valore minimo di perdita reale tecnicamente raggiungibile.

Il valore di Perdita Fisiologica (UARL) per ogni specifico sistema idrico può essere calcolato usando la metodologia sviluppata da Water Losses Task Force dell'IWA. I parametri necessari per il suo calcolo sono i seguenti:

- Numero di prese (N_c);
- Lunghezza della rete di distribuzione, in metri (L_m);
- Lunghezza delle prese, tra il confine di proprietà e il contatore dell'utente, in metri (L_p) – se non nota può essere considerata (ARERA) circa il 20% della rete di distribuzione;
- Pressione operativa media, in metri di colonna d'acqua (P).

La formula pratica generale dell'UARL [l/giorno], per reti in pressione, è la seguente:

$$UARL = (0,018 * L_m + 0,8 * N_c + 0,025 * L_p) * P$$

in fase preliminare ipotizzando una riduzione della pressione media, a parità degli altri parametri che concorrono al calcolo del valore finale dell'UARL, è possibile determinare la diminuzione di tale coefficiente e conseguentemente il volume recuperabile a seguito della riduzione della pressione.

A priori non è semplice definire quali riduzioni è possibile implementare, per quale porzione della rete, per quanto tempo (a volte la regolazione delle pressioni è variabile nel tempo, caso tipico giorno notte).

Le pressioni medie nell'Ambito di riferimento sono elevate e si è ipotizzato di poter ridurre le pressioni solo laddove la pressione media è superiore a 5 bar ipotizzando una pressione di regolazione di 1, 2 o 3 bar (se p media > 10 bar) in funzione del regime pressorio medio.

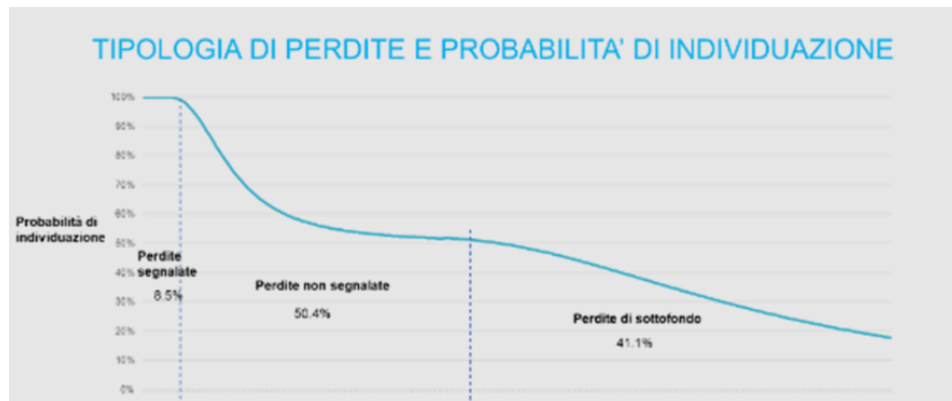
La portata recuperabile dalla riparazione delle perdite, per ogni Comune dell'Ambito, è stata calcolata a partire dalla perdita totale riferita all'anno 2020.

A questa è stata sottratta la dispersione di natura prettamente amministrativa stimata nel 20% della totale determinando quindi la dispersione dovuta esclusivamente a perdite fisiche. Si sono poi sottratti il 25% per tenere conto delle perdite di sottofondo, fisiologiche, che non riescono a essere individuate con le metodologie acustiche (tale valore risulta cautelativamente, superiore a quello dell'UARL).

Sono definite infatti tre tipologie di perdite:

- perdite segnalate: perdite visibili o perdite che sono segnalate dall'utenza a causa di cali di pressione. Generalmente sono perdite di elevata portata ma facilmente individuabili in quanto presentano fuoriuscita di acqua a piano campagna.
- perdite non segnalate: perdite occulte individuabili solo con specifica attività di ricerca perdite in quanto non affioranti ma la cui presenza pregiudica improvvisamente le condizioni di erogazione del servizio e pertanto segnalate dall'utenza magari sotto forma di bassa pressione.
- perdite di sottofondo: perdite non individuabili con le attuali tecnologie di ricerca perdite. Generalmente sono di piccola entità ma scorrono per molto tempo e quindi contribuiscono alla perdita di un volume d'acqua elevato.

Da un'analisi effettuata da Water Research Foundation solo l'8,5% delle perdite sono perdite segnalate mentre il 41,1% delle perdite sono di sottofondo:



Source: "Real Loss Component Analysis: A Tool for Economic Water" (2014), Loss Control, Water Research Foundation, Report #4372a c

In aggiunta a quanto sopra risulta doveroso considerare che a oggi Acea Ato 5 SpA esegue regolarmente gli interventi di riparazione della rete che vengono segnalati dall'utenza, ma gli stessi risultano poco efficaci in quanto a causa del notevole stato di usura e degrado della rete, unito alle elevate pressioni di esercizio dell'infrastruttura, il danno riparato si ripresenta spesso dopo qualche giorno o in casi estremi anche dopo solo qualche ora a poca distanza dalla precedente. Pertanto, il significativo contributo del recupero della dispersione si può avere solo se gli interventi di riparazione vengono eseguiti congiuntamente alla riduzione delle pressioni di esercizio. Definiti i recuperi di dispersione ottenuti mediante le attività di gestione dei regimi pressori nonché di riparazione delle perdite, la restante aliquota di recupero necessaria al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del parametro M1b di oltre il 35% rispetto al dato 2020 sull'Ambito di intervento, è stata calcolata andando a considerare la dispersione media lineare per ogni Comune in rapporto alla portata da recuperare al fine di raggiungere l'obiettivo. La predetta portata è stata incrementata di un opportuno coefficiente di sicurezza che garantisce un margine operativo accettabile.

$$L_{\text{BONIFICA}} = (Q_{\text{DISP.}} - Q_{\text{REC. PERDITE}} - Q_{\text{REC. GEST. PRESSIONI}}) / 0,34 \text{ [km]}$$

L_{BONIFICA} = LUNGHEZZA RETE DA BONIFICARE [km]

$Q_{\text{DISP.}}$ = PORTATA DISPERSA [l/s]

$Q_{\text{REC. PERDITE}}$ = PORTATA RECUPERATA DA RIPARAZIONI PERDITE [l/s]

$Q_{\text{REC. GEST. PRESSIONI}}$ = PORTATA RECUPERATA DA GESTIONI PRESSIONI [l/s]

PERDITE LINEARE MEDIA 0,34 l/s/km

Il sopra citato dato di dispersione media lineare è stato desunto in considerazione del parametro M1a indicatore della portata persa lineare al giorno [mc/(km*gg)], atteso che il macro-indicatore contiene anche il volume perso non solo dovuto a dispersioni fisiche ma anche a perdite di tipo amministrativo si è tenuto conto che l'attività di sostituzione della rete comporta un conseguente rifacimento degli allacci utenza fino al contatore con contestuale verifica del misuratore nonché la rimozione di reti di distribuzione su aree private, difficilmente monitorabili. Tale attività comporta quindi una inevitabile drastica riduzione dell'abusivismo che nel tempo ha interessato l'infrastruttura sostituita, andando di fatto a limitare le perdite di tipo amministrativo.

Tale attività è resa necessaria anche in considerazione del materiale, dei diametri e dalla vetustà della rete di distribuzione esistente. Allo stato attuale infatti risultano presenti grosse percentuali di reti in materiale

plastico con pressioni nominali inadeguate (<PN16), profondità di posa irrisorie e diametri che non consentono un'agevole gestione delle pressioni.

4.3. Le azioni infrastrutturali di cui si richiede il finanziamento

Attualmente, mediante un processo strutturato per la valutazione degli interventi da effettuare sulla rete di distribuzione, si è giunti a una ricostruzione e georeferenziazione GIS dei danni registrati sulla rete con conseguente facile individuazione delle così dette "zone critiche" dallo studio delle quali è stata redatta una "Heatmap" della rete più fatiscente.

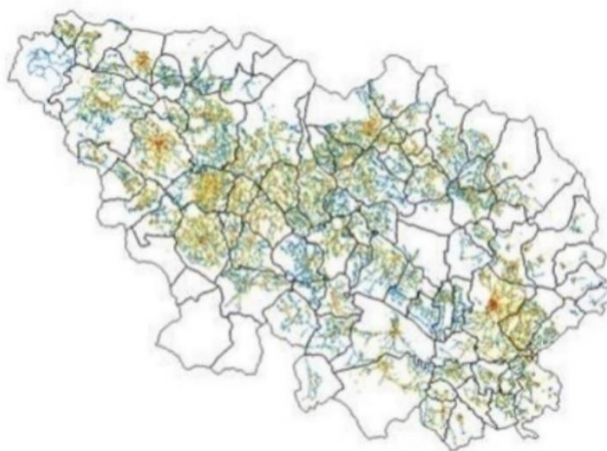


Figura 6: rete di distribuzione con heatmap

Come facilmente individuabile dall'analisi dei colori, a gran parte della rete gestite necessiterebbe di interventi strutturali di rinnovamento, va da sé che al fine di garantire una sostenibilità finanziaria del progetto, anche in relazione all'entità del finanziamento, si pensa di intervenire con attività di riabilitazione, rinnovo e/o rifacimento della rete idrica in quantità minima indispensabile rispetto alle attività di distrettualizzazione e digitalizzazione, preferendo comunque tecniche di intervento a basso impatto ambientale nel rispetto del principio Do No Significant Harm (DNSH).

La linea di indirizzo che prevede come prioritari gli interventi di distrettualizzazione e digitalizzazione potrà essere applicata, di norma, dove sia le condizioni a contorno che il grado di usura della rete permettono comunque una gestione efficiente dell'asset. Va da sé che la residualità della tipologia di intervento potrà essere misurata in termini di lunghezza dei tratti oggetto di riabilitazione, rinnovo e/o rifacimento sul totale dei km di rete ricadente sui Comuni oggetto di intervento, di fatto si prevede la sostituzione di circa il 2% della rete di distribuzione totale (36 km di rete su totali 1.536 km). Gli interventi strutturali individuati sono essenziali per consentire la possibilità di riduzione delle pressioni, l'eliminazione di condotte inaccessibili e/o posate in contesti inaccettabili.

5. Quantificazione delle variazioni attese degli indicatori ARERA e del contributo al target PNRR dell'intervento a seguito delle azioni identificate nel progetto

5.1. Indicatori ARERA (valore di partenza, valore al 31.12.2024 e valore al 31.03.2026)

Si riportano di seguito i valori dei macro-indicatori M1, M2 e M3 dell'anno 2020 relativi all'Ambito di intervento e calcolati in base alla Delibera ARERA 917 e 639/2021/R/idr del 30/12/2021.

MACRO INDICATORE	INDICATORE	2020	
		VALORE	CLASSE
M1 PERDITE IDRICHE	M1a - perdite idriche lineari (mc/km/gg)	58,92	E
	M1b - perdite idriche percentuali (%)	69,61%	
M2 INTERRUZIONI DEL SERVIZIO	M2 - interruzioni del servizio (ore)	828,9	C
M3 QUALITA' DELL'ACQUA EROGATA	M3a - incidenza ordinanze non potabilità (%)	0,00	E
	M3b - tasso campioni da controlli interni non conformi (%)	9,11	D
	M3c - tasso parametri da controlli interni non conformi (%)	0,38	B

Tabella 12: valori macro indicatori calcolati e attesi

Le ipotesi sottese al raggiungimento dell'obiettivo si basano sull'ipotesi di volumi erogati costanti e sulla riduzione dell'imnesso, dovuta dal beneficio delle azioni proposte, stimate sull'esperienza maturata nel corso degli anni e in particolar modo dell'ultimo progetto di riduzione delle perdite.

Si ipotizza una riduzione di circa 26 milioni di mc di acqua immessa nei Comuni di progetto suddivisa come in tabella sotto riportata, funzione di due macro-attività, la regolazione delle pressioni/ricerca perdite occulte e la sostituzione delle linee idriche ammalorate:

COMUNE	IMMESSO 2020 [M3/ANNO]	IMMESSO 2026 [M3/ANNO]	VARIAZION E DI IMMESSO	M1B (2020)	M1B (2026)	M1A (2020)	M1A (2026)
ALATRI	5.395.810	2.924.924	2.470.885	72,2%	48,7%	32,37	13,8
ANAGNI	4.121.755	2.239.523	1.882.232	69,0%	43,0%	46,18	18,7
CASSINO	13.462.088	7.109.329	6.352.759	73,4%	49,6%	106,21	46,8
CECCANO	3.815.856	2.080.519	1.735.337	65,5%	36,8%	27,10	24,1
CERVARO	2.120.165	982.673	1.137.493	77,7%	51,9%	28,02	26,1
FERENTINO	5.518.800	2.561.563	2.957.237	79,2%	55,1%	58,77	42,2
FROSINONE	10.942.992	7.213.390	3.729.602	53,6%	29,7%	60,79	6,0
PONTECORVO	1.572.700	934.767	637.934	63,9%	39,3%	21,62	11,0
SORA	9.217.973	4.310.950	4.907.023	80,0%	57,3%	98,49	10,6
VEROLI	2.570.184	1.587.374	982.810	58,3%	32,4%	15,14	8,9

TABELLA 7: Proiezione recupero idrico per Comune post intervento

Si prevede pertanto una riduzione del valore di M1b superiore al valore target del 35% passando dal 69,6% del 2020 al 45% al termine del progetto proposto che rappresenta un notevole recupero tenendo conto che nel presente progetto non sono stati ipotizzati interventi sulla rete di adduzione benché questa si sviluppi per 365 km (dato 2020), si stima inoltre un valore del macro-indicatore M1b, al 31/12/2024, a circa il 57%. Mentre per M1a, con valore di partenza del 58,9 mc/km/gg, si prevede di raggiungere 21,0 mc/km/gg al termine del progetto.

Per quanto riguarda i macro-indicatori M2 e M3 si riportano le seguenti considerazioni:

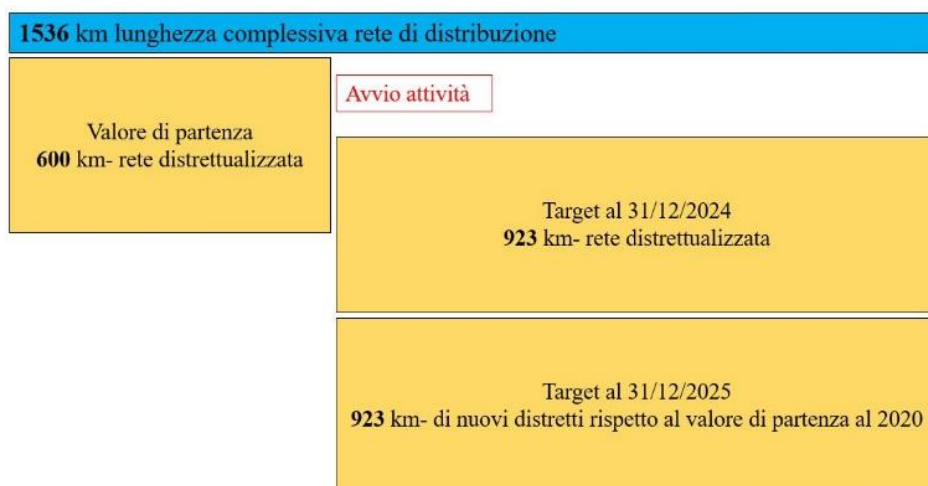
Macro indicatore M2: le attività previste nel presente progetto avranno sicuramente impatti positivi sul macro indicatore M2. Si prevede infatti che l'attività di regolazione delle pressioni, la bonifica della rete, la realizzazione di distretti più piccoli, che consentano un'individuazione del guasto più repentina, conducano oltre che ridurre il numero di rotture e il numero di disservizi, anche il miglioramento della qualità del servizio.

Inoltre, la realizzazione dei distretti e il monitoraggio in continuo della portata permetteranno di riscontrare tempestivamente eventuali anomalie della rete idrica migliorando anche la pianificazione di eventuali interventi di manutenzione, rilevando allacci abusivi e riducendo le interruzioni alle utenze.

Macro indicatore M3: gli interventi proposti contribuiranno al mantenimento degli obiettivi fissati per l'indicatore M3, limitando i possibili punti di contaminazione che potrebbero venire in contatto con le acque distribuite lungo la rete, inficiandone la qualità.

5.2. Contributo al target PNRR (valore di partenza, valore al 31.12.2024 e valore al 31.03.2026)

Per quanto riguarda la parte di distrettualizzazione in base all'analisi effettuata per ogni singolo Comune si possono così sintetizzare i valori di partenza e gli obiettivi al 31/12/2024 e al 31/12/2025 in linea con i target definiti dal bando perdite.



Pertanto, complessivamente l'intervento prevede di distrettualizzare 923 km che sommata ai 600 km di rete già distrettualizzata (valore di partenza) permetterà la copertura completa della rete di distribuzione dell'Ambito di intervento.

L'obiettivo è comunque di continuare la distrettualizzazione, creando sotto distretti, anche rispetto a quelli già esistenti, al fine d'ottenere misure di portata e pressione che consentano di comprendere il funzionamento della rete in tempo reale e di conseguenza al Gestore di intervenire in modo repentino.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Mims

Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

**Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza
M2C4 - I4.2**

*"Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua,
compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti"*

6. Livello della progettazione

6.1. Livello della progettazione

Ai fini dell'affidamento dei lavori e servizi necessari a raggiungere gli standard prefissati, in termini di progettazione è stato redatto il **Progetto Definitivo** approvato dal Presidente di Acea Ato5 SpA con il quale sono stati individuati gli obiettivi da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, le funzioni che dovranno essere svolte, i fabbisogni e le esigenze da soddisfare, i livelli di servizio da conseguire, i requisiti tecnici di progetto che l'intervento deve soddisfare anche in relazione alla legislazione tecnica vigente e ai predetti obiettivi stabiliti. Inoltre, sono stati individuati i limiti finanziari dell'opera al fine di garantire un adeguato livello di sostenibilità sia tecnica che finanziaria anche in relazione ai tempi di realizzazione prestabiliti per il completamento delle opere e conseguente raggiungimento degli obiettivi.

6.2. Eventuale disponibilità delle aree oggetto di intervento e necessità di acquisire pareri/atti

Nella redazione del suddetto progetto non sono state individuate aree da acquisire, relativamente ai pareri sono stati sottoscritti protocolli d'intesa con gli Enti Territoriali che riducono a pochi giorni i tempi di rilascio delle maggior parte delle autorizzazioni necessarie all'esecuzione delle attività.

7. QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO

QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA

LAVORI E SERVIZI

a.1.1	Servizio di distrettualizzazione	€	1.962.251,76
a.2.1	Lavori	€	22.367.058,26
A)	Totale lavori e servizi	€	24.329.310,03

COFINANZIAMENTO

b.1	Regione Lazio	€	75.000,00
b.2	Tariffa del SII	€	6.569.500,00
B)	Totale somme cofinanziate	€	6.644.500,00

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

c.1	Spese generali	€	2.172.350,10
c.2	Imprevisti 1 % di A	€	243.293,10
C)	Totale somme a disposizione dell'amministrazione	€	2.415.643,20

TOTALE (A+B+C)	€	33.389.453,23
TOTALE arrotondato	€	33.390.000,00

8. CRONOPROGRAMMA PROCEDURALE E FINANZIARIO

8.1. Cronoprogramma procedurale

Lotto	Attività	Descrizione attività	Mesi totali	01/02/2020 - 31/12/2021	2022				2023				2024				2025				2026
					1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	
1	Fase 1 Redazione Progetto Definitivo	Redazione Progetto Definitivo	10		X	X	X	X													
	Fase 2 Pubblicazione bando	Pubblicazione bando	2					X													
	Fase 3 Aggiudicazione e firma contratto	Aggiudicazione e firma contratto	3						X												
	Fase 4 Esecuzione servizi e lavori	Realizzazione progetto	30							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Fase 5 Collaudo tecnico-amministrativo	Collaudo tecnico-amministrativo	15													X	X	X	X	X	
	Fase 6 Entrata in esercizio	Entrata in esercizio	1																		X

8.2. Cronoprogramma finanziario

Lotto	Attività	Totali €	01/02/2020 - 31/12/2021	2022				2023				2024				2025				2026
				1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	
1	Fase 1 Redazione Progetto definitivo	145.000,00 €		60.000,00 €	65.000,00 €	20.000,00 €														
	Fase 2 Pubblicazione bando	15.000,00 €				3.000,00 €	12.000,00 €													
	Fase 3 Aggiudicazione e firma contratto	20.000,00 €						20.000,00 €												
	Fase 4 Esecuzione servizi e lavori	33.084.453,23 €							3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.300.000,00 €	3.384.453,23 €		
	Fase 5 Collaudo tecnico-amministrativo	100.000,00 €													20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	
	Fase 6 Entrata in esercizio	25.000,00 €																		25.000,00 €

9. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL BENEFICIARIO (DEDICATA) PER LA GESTIONE DEL PROGETTO

Sulla base dell'esperienza ventennale di attività, la Segreteria Tecnica Operativa dell'EGATO 5 del Lazio Meridionale Frosinone ha svolto l'azione di programmazione e controllo di numerosi interventi di valorizzazione del Sistema Idrico Integrato sull'intero territorio dell'ATO 5, che comprende n.85 Comuni della Provincia di Frosinone e n.1 Comune della Provincia di Latina, promuovendo un'attività in logica di rete tra i Comuni e il soggetto Gestore del S.I.I. Ma, senza dubbio, il vero punto di forza dell'ATO 5 risiede nelle risorse umane che lo costituiscono. Si tratta, infatti, di personale tecnico e amministrativo che dispone di un solido background nella gestione di progetti complessi, consolidato negli anni di lavoro sul campo, nel rispetto delle norme imposte dal sistema regolatorio dell'AUTORITÀ NAZIONALE (ARERA).

Per l'espletamento delle attività previste dagli interventi finanziati nell'ambito Linea di Investimento 4.2, Missione 2, Componente C.4 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), è prevista la presenza di un Gruppo di Coordinamento consolidato così composto:

- N. 1 Coordinatore Project Manager (Dirigente Responsabile della STO dell'EGATO 5, Inquadramento Dirigenziale; Titolo di studio Laurea in Ingegneria Civile) che si occuperà di monitorare la pianificazione delle attività svolte dal Soggetto Attuatore, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi di progetto e alla realizzazione dei risultati attesi;

- N. 1 Risorsa Tecnico/Amministrativa (Impiegato a tempo indeterminato, Inquadramento funzionario contabile/amministrativo cat. D, Titolo di studio Laurea in Economia) che si occuperà di comunicare costantemente con il Gestore (Soggetto Attuatore) al fine di monitorare e verificare le attività, in particolare per quanto attiene il raggiungimento degli obiettivi previsti per le misure M1b, M2 e M3, considerata l'esperienza maturata per circa 15 anni nell'Area Regolatoria del S.I.I.;

- N. 1 Risorsa Amministrativa (Impiegato a tempo indeterminato, Inquadramento di Istruttore Amministrativo cat. C1, Titolo di studio Laurea in Filosofia e attestato ECDL) che si occuperà di sviluppare tutti gli aspetti informativi e di pubblicità (dal momento che sarà creata un'apposita pagina internet sul sito www.ato5fr.it dedicata alla citata suddetta linea di investimento in cui saranno presenti le schede progettuali e tutti gli atti predisposti da EGATO 5 durante le diverse fasi di realizzazione degli interventi), oltre all'aggiornamento sistematico della pagina dedicata sul sito, della predisposizione dei comunicati stampa e assicurare il rispetto delle procedure di comunicazione previste dal Regolamento (UE) 2021/241;

- N. 2 Risorse Junior (Impiegati a tempo indeterminato con competenze tecniche, inquadrati come istruttori tecnici cat. C1; Titolo di studio Laurea in Ingegneria Edile - Architettura e Laurea in Architettura) che si occuperanno dell'acquisizione della documentazione, verifica e controllo della stessa;

- Una Società esterna specializzata nella gestione e rendicontazione di fondi pubblici, che si occuperà della consulenza e supervisione delle attività gestionali e contabili.

- Una Società esterna specializzata nel servizio di supporto all'EGA in materia "giuridico-amministrativo-contrattualistica", finalizzata alla verifica su contenuto/regolarità/congruità contrattuale e conseguente monitoraggio sulle attività espletate dal Gestore (Soggetto Attuatore);

- Società esterna accreditata presso Certiquality ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 per la verifica progettuale.

Il Gruppo di Coordinamento così costituito intende attuare una efficace sinergia con il Soggetto Attuatore, quale soggetto affidatario del S.I.I. (Acea Ato 5 S.p.A.), al fine di assicurare il rispetto del cronoprogramma di progetto e l'espletamento delle seguenti attività:

- la gestione contabile, attraverso il mantenimento di un'apposita codificazione per tutte le transazioni relative al progetto, per assicurare la tracciabilità dell'utilizzo delle risorse del PNRR;

- l'archiviazione e la messa a disposizione della documentazione (tenendo conto dei principi del Codice dell'Amministrazione Digitale);

- l'informazione e la comunicazione legate al monitoraggio fisico, finanziario, procedurale ed ambientale, come espressamente previsto dal Regolamento (UE) 2021/241.

Il Soggetto Beneficiario pertanto, in accordo con la Convenzione di Gestione attualmente vigente, al fine di attuare la suddetta sinergia si avvarrà della struttura organizzativa del Soggetto Attuatore che fungerà da stazione appaltante ai sensi del D.lgs 50/2016, per la gestione della presente proposta progettuale riservandosi le attività di rendicontazione della spesa e delle verifiche di gestione costi come previsto.



Acea Ato 5 presenta attualmente un organico composto dal 21% di laureati e il 43,4% di diplomati. A coadiuvare la compagine dipendente si aggiungono 44 lavoratori esterni, tra somministrati, distaccati e stage, attivati anche grazie alla continua collaborazione con l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale, con la quale Acea Ato5 ha una convenzione in essere, e il supporto del Centro per l'Impiego di Frosinone. Altresì, nell'attuale scenario organizzativo e tecnologico, la Società ha continuato ad avvalersi di personale con contratto di somministrazione al fine di garantire il mantenimento di un livello elevato della qualità dei servizi commerciale e tecnico. La Società è così strutturata:

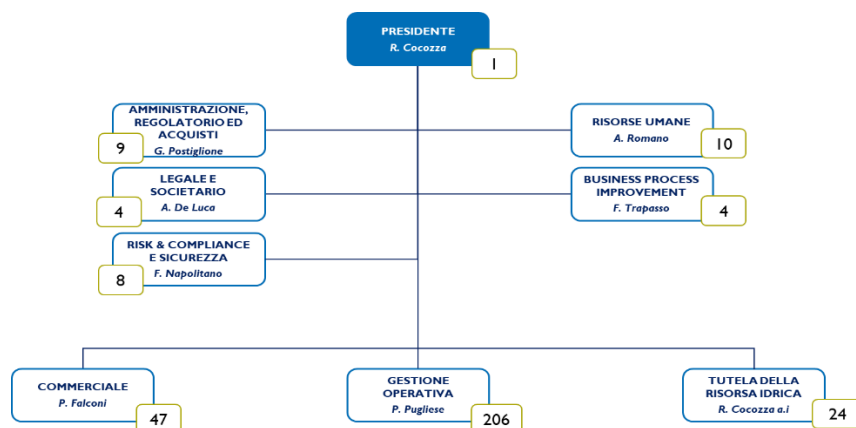


Figura 7 – Organigramma aziendale Acea Ato 5 SpA

BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT garantisce l'identificazione delle principali esigenze informatiche di business della Società, assicurando l'evoluzione dei processi dal punto di vista tecnico informativo attraverso un approccio strutturato all'ingegnerizzazione e all'industrializzazione dei processi; assicura altresì l'elaborazione e il monitoraggio delle performance dei processi aziendali e degli SLA imposti dall'Autorità di settore e dei relativi indennizzi sia relativi alla qualità contrattuale che tecnica.

TUTELA RISORSA IDRICA promuove l'uso sostenibile della risorsa idrica attraverso la protezione delle fonti e il conseguimento degli obiettivi di riduzione delle perdite idriche; assicura l'individuazione delle aree di salvaguardia delle fonti idriche, lo sviluppo di modelli matematici per la previsione della disponibilità idrica e il monitoraggio quantitativo delle fonti; garantisce la realizzazione e il monitoraggio dei distretti idrici al fine di ottimizzare il bilancio idrico e supporta la Gestione Operativa nella gestione ottimale delle reti idriche; programma il processo di ricerca sistematica delle perdite assicurandone l'esecuzione in campo anche attraverso l'individuazione di nuove soluzioni tecnologiche; garantisce l'accertamento dei prelievi irregolari (frodi, abusi, ecc.); programma la sostituzione dei contatori di utenza anche in ottica di telelettura e garantisce l'acquisizione dei consumi di utenza; garantisce altresì un costante ed esaustivo aggiornamento del sistema informativo geografico e la predisposizione dei bilanci idrici.

GESTIONE OPERATIVA assicura l'esercizio, la conduzione, la manutenzione, la pianificazione, progettazione e realizzazione degli investimenti delle reti e degli impianti della distribuzione idrica, della depurazione e fognatura e della captazione e adduzione; garantisce altresì il presidio delle attività operative e gestionali, della programmazione e dispacciamento della forza lavoro, della gestione dei contratti di appalto, della sala operativa, dei sistemi di telecontrollo e dei servizi patrimoniali, di permitting e per l'ambiente - comprensivi dei controlli sulla potabilità dell'acqua - perseguendo obiettivi di ottimizzazione, di efficienza ed efficacia tecnico/economica, di continuità e miglioramento della qualità del servizio, nel rispetto degli standard normativi, ambientali e di sicurezza, delle concessioni e delle autorizzazioni.



Macro Unità	Micro Unità	Competenze	N. Risorse
Tutela della Risorsa Idrica	Analisi e Anomalie di Rete	- Verifica sul campo di frodi e abusi	10
	Efficientamento Risorsa Idrica, Bilancio Idrico e GIS	- Gestione dei Distretti Idrici, Bilanci Idrici, GIS, Ricerca Perdite	9
	Qualità dell'Erogato	- Analisi erogato per efficientamento processo di misura	4
Gestione Operativa	Investimenti, Ingegneria della Manutenzione, Patrimonio e Progettazione	- Elaborare e aggiornare il piano strategico delle infrastrutture del SII - Definire il piano pluriennale di sviluppo degli impianti e delle reti, il Piano annuale degli Investimenti - Progettazione delle reti idriche, fognarie e adduttrici	5
	Captazione e Adduzione	- Assicurare l'esercizio e la manutenzione degli acquedotti e delle adduttrici - Assicurare la gestione delle autorizzazioni dalla captazione all'emungimento e fino all'esercizio degli impianti	19
	Distribuzione Idrica	- Assicurare l'esercizio, la continuità e la manutenzione del sistema di distribuzione idrica (reti e impianti) - Assicurare lo svolgimento dei processi tecnico-commerciali anche legati alla morosità - Assicurare l'attività operativa di ricerca perdite a seguito guasto	84
	Depurazione e Fognatura	- Assicurare la conduzione e la manutenzione delle reti fognarie e degli impianti di depurazione e di sollevamento fognario - Assicurare lo svolgimento dei processi di preventivazione e lavori fognari - Redazione e realizzazione del Piano Regolatore della Depurazione	28
	Servizi per l'Ambiente	- Controlli sulla qualità delle acque potabili e reflue - Garantire aggiornamento dei sistemi informativi circa le movimentazioni dei rifiuti prodotti da tutti gli impianti idrici, fognari e depurativi - Rilascio delle autorizzazioni necessarie alla gestione del Servizio di Depurazione e Fognatura e delle concessioni delle derivazioni idriche - Elaborazione e predisposizione del Bilancio di Sostenibilità - Water Safety Plan	9
	Servizi per l'Esercizio	- Programmazione interventi in campo da assegnare al personale spacciato - Monitoraggio performance degli interventi operativi e degli indicatori di qualità - Monitoraggio esercizio delle reti e degli impianti telecontrollati e gestione delle segnalazioni di guasto (H24) - Predisposizione piano fabbisogni della Gestione Operativa e assicurare la gestione operativa dei magazzini	41
	Elettromeccanica e Telecontrollo	- Configurazione sistema centrale di telecontrollo e telecomando del SII - Manutenzione sistemi di telecontrollo degli impianti e reti, degli strumenti di misura e delle apparecchiature - Progettazione, programmazione e implementazione interventi relativi alle attività di controllo e supervisione degli impianti elettromeccanici - Effettuare dichiarazione di conformità degli impianti installati e manutenzionati in conformità al D.M. 37/08	10
	Direzione Lavori	- Gestione contratti di appalto civili, elettromeccanici, lavori a rete e servizi - Assicurare attività preliminari all'inizio dei lavori - Contabilizzazione dei lavori e dei materiali, controllo conformità lavori - Monitoraggio delle metriche di appalto e il rispetto degli SLA	9

Per la presente proposta progettuale la Società intende impiegare n. 49 risorse interne interamente dedicate a garantire la gestione delle diverse attività previste dal presente progetto.

Di seguito vengono esplicitati i ruoli e le competenze delle risorse impiegate nonché la relativa struttura dedicata alla realizzazione del progetto al fine di coordinare e supportare le attività previste.

Ruolo	Competenze	N. Ris.
Responsabile Unico del Procedimento / Project Manager	Responsabile Unico del Procedimento ai sensi di legge / Tecnico esperto in Project Management per la Gestione di Interventi Complessi	1
Assistente PM per la pianificazione e rendicontazione degli interventi	Tecnico esperto in PPM e gestione e rendicontazione di contratti di servizi e lavori pubblici; Tecnico esperto in pianificazione degli interventi sulle reti idriche	4
Direttore dei Lavori	Tecnico esperto in Direzione Lavori ai sensi di legge e coordinamento delle attività	3
Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione	Tecnico esperto in Sicurezza dei Cantieri e coordinamento delle attività	1
Ispettore per la Sicurezza dei Cantieri	Tecnico esperto in Sicurezza dei cantieri ai sensi di legge	2
Direttore Operativo per le fasi di: Rilievi, Modellazione e Progettazione	Tecnico esperto in Gestione dei Distretti Idrici e Bilanci Idrici	7
Direttore Operativo per la fase di Lavori di attuazione	Tecnico esperto in Direzione Lavori ai sensi di legge	7
Ispettore di Cantiere la fase di Lavori di attuazione	Tecnico esperto in Ispezione dei Cantieri ai sensi di legge	10
Tecnici per il Supporto nelle attività di rilievo e attuazione degli interventi sugli impianti e reti	Tecnico esperto in Gestione degli Impianti idrici; Tecnico esperto in Gestione delle Reti Idriche	10
Aggiornamento GIS	Tecnico esperto in Sviluppo e Gestione di Sistemi di Telecontrollo	2
Aggiornamento Telecontrollo	Tecnico esperto in GIS	2

APPENDICE

ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE

Motivazioni a supporto dei criteri di valutazione e di premialità di cui all'Allegato A dell'Avviso

1. QUALITÀ DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

1.1 - Qualità della proposta e coerenza con le finalità del programma

A differenza della precedente proposta presentata il Gestore intende massimizzare la resa degli interventi che consentono il raggiungimento degli obiettivi posti dal bando in particolar modo attraverso l'introduzione di tecnologie innovative atte al monitoraggio "real time" delle condotte e riduzione delle perdite, limitando attività di sostituzione massiva.

Nell'ambito della proposta progettuale, sono state definite le metodologie e le strategie necessarie per perseguire gli obiettivi definiti per l'asset reti di distribuzione, con riferimento al valore di riduzione dei livelli percentuali di perdite delle reti idriche, a partire dall'indicatore "M1b - Perdite idriche percentuali".

Per i Comuni oggetto di proposta, si riportano i valori dei macro-indicatori al 2020, rappresentativi dello stato di criticità presente:

ANNO	M1b	M1a	M2	M3a	M3b	M3c
2020	69,61%	58,92	828,98	0,00%	9,11%	0,38%

Tra gli obiettivi del progetto rientra il grado di monitoraggio della rete dato dai chilometri di rete distrettualizzata, che prevede il superamento di 900 km di nuova rete monitorata entro il 31/12/2024 e la riduzione delle perdite idriche nell'Ambito di intervento, in maniera da ridurre il livello di perdite idriche, misurate secondo il macro indicatore M1b, più del 35% rispetto al valore registrato nell'anno 2020. In particolare, con tale progetto si prevede, nei Comuni dell'Ambito di intervento, il raggiungimento di un valore complessivo dell'indicatore M1b pari al 45%, corrispondente a una riduzione del 35,4% rispetto al valore del 2020. La metodologia utilizzata è perfettamente in linea con quella individuata nell'ambito del finanziamento del presente Avviso che può rappresentare un'integrazione sostanziale e determinante delle attività e degli interventi già in corso di esecuzione.

Inoltre, il presente progetto ha tra gli scopi l'esecuzione dei lavori volti alla modellazione idraulica, la definizione dei distretti idrici finalizzati a una migliore gestione delle reti esistenti gestite da Acea Ato 5, l'analisi, la ricerca e la riparazione delle perdite idriche mediante implementazione di sistemi e strumentazioni necessarie al controllo dei volumi captati e distribuiti nei distretti idrici. Il progetto prevede anche la realizzazione di manufatti (pozzetti) funzionali alla installazione di sistemi di misura e monitoraggio delle portate e delle pressioni, nonché la relativa installazione dei predetti apparati e la conseguente installazione di tutto quanto necessario affinché i dati registrati siano consultabili dal telecontrollo (TLC) nonché compatibili con il caricamento e successiva acquisizione ed elaborazione "real time" sul sistema WMS. Al fine di definire con chiarezza le attività e le lavorazioni che dovranno essere eseguite in attuazione del presente progetto, il percorso metodologico intrapreso prevede uno strutturato processo di azioni, in linea con le best practices internazionali di asset management, che possono sinteticamente essere riepilogate come segue: a) redazione dei cronoprogrammi delle attività dei servizi e lavori oggetto dell'appalto; b) ricostruzione e georeferenziazione di tratti di rete idrica; c) monitoraggio delle pressioni e delle portate; d) elaborazione e sviluppo di modelli idraulici; e) progettazione di distretti di misura sulle reti di distribuzione; f) installazione di misuratori di portata e pressione, di idrovalvole, di organi di manovra e sezionamento, etc., per la realizzazione dei distretti di misura e per il monitoraggio della rete idrica; g) ricerca e riduzione delle perdite idriche; h) progettazione della sostituzione di tratti di condotte ammalorate e di nuove condotte per l'ottimizzazione dei distretti idrici; i) proposte di ottimizzazione energetica; j) installazione strumenti di misura Smart Meter; k) riparazione perdite.



1.2 - Definizione della filiera organizzativa interna

Il soggetto attuatore, come già descritto nel capitolo 9, adotta al suo interno un'organizzazione aziendale tale da monitorare e governare il processo tecnico-commerciale e amministrativo, al fine di garantire la corretta gestione dell'uso sostenibile della risorsa idrica e assicurare, tramite il coordinamento e la collaborazione tra le Unità esistenti, l'esercizio, la conduzione e la realizzazione degli investimenti di tutto l'Asset Management. Tale gestione ottimale è resa, altresì, possibile grazie alla continua innovazione tecnologica che ha consentito un approccio strutturato all'ingegnerizzazione e all'industrializzazione dei processi. Acea Ato 5 a supporto del processo decisionale adotta il sistema integrato SAP, utilizzato nei processi aziendali: tecnici, commerciali, direzione lavori, controlling finanziario e accounting e per la gestione delle risorse umane. Inoltre, le continue evoluzioni e la sempre maggiore attenzione alla customer experience stanno portando all'introduzione di SALESFORCE, software leader nella customer relationship management. Al fine di supportare il Gestore nel tutelare e valorizzare la risorsa idrica lungo tutto il ciclo dell'acqua, ottimizzandone l'uso e minimizzandone le perdite, è stata introdotta la piattaforma WMS. Tutte le piattaforme informatiche in uso al Gestore sono integrate tra loro consentendo la gestione dei processi aziendali garantendone, in tal modo, un efficace Asset Management.

1.3 - Capacità realizzativa dell'attuatore: definizione della filiera organizzativa che porterà all'attuazione della proposta

Il soggetto attuatore ha una struttura organizzativa tecnica in grado di garantire l'esecuzione della presente proposta progettuale in quanto, come già dettagliato all'interno del capitolo 9 della Relazione Tecnica, è dotata al suo interno di competenze tali da garantire la realizzazione delle attività connesse alla realizzazione del progetto. Le 51 risorse, che saranno dedicate esclusivamente alla realizzazione delle attività previste dalla suddetta proposta progettuale, hanno competenze in ambito tecnico per la direzione lavori, la gestione e rendicontazione di contratti di servizi, con particolare preparazione nella gestione dei distretti idrici e dei bilanci idrici ed in ambito ingegneristico per lo sviluppo e la gestione di sistemi di Telecontrollo e GIS.

1.4 - Qualità dell'approccio tecnologico perseguito per la riduzione e il controllo delle perdite

L'approccio adottato per la riduzione e il controllo delle perdite si basa su piattaforme di gestione tecnologicamente avanzate le cui funzionalità sono state ampiamente descritte nei diversi capitoli della presente proposta. In particolare, nell'ambito delle piattaforme e delle soluzioni tecnologiche utilizzate da Acea Ato5 per la digitalizzazione e la riduzione delle perdite sulle reti idriche, sono state introdotte le seguenti principali innovazioni tecnologiche utili a migliorare l'approccio metodologico adottato: 1) Prelocalizzazione delle perdite tramite Noise Logger a correlazione; 2) Individuazione dei tratti da risanare attraverso il monitoraggio di specifici KPI e utilizzo del sistema WMS; 3) Tecnologia TALR per la riparazione NO DIG di alcuni tratti di condotte; 4) Lettura dei consumi di utenza tramite installazione massiva su 6.134 utenze di misuratori di tipo Smart; 5) WMS per il monitoraggio e il controllo attivo delle perdite e dei distretti; 6) il sistema GIS su tecnologia ESRI dotato, tra l'altro, della funzionalità del REDLINE che favorisce un processo virtuoso di continuo aggiornamento dei dati direttamente dal campo; 7) l'adozione di sistemi di telecontrollo, per il monitoraggio dei siti e dei punti critici della rete; 8) il sistema WebAppalti per gestire e monitorare gli interventi affidati agli Appaltatori; 9) l'Ecosistema di SAP che vede principalmente il Work Manager di cui sono dotati gli operatori (gestione interventi in campo), ISU per i consumi d'utenza; 10) la piattaforma Service Now che gestisce i progetti e i sotto progetti fornendo fondamentale supporto al project manager.

1.5 - Capacità di cofinanziamento del progetto ed equilibrio delle fonti di finanziamento

Il progetto prevede l'esecuzione di interventi per un importo complessivo di € 33.389.453,23. Acea Ato5 ha già avviato le attività oggetto della proposta progettuale, grazie ai cofinanziamenti dalla Regione Lazio e dalla Tariffa. In particolare, l'intervento finanziato dalla Regione Lazio (€ 75.000,00) riguarda l'attività di adeguamento della rete idrica avente come scopo il miglioramento del servizio idrico, l'aumento della resilienza del sistema, la riduzione delle perdite, e l'ottimizzazione/riduzione dell'imnesso in rete, mentre gli interventi finanziati dalla Tariffa (€ 6.569.500,00) sono finalizzati alla sostituzione dei tratti di rete

ammalorati e all'abbattimento delle perdite idriche. Con la quota di cofinanziamento menzionata si permette di equilibrare le fonti di finanziamento rispetto all'importo di € 26.744.953,23 della presente proposta progettuale per la quale si richiede il finanziamento.

1.6 - Caratteristiche dell'intervento proposto

Per l'attuazione dell'intervento proposto ACEA ATO5 ha redatto un Progetto Definitivo approvato dal Presidente di Acea Ato5 SpA con Determinazione n. 0132511/22 del 12/05/2022.

2. IMPATTO DEL PROGETTO

2.1 - Miglioramento della situazione attuale del livello di perdita nella rete idrica

L'intervento proposto determina, con riferimento all'Ambito di intervento, la variazione del valore dell'indicatore M1b dal valore consolidato al 2020 pari a 69,61% al valore target pari al 45% al 31/12/2025, pari a una riduzione percentuale rispetto al valore del 2020 del 35,4% maggiore del valore obiettivo del 35%. Mentre il valore di M1a sarà pari a 21,0 mc/km/gg al termine del progetto con valore di partenza del 58,9 mc/km/gg.

2.2 - Sinergie dell'intervento proposto con progetti esistenti

La presente Proposta risulta essere sinergica rispetto ai seguenti progetti esistenti:

- Finanziamenti Regione Lazio - Det. G16553 del 28/12/2021:

Piano regionale per la realizzazione e l'adeguamento delle reti idriche avente come scopo il miglioramento del servizio idrico, l'aumento della resilienza del sistema, la riduzione delle perdite, e l'ottimizzazione/riduzione dell'imnesso in rete.

COMUNE	DENOMINAZIONE INTERVENTO	ESTENSIONE (ml)	IMPORTO FINANZIATO	ANNO INTERVENTO	NOTE
Ferentino - Via Casilina	A5/8 - Sostituzione distributrice DN 80	300	75 000 €	2022	Intervento finalizzato allo spostamento della condotta esistente, attualmente in proprietà privata, su strada pubblica con conseguente eliminazione delle copiose perdite e rifacimento allacci.

- PDI ACEA ATO5 - approvato il 10 marzo 2021 – finanziamento tariffa:

Per fronteggiare l'emergenza idrica, sono stati finanziati dalla tariffa attività di bonifica di condotte idriche per i Comuni dell'Ambito d'intervento. Trattasi di 1.870 ml di rete idrica complessiva da sostituire per un importo totale di € 654.500,00.

- Finanziamento tariffa:

Per i Comuni dell'Ambito d'intervento, sono finanziate dalla tariffa anche le attività di riparazioni di perdite idriche per un importo totale di € 5.915.000,00.

Tali interventi sono finalizzati alla sostituzione di tratti di rete ammalorati con l'abbattimento delle perdite che causano mancanze d'acqua, al miglioramento del servizio idrico e l'ottimizzazione/riduzione dell'imnesso in rete.

Inoltre, in termini di risultati e di raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle perdite idriche, misurati mediante il macro-indicatore M1b, l'insieme delle attività, realizzate con l'intervento proposto e grazie al finanziamento della tariffa e della Regione Lazio, determina un beneficio maggiore di quello che si otterrebbe singolarmente.

2.3 - Impatto sul raggiungimento degli obiettivi di digitalizzazione e riduzione delle perdite di rete

L'intervento proposto determina il seguente contributo al raggiungimento degli obiettivi di digitalizzazione quantificati in base al target dell'indicatore "Chilometri di rete distrettualizzata" nell'ambito del Bando PNRR-M2C4-I4.2, in particolare tale proposta prevede la distrettualizzazione di 923 km di rete entro il

31/12/2024, contribuendo pertanto oltre del 10% al raggiungimento del valore obiettivo intermedio previsto a 900 km.

2.4 - Innovatività ambientale della proposta

La tipologia di intervento proposto non è sottoposta a VIA, ciò nonostante, determina impatti positivi sugli indicatori ambientali definiti nel modello informatizzato. In particolare, si riportano, per ciascun tema ambientale impattato, gli effetti positivi derivanti dall'intervento proposto come riportato nell'Allegato 2 nel dettaglio.

Atmosfera: La realizzazione della proposta consentirà una riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera stimata fra **6.584 e 10.026 t eq./anno** dovuta alla riduzione dei consumi energetici pari a **14.964 MWh/anno** con la riduzione di acqua dispersa, oltre che una riduzione di CO₂, non quantificabile a priori, per la riduzione dei rifiuti da costruzione e demolizione conferiti in discarica.

Clima: la riduzione dei consumi energetici e la conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera avranno un effetto di mitigazione sul cambiamento climatico. Il progetto presentato risponde alle esigenze di politiche e strategie europee esplicitate nelle direttive "Drinking water directive" (1998/83/EC) e "Water Framework Directive" (2000/60/CE). Il progetto intende anche rispondere alla richiesta dell'UE di mettere in atto misure urgenti che rendano resilienti le infrastrutture del Servizio Idrico Integrato (SII) e perseguire il raggiungimento di alcuni degli obiettivi di sviluppo sostenibile individuati dall'ONU (Sustainable Development Goals, SDG)

Idrosfera: la proposta progettuale consentirà di ridurre i prelievi di risorsa idrica di 36.368.243 mc/anno e quindi di salvaguardare le fonti sorgive e di falda che alimentano i territori oggetto dell'intervento.

Suolo e sottosuolo: La riduzione delle dispersioni idriche di 26.299.088 mc/anno contribuirà al mantenimento dell'equilibrio naturale del suolo e sottosuolo attraverso la riduzione delle volumetrie di acqua emunte sulla base delle considerazioni riportate al punto precedente.

Biodiversità: La riduzione delle dispersioni idriche di 26.299.088 mc/anno determinerà effetti positivi sulla conservazione della biodiversità e sulla stabilizzazione degli equilibri naturali.

Rifiuti: I rifiuti prodotti dalle attività di riparazione delle perdite e di sostituzione condotte previste nel progetto saranno conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) richiesti per gli appalti pubblici verdi. Inoltre, i rifiuti di demolizione prodotti saranno gestiti nell'ambito dell'obiettivo di economia circolare, (riutilizzo per almeno il 70% in peso). In conformità con il protocollo UE, i rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione generati in cantiere saranno destinati al riutilizzo, al riciclaggio e al recupero di altri materiali, comprese le operazioni di riempimento. L'utilizzo di tecniche TARL (NO DIG) per il risanamento delle perdite senza smaltimento delle condotte esistenti, consentirà, inoltre, di ridurre i materiali da conferire a smaltimento, minimizzando ulteriormente l'impatto ambientale del progetto.

Ambiente urbano: la gestione e il controllo attivo delle perdite consentiranno una riduzione stabile delle perdite idriche con riduzione di cantieri aperti per la riparazione dei guasti, minore disagio per il traffico (anche grazie all'utilizzo di tecniche TARL) e miglioramento della sicurezza stradale grazie alla riduzione del numero di rattoppi della sede stradale, di effettuare controlli e ricerche "mirate" delle perdite, non massive, con conseguente minore intralcio e impatto sul traffico e l'ambiente urbano in genere e di individuare la perdita prima del suo eventuale affioramento in superficie o di prevenire effetti di allagamento di proprietà private.

- Possibilità di anticipazione della prevista tempistica di realizzazione dell'intervento

In tutto lo sviluppo della proposta progettuale è stato previsto di concludere l'intervento al 31/12/2025 ovvero con tre mesi di anticipo rispetto alla data fissata dal bando del 31/03/2026 come da cronoprogramma al cap. 8.1.

- Possibilità di considerevoli esternalità positive sociali e/o ambientali

L'analisi delle ricadute economico-occupazionali generate dal progetto sul modello economico-statistico di tipo Input-Output sviluppato dall'economista Leontief, che descrive quantitativamente le interdipendenze economiche fra i settori merceologici all'interno di una economia nazionale, permettendo così di stimare il

contributo generato da un'azienda, tramite la variazione di uno o più componenti della domanda finale, sugli altri settori dell'economia in termini di valore aggiunto e occupazione. Questa quantificazione tiene conto sia degli effetti diretti esercitati sui settori interessati dalla domanda addizionale generata, sia di tutti quegli effetti che sono connessi ai processi di attivazione che ciascun settore rivolge agli altri per l'acquisto di beni intermedi e per i semilavorati necessari al processo produttivo. L'impatto stimato è dunque derivante da tre effetti:

Effetti diretti	Connessi alle conseguenze che si producono sui settori interessati dall'aumento di domanda e sui suoi primi input intermedi
Effetti indiretti	Connessi ai processi di attivazione che ciascun settore produce sugli altri settori di attività economica dovuto all'attivazione della catena di fornitura (moltiplicatore leonteviano)
Effetti indotti	Derivanti dai flussi di reddito aggiuntivo che stimolano una crescita endogena dei consumi finali tramite l'acquisto di beni e servizi da parte delle famiglie (moltiplicatore keynesiano)

Per il calcolo degli impatti economici e occupazionali, è stato suddiviso l'importo del progetto tra i settori merceologici attivati, secondo la "Classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità europea, Rev. 2" (NACE Rev. 2). Gli input hanno riguardato le attività "Fabbricazione di apparecchiature elettriche" (11,2%), "Acqua naturale; servizi di trattamento e fornitura delle acque" (5,5%), "Costruzioni e lavori edili" (74,4%); "Programmazione, consulenza e servizi connessi per computer; Servizi di informazione" (2,2%), "Servizi di architettura e ingegneria; servizi di test e analisi tecniche" (6,8%).

Il Progetto proposto, con un importo pari a 33.389.453 €, nel corso della sua implementazione genera i seguenti effetti:

Impatto occupazionale	Complessivamente durante l'intero periodo dell'appalto saranno impegnate 691 risorse a tempo pieno (FTE-Full time equivalente) , di cui 255 dirette, 247 indirette e 189 indotte
Impatto sull'economia	Connessi ai processi di attivazione che ciascun settore produce sugli altri settori di attività economica dovuto all' attivazione della catena di 101.576.746 € , di cui 33.389.453 € di impatto diretto sui settori attivati, 38.902.206 € di impatto indiretto generato lungo la catena di fornitura e 29.281.087 € di impatto indotto, attraverso le spese per consumi finali da parte degli occupati lungo la catena di fornitura

Da un punto di vista ambientale infine, oltre a quanto già dettagliato, la proposta consentirà attraverso la regolazione delle pressioni e la sostituzione delle reti idriche la riduzione del numero di rotture e di disservizi, con inevitabili impatti positivi sull'M2. La realizzazione dei distretti e il monitoraggio in continuo delle portate permetteranno al Gestore di riscontrare tempestivamente eventuali anomalie della rete idrica migliorando la pianificazione degli interventi di manutenzione e riducendo le interruzioni alle utenze. Per il macro-indicatore M3 l'attività di rinnovo della rete, degli allacciamenti e la minor frequenza di rotture porterà benefici riducendo le non conformità e l'insorgere di problematiche localizzate che si verificano in caso di interruzioni dell'erogazione e successivo ripristino del servizio con fenomeni spesso legati a torbidità o opalescenza.