

PNRR

PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA

Missione 2

Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente C4

Tutela e valorizzazione del territorio e della risorsa idrica

Misura 4

Garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo e il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime

Investimento 4.2

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

ALLEGATO 3

CUP assegnato al progetto: G52E22000020002

Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti" in Provincia di Lecco - Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza - M2C4 - I4.2

PREMESSA – DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Il beneficiario dei finanziamenti previsti dal presente bando è l'Autorità d'Ambito (AATO) **Ufficio d'Ambito di Lecco**, che è stato istituito con la deliberazione di Consiglio provinciale di Lecco n. 103 del 20 dicembre 2011. Il Soggetto Attuatore del progetto sarà **Lario Reti Holding Spa (LRH)**, che dal 1° gennaio 2016 è il gestore del Servizio Idrico Integrato per tutti i Comuni della Provincia di Lecco, gestendo oltre 460 sorgenti, 120 pozzi, la potabilizzazione dell'acqua del Lago, più di 2.400 km di condotte di acquedotto e oltre 1.800 km di condotte fognarie, assicurando la manutenzione e la distribuzione capillare delle acque fino al contatore d'utenza, il loro collettamento e la successiva depurazione.

LRH ha avviato dal 2018 un processo di ammodernamento ed efficientamento della gestione delle reti di acquedotto basato sulla digitalizzazione e l'applicazione di *best practices* internazionali e conforme agli indirizzi adottati dall'Unione Europea. Il percorso metodologico adottato per l'implementazione del controllo attivo delle perdite è stato basato sulle *best practices* IWA (International Water Association) ed europee (EU Reference Document Good Practices on Leakage Management WFD CIS WG PoM). Queste metodologie, risultato di innumerevoli esperienze internazionali, costituiscono delle linee guida per ottimizzare la gestione delle reti di distribuzione sia in termini di controllo delle perdite, sia per quanto riguarda la qualità del servizio e la conservazione delle infrastrutture idriche. È stata quindi definita una strategia finalizzata a ridurre le dispersioni idriche nelle reti di distribuzione più critiche, valutando efficacia ed economicità dei possibili interventi, consentendo quindi il raggiungimento degli obiettivi di qualità tecnica previsti dal regolatore nazionale. **Ogni anno viene calcolata la baseline di tutti i sistemi idrici, facendo un benchmarking** sulla base dei KPI (Key Performance Indicators) indicati dalle linee guida europee e nazionali definendo le priorità di intervento. Le fasi regolarmente implementate sono le seguenti:

- definizione iniziale del livello di conoscenza e digitalizzazione delle reti e raccolta dei dati disponibili;
- calcolo del bilancio idrico e dei KPI per la definizione della baseline;
- studio dei sistemi idrici, a partire dai più critici;
- definizione per ogni sistema idrico del mix più appropriato di attività e tecnologie per la riduzione delle perdite;
- stima degli obiettivi da raggiungere e dei relativi costi ed impatti organizzativi in base alle performance iniziali, alle caratteristiche dei sistemi idrici e all'insieme di attività e tecnologie scelte;
- definizione dell'adeguamento organizzativo e delle competenze aggiuntive necessarie per la digitalizzazione ed il controllo delle perdite.

Le diverse fasi della strategia hanno permesso di pianificare le attività di seguito elencate:

- completamento e aggiornamento della cartografia e completamento della misura;
- adeguamento del sistema di telecontrollo;
- modellazione matematica dei sistemi idrici;
- progettazione e creazione di distretti e zone di pressione;
- gestione della pressione mediante creazione di zone di pressione e distretti;
- ricerca attiva delle perdite;
- monitoraggio continuo di perdite, pressioni e transitori di pressione ed eliminazione dei transitori;
- ottimizzazione dei pompaggi;
- sostituzione del parco contatori con contatori di tipo smart;
- analisi delle rotture ed ottimizzazione dei tempi di riparazione;
- implementazione di strumenti digitali e di sistemi di supporto decisionale (DSS) per il monitoraggio permanente dei distretti, la modellazione idraulica e il calcolo delle performance nella gestione delle perdite;
- sostituzione selettiva di prese e reti identificate con un approccio di asset management che ne giustifichi la priorità;
- altre attività di efficientamento dei sistemi idrici (monitoraggio utenti speciali, verifica antincendio, ricerca allacci abusivi ecc..).

Le attività sopra descritte, finalizzate a migliorare le performance di gestione delle reti, sono già state realizzate in modo estensivo su 222 km di rete non ricadenti nell'Ambito di Intervento (Annone, Barzago, Bellano, Brivio, Cassago Brianza, Castello Brianza, Introbio, Lomagna e Molteno), che hanno consentito di ottenere un risparmio di 3'200'000 m³ e una diminuzione di M1a sulla zona dal valore 41.1 m³/km/gg nel 2018 al valore 12.9 m³/km/gg nel 2021 (pari al 68% di riduzione di M1a).

L'esperienza di LRH di questi ultimi anni (la strategia, i casi applicativi, le sperimentazioni tecnologiche e i risultati ottenuti) è già stata presentata in conferenze specialistiche nazionali ed internazionali, quali ad esempio la Scuola di Alta Formazione sulla Gestione dei sistemi idrici di Ravenna (edizioni 2020, 2021), la Water Loss Conference (Shenzen 2020),



l'Aquality Forum (2021, 2022) e i Convegni Water Ideas (2018, 2021). Sono inoltre programmati contributi alla Water Loss Conference 2022 di Praga e alla Scuola di Alta Formazione sulla Gestione dei sistemi idrici edizione 2022.

Scopo di questo progetto è **dare continuità all'approccio già avviato** per la riduzione delle perdite idriche, **estendendo l'applicazione delle attività già iniziate ad ulteriori reti** e sfruttando le opportunità di finanziamento offerte dal presente bando per aumentare il livello di innovazione tecnologica e digitalizzazione delle soluzioni adottate. Con il presente progetto, verrà data particolare attenzione alla riduzione delle perdite e all'innovazione della gestione specialmente laddove il cambiamento climatico mette in difficoltà l'approvvigionamento. Sono infatti sempre più frequenti prolungati periodi di siccità ed eventi calamitosi, responsabili da un lato della riduzione dell'apporto delle sorgenti e del calo dei livelli di falda, dall'altro della completa distruzione delle sorgenti, provocata ad esempio da eventi franosi. Si tiene inoltre a precisare come il presente progetto sia stato redatto tenendo in grande considerazione anche l'aspetto energetico, cercando dove possibile di includere nell'Ambito di Intervento sistemi specialmente energivori.

I Comuni ricadenti nell'Ambito di Intervento sono stati individuati sulla base di valutazioni strategiche a partire da una analisi delle performance di tutti i sistemi idrici gestiti da LRH sia in termini di perdite idriche e rotture che di incremento di resilienza a contrasto alla minore disponibilità della risorsa. La metodologia di valutazione della criticità delle reti è stata basata sul calcolo del volume annuo delle perdite mediante il Bilancio Idrico IWA, con analisi delle diverse componenti di perdita (reali ed apparenti), sul calcolo degli indicatori M1a per le perdite idriche lineari e M1b per le perdite idriche percentuali, definendo la classe di appartenenza e l'obiettivo di miglioramento o di mantenimento secondo la RQTI di ARERA (Del. 917/2017/R/IDR), sul calcolo degli indicatori IWA (*EU Reference Document Good Practices on Leakage Management WFD CIS WG PoM*) come ILI (Infrastructure Leakage Index), BFI_m (Burst Frequency Index on mains) e BFI_c (Burst Frequency Index on connections). Le suddette valutazioni di performance sono state integrate da considerazioni legate alla disponibilità della risorsa e alla sostenibilità climatica ed economica. I Comuni ricadenti nell'Ambito di Intervento, con i relativi indicatori di performance, sono riassunti in Tabella 8. Sono stati indicati come Comuni prioritari quelli con elevato tasso di rottura (BFI_m >5) associato ad alti valori di M1, con ILI >8, fatto salvo i comuni di Galbiate e Calolziocorte che, nonostante i valori di ILI più contenuti, hanno un volume di perdita importante, rapportato a quello dell'intera provincia.

Come dettagliato nei seguenti Capitoli, il presente progetto utilizza la digitalizzazione come un potente abilitatore della gestione ottimizzata dei sistemi idrici insieme ad un mix ben orchestrato di applicazione di *best practices* e tecnologie innovative, oltre al necessario adeguamento dei processi operativi del gestore ed all'aggiornamento formativo del personale. Per l'Area di Intervento individuata, il progetto prevede l'implementazione di un innovativo sistema integrato e digitale che affronta in modo olistico tutti gli aspetti e le modalità di contenimento delle perdite idriche e di asset management. In particolare, si prevede di:

- estendere, tramite implementazione di opportuni **sistemi di misura, monitoraggio** e supporto decisionale, il processo di distrettualizzazione delle reti e di gestione delle pressioni ed efficientamento energetico;
- ampliare ad ulteriori reti l'adozione di strumenti di **modellazione idraulica** avanzati e monitoraggio delle perdite in ciascun distretto;
- continuare il processo di **ammodernamento del parco contatori**;
- ottimizzare e migliorare, tramite l'adozione di strumenti e tecnologie innovative, le **campagne di ricerca attiva delle perdite**;
- implementare le azioni necessarie, incluse campagne di raccolta dati, **condition assessment** e l'adozione di strumenti digitali, a sviluppare piani di riabilitazione e rinnovo delle condotte basati su criteri di **asset management**;
- adeguare l'attuale personale, sfruttando opportunità mirate di **formazione e aggiornamento** per sviluppare solide e specifiche competenze in linea con le *best practices* internazionali e adeguate all'elevato livello di innovazione tecnologica che si intende raggiungere.

Nel corso dei Capitoli verranno quantificati i risultati attesi (oltre che le modalità di stima) per l'Area di Intervento individuata, sia in termini di indicatori sia in termini di contributo agli obiettivi dell'Ente Regolatore. Si stima, per effetto delle attività previste dall'Intervento, **il recupero di circa 8,6 milioni di m³** di volume di perdita (rispetto al valore di riferimento del 2020) che ridurrà significativamente la pressione sulle fonti idriche e sugli impianti di potabilizzazione, riducendo inoltre, in termini assoluti, i consumi energetici e di prodotti chimici per la potabilizzazione. Si stima inoltre che le attività intraprese per la gestione della pressione e la ricerca delle perdite permetteranno da sole di **ridurre i consumi energetici di circa 9,5 GWh**.



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

In questo capitolo si riportano lo stato di consistenza delle reti costituenti l'Ambito d'Intervento e la metodologia di rilievo di dettaglio dei relativi assets acquedottistici

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

La Tabella 1 mostra le informazioni per un primo inquadramento delle reti costituenti l'Ambito di Intervento, per lo più coincidenti con i confini comunali. È riportata la suddivisione della rete in adduzione e distribuzione, l'intera estensione delle due componenti risulta già presente all'interno di un GIS. Si sottolinea che attualmente gli allacci non sono georeferenziati completamente; pertanto, i valori riportati rappresentano la miglior stima in base ai dati disponibili: il numero di allacci è stimato come pari ai 4/5 del numero di utenze, considerando che la maggior parte delle aree (Lecco esclusa, dove la stima è pari ai 3/5 delle utenze) sono aree con elevata presenza di abitazioni singole.

Tabella 1 Caratteristiche geometriche e dimensionali delle reti costituenti l'Ambito di Intervento

Rete	N° ABITANTI	N° utenze	DISLIVELLO ALTIMETRICO (m)	RETA COMPLESSIVA GESTITA (km)	RETE DI ADDUZIONE (km)	RETE DI DISTRUBUZIONE (km)	Stima N° allacci	Lunghezza media allaccio (m)
Abbadia Lariana	3205	1065	184	23.8	4.4	19.4	840	5.1
Airuno	2856	1155	381	25.9	6.5	19.4	918	6.9
Bosisio Parini	3407	1291	41	21.9	0.2	21.6	1008	8.2
Calco	5413	1513	181	33.8	3.5	30.3	1188	6.5
Calolziocorte	13867	5882	428	65.7	2.6	63.1	4670	7.3
Casatenovo	13111	3624	147	67.0	0.3	66.6	2859	6.1
Cernusco - Merate -Montevicchia	21459	5709	244	156.9	19.6	137.4	4501	6
Cesana Brianza - Suello	4139	1571	165	39.5	9.2	30.3	1237	5.8
Civate	3801	1114	169	30.1	5.3	24.8	872	5.9
Colico	7921	4829	335	94.0	8.7	85.2	3801	8.6
Cortenova	1167	699	133	14.4	0.1	14.3	561	8.5
Galbiate	8513	2271	493	68.2	7.1	61.1	1764	9.6
Garlate	2722	632	80	12.0	0.8	11.2	498	5.2
Lecco	48333	7063	346	112.7	14.1	98.6	4150	6.6
Lierna	2115	1447	220	22.0	2.1	20.0	1146	6.0
Mandello del Lario	10256	2945	276	59.9	6.3	53.6	2326	5.6
Nibionno	3702	1075	87	22.4	4.8	17.7	850	5.3
Oggiono	9152	2422	254	61.3	3.7	57.6	1923	5.7
Olgiate Molgora	6509	2175	168	39.7	2.4	37.3	1717	6.3
Olginate	7039	1743	159	40.0	1.7	38.4	1376	6.7
Paderno d'Adda + Robbiate	10191	2715	182	55.2	2.7	52.5	2142	7.2
Pescate	2221	479	130	11.9	0.4	11.4	378	8.5
Primaluna	2263	1262	179	17.8	1.5	16.3	994	8.3
Sirone	2309	1100	86	20.8	3.9	16.9	856	8.2
Sirtori	2824	1120	174	25.0	2.8	22.2	882	7.8
Valgrehentino	3428	1217	155	26.1	4.7	21.4	964	5.5
Valmadrera	11491	2927	197	57.1	8.5	48.5	2309	5.6
Verderio	5619	1540	25	30.8	1.8	29.1	1206	5.7
TOTALE	219033	62585	-	1255.9	129.8	1126.1	47935	6.7

Si riporta in Tabella 2 un riassunto dei diametri e dei materiali delle reti costituenti l'Ambito di Intervento, oltre che la distribuzione dei materiali nelle reti di adduzione e distribuzione.

In Tabella 3 si riporta la distribuzione secondo le classi di età delle condotte.

Tabella 2 Diametri e composizione delle reti secondo il materiale delle condotte nelle reti di Adduzione e distribuzione nell'Area di Intervento

DN condotte	Reti di Adduzione		Reti di Distribuzione	
	Km	%	km	%
DN non conosciuto	6.02	5%	96.65	9%
DN ≤ 50	1.01	1%	84.54	8%
50 < DN ≤ 100	10.61	8%	447.49	40%

Materiale	Reti di Adduzione		Reti di Distribuzione	
	km	%	km	%
Acciaio	91.9	71%	480.88	43%
Ghisa grigia	11.62	9%	43.05	4%
Ghisa sferoidale	0.02	0%	6.17	1%



100 < DN ≤ 200	43.91	34%	432.2	38%
200 < DN ≤ 300	33.59	26%	58.67	5%
DN ≥ 300	34.57	27%	6.30	1%

PeAD	20.36	16%	506.34	45%
Cemento	0	0%	0	0%
Ferro	0	0%	0	0%
PVC	0	0%	0	0%
Non conosciuto	5.82	4%	89.42	8%

Tabella 3 Distribuzione Età delle condotte suddivise in Adduzione e Distribuzione

ADDUZIONE	1 anno ≤ T ≤ 3 anni	3 anni ≤ T ≤ 5 anni	5 anni ≤ T ≤ 10 anni	10 anni ≤ T ≤ 15 anni	15 anni ≤ T ≤ 20 anni	20 anni ≤ T ≤ 25 anni	25 anni ≤ T ≤ 30 anni	30 anni ≤ T ≤ 40 anni	40 anni ≤ T ≤ 50 anni	T >50°anni	Non conosciuto
Totale km	0.14	1.52	5.59	11.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.98	36.99
%	0%	1%	4%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	29%
DISTRIBUZIONE											
Totale km	17.83	13.36	19.01	156.37	0.39	0.00	0.17	0.01	0.01	612.42	306.21
%	2%	1%	2%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	54%	27%

1.2 Descrizione del rilievo di dettaglio della rete

Per ciascuna delle reti costituenti l'Ambito dell'Intervento è già disponibile un rilievo di dettaglio della rete di acquedotto e degli impianti che verrà descritto nei paragrafi seguenti. In particolare, i Comuni di Airuno, Bosisio Parini, Calco, Calolziocorte, Casatenovo, Cernusco, Merate, Montevecchia, Cesana Brianza, Suello, Civate, Colico, Cortenova, Galbiate, Garlate, Lecco, Lierna, Mandello del Lario, Nibionno, Olgiate Molgora, Oggiono, Paderno d'Adda, Robbiate, Pescate, Primaluna, Sirone, Sirtori, Valgrehentino, Valmadrera e Verderio sono stati oggetto di rilievo di dettaglio a partire dal 2019 a seguito della gara n.7106165 CIG 75147220C6 (che si concluderà alla fine di gennaio 2022). I Comuni di Abbadia Lariana e Olginate erano invece già stati rilevati nel 2017 (contratti CIG ZBB1DF60C5 e ZOF22D3B76). Entrambe le procedure hanno visto l'espletamento delle attività di misurazione in campo per il rilievo degli elementi caratteristici delle reti di acquedotto insieme alle relative attività accessorie di restituzione dei dati rilevati, mediante:

- indagini e rilievi preliminari di superficie della rete idrica
- rilievo geometrico-topografico georeferenziato della rete idrica comprensiva di tubazioni, organi di manovra e impianti
- attività per l'accessibilità ai pozzetti d'ispezione della rete
- archiviazione, analisi e ricostruzione logica funzionale della rete, informatizzazione dati acquisiti
- restituzione dei relativi elaborati tecnici di rilievo

Sono state escluse dal rilievo le condotte di adduzione intercomunale ricadenti nei Comuni di Bosisio Parini, Calco, Cesana Brianza, Suello, Civate, Galbiate, Merate, Oggiono, Nibionno, Robbiate, Valmadrera e Verderio in quanto già precedentemente rilevate. Inoltre, non sono stati ad oggi oggetto di rilievo alcuni tratti delle condotte di adduzione da sorgente ricadenti nei Comuni di Cesana Brianza, Civate, Colico, Cortenova, Lecco, Lierna, Mandello del Lario, Oggiono, Paderno d'Adda, Valmadrera, e Abbadia Lariana.

La banca dati finora acquisita, consultabile tramite piattaforma GIS, risulta essere costantemente aggiornata con gli interventi di ampliamento e/o manutenzione grazie a specifiche procedure implementate da LRH, per cui le imprese che attualmente eseguono gli interventi di manutenzione si occupano anche di restituire all'ufficio cartografico tutto il materiale relativo agli as-built. LRH effettua continuamente, grazie a personale già presente in organico, rilievi ad hoc necessari per le attività di verifica, modellazione e progettazione delle soluzioni di efficientamento.

Le attività di rilievo riguardanti parte dei comuni nell'Ambito di Intervento si sono svolte tra il 02/2020 e il 12/2021 per un totale di 480'487 €, importo risultante come cofinanziamento.

1.2.1 Metodologia generale di rilievo

La metodologia di rilievo ha seguito le specifiche definite nella Gara n.7106165 CIG 75147220C6. Prima di procedere alle attività di campo, sono state eseguite tutte le attività preliminari di acquisizione e verifica della documentazione presente presso LRH (cartografia, schemi rete, schemi impianti, etc.) e sono stati effettuati sopralluoghi preliminari nelle zone interessate per valutare possibili difficoltà operative e stabilire la sequenza di rilievo. Durante la fase di campo, le squadre rilevatrici hanno individuato e identificato tutti i manufatti e le infrastrutture idrauliche evidenti e non evidenti presenti sul territorio, al fine di ricostruire la reale struttura della rete e le sue caratteristiche geometriche. È stato quindi effettuato il rilievo strumentale (GPS, stazione totale, cerca servizi e laser scanner 3D) dell'intero tracciato delle condotte idriche costituenti la rete, con l'individuazione di tutti i particolari atti a caratterizzare il sistema in oggetto. Per ogni elemento ispezionato è stata compilata una scheda monografica, corredata da fotografie sia esterne sia interne alla cameretta, oltre ad eventuali particolari rilevanti.



1.2.2 Criteri di rilievo della rete

In base alle specifiche di gara sopra citata, le campagne di misura sono state eseguite da 4 squadre composte ciascuna da 1 topografo di comprovata esperienza ed 1 tecnico operaio. Il rilievo topografico delle condotte, delle apparecchiature e dei manufatti di rete, è stato effettuato con strumentazione GPS in modalità RTK utilizzando il sistema di correzione del dato in tempo reale fornito dalla rete Piemonte Lombardia SPIN3 GNSS. Nelle aree con insufficiente visibilità satellitare e/o copertura di rete, il rilievo è stato eseguito mediante stazione totale con precisione intrinseca angolare non inferiore a 10 cc e precisione intrinseca lineare non inferiore a 5 mm/km[~] I 5 ppm. In particolare, si è provveduto a rilevare gli oggetti di interesse effettuando poligonazioni con centramento forzato su punti GPS noti.

La restituzione dei dati GPS è stata gestita dal software Leica LGO v.8.4. I risultati sono stati espressi in sistema di coordinate ETFR-2000 geografiche (WGS84) e quote ellissoidiche, poi convertiti nel sistema ETFR-2000 piane (UTM WGS84). Le quote ellissoidiche sono state quindi convertite in quote ortometriche utilizzando i programmi (Verto) e i corrispondenti grigliati (Gk2) di trasformazione predisposti dall' I.G.M.

1.2.3 Elementi rilevati

Per ogni Comune ricadente nell'Ambito dell'Intervento gli elementi che sono stati rilevati e riportati nel database sono i seguenti:

- ELEMENTI LINEARI: condotte
- ELEMENTI PUNTUALI: valvole, sfiami, scarichi, punto di distribuzione, misuratori, raccordi, punti di protezione catodica, camerette, idranti, punti quotati
- IMPIANTI: serbatoi, pozzi, impianti di sollevamento, impianti di trattamento

Per ogni elemento ispezionato è stata compilata una scheda monografica comprensiva di documentazione fotografica e degli attributi di interesse (tra cui la georeferenziazione, via e Comune di appartenenza, diametro, materiale, funzione e stato).

1.2.4 Modalità di rilievo degli asset fuori terra

Le attività di rilievo degli impianti nei Comuni di Airuno Bosisio Parini, Calco, Calolziocorte, Cernusco, Merate, Montevecchia, Cesana Brianza, Suello, Civate, Colico, Cortenova, Galbiate, Garlate, Lecco, Lierna, Mandello del Lario, Nibionno, Oggiono, Paderno d'Adda, Robbiate, Pescate Primaluna, Valgrehentino, Valmadrera e Verderio sono state effettuate mediante un sistema basato su laser scanner 3D ottenendo una nuvola di punti che ha permesso di ricostruire un'immagine 3D fotorealistica di tutti gli elementi presenti. È stato inoltre acquisito e consegnato un numero di fotografie digitali tale da garantire sempre una chiara e completa "rappresentazione" dei manufatti rilevati.

Per i Comuni di Abbadia Lariana e Olginate sono state effettuate ispezioni mediante rilievo del tipo 360° con fotografia HDR a 9 riprese. Nello specifico è stata utilizzata un'attrezzatura di rilievo capace di fornire una completa panoramica (a 360°) dell'interno della camera/manufatto da rilevare, interrogabile (sia in sito tramite tablet, sia in ufficio) tramite apposito programma chiamato FSP viewer.

Gli elementi delle stazioni e delle aree di pertinenza rilevati e riportati nel GIS sono:

- areali degli impianti, centro dei chiusini presenti nell'area (pozzo, serbatoio, torrino, impianto di trattamento...), rilievo dei singoli manufatti costituenti gli impianti (quota assoluta calpestio, dimensione locale tecnico), posizione e ingombro della strumentazione e del valvolame
- caratteristiche tecniche delle singole componenti degli impianti, apparecchiature elettriche e/o idrauliche (per esempio scheda monografica con numero e caratteristiche di pompe e inverter, sistemi di disinfezione...)
- Funzionamento impianto: schema piping con evidenza direzione flussi e interazione con rete di distribuzione

1.2.5 Caratteristiche del sistema Informativo Territoriale (SIT o GIS)

I risultati del rilievo sono stati trasferiti nel SIT (Sistema Informativo Territoriale), meglio noto come GIS (Geographic Information System) di LRH. L'attuale GIS comprende un ambiente di manutenzione del DB geografico (Desktop) ed uno per la consultazione (WebGIS e Mobile):

- Il progetto dispone di una serie di stazioni Desktop ArcGIS (GEONIS), per la gestione della banca dati (strutturata su un RDBMS Oracle multiutente) relativa alle reti e alle infrastrutture del servizio idrico integrato.
- La componente WebGIS, basata sulla piattaforma Esri e Geocortex, consente la consultazione, la ricerca e l'analisi dei dati georeferenziati ed è accessibile, anche ad un pubblico esterno (Enti, Amministrazioni, Professionisti, ecc.) utilizzando un sistema di profilazione degli utenti che automatizza la visibilità di contenuti e funzionalità per ogni singolo account. La consultazione dei dati avviene tramite la Web Application "Geocortex HTML5 Viewer", un visore WebGIS che consente: editing grafico comprensivo di snapping multi-layer,



personalizzazione della legenda, grafici, query builder SQL, salvataggio ed interazione di ricerche stampe con formati sino ad A0, salvataggio di progetti, chat geografica ("Collaboration"), integrazione con Street View, compatibilità con normativa WCAG. La Web Application, completamente responsive, può essere utilizzata con qualsiasi browser (purchè supporti HTML5), su qualsiasi dispositivo e con qualsiasi sistema operativo. Nel WebGIS sono attive molte funzionalità che permettono agli operatori di svolgere una serie di attività, tra cui si citano, a titolo d'esempio:

- Modulo annotazioni, che permette agli utenti di inserire attraverso il WebGIS delle annotazioni che poi saranno analizzate, processate e validate dall'ufficio SIT
- Portale Geologia, un'applicazione web integrata nel WEBGIS aziendale basata su piattaforma ESRI e configurata per fornire specifiche funzionalità in ambito geologico.
- Funzione Distrettualizzazione, che consente di visualizzare le informazioni, suddivise su base comunale, relative alla suddivisione in distretti della rete di distribuzione acquedottistica.

Il SIT fornisce inoltre una serie di contenuti disponibili per essere visualizzati in mappa, come cartografie, reti, interventi, catasto, carta tecnica e tracciato della rete fognaria, monografie degli elementi di rete ed eventuale materiale allegato. Attualmente è attiva una procedura automatica che esporta i dati relativi alle reti acquedotto e fognatura in file .shp, caratterizzati da campi specifici necessari al software per la modellazione idraulica (sia acquedotto che fognatura) in uso presso l'Ente Gestore.



2 Criticità nell'erogazione del servizio e indicatori attuali di performance delle reti: valutazione, per la reti/le reti costituenti l'Ambito di Intervento, degli indicatori M1b, M2, 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

La Figura 1 mostra i sistemi idrici appartenenti all'Ambito di Intervento e un riassunto delle caratteristiche delle reti oggetto di studio, evidenziando i distretti (District Metered Areas) già presenti o le aree di influenza, intese come aree in cui la rete è suddivisa per caratteristiche geografiche e morfologiche di posizionamento dei diversi serbatoi presenti. Vengono inoltre riportate note e criticità principali, prevalentemente legate al grado di perdita, alle elevate pressioni e alla dipendenza da fonti di approvvigionamento locali, che soffrono una diminuzione considerevole di apporto nei periodi siccitosi, come quelli che sempre più negli ultimi anni si stanno alternando a forti e consistenti piogge che a loro volta possono provocare invece eventi franosi, in alcuni casi deleteri per la sopravvivenza di sorgenti, come accaduto nel comune di Primaluna nel 2019.

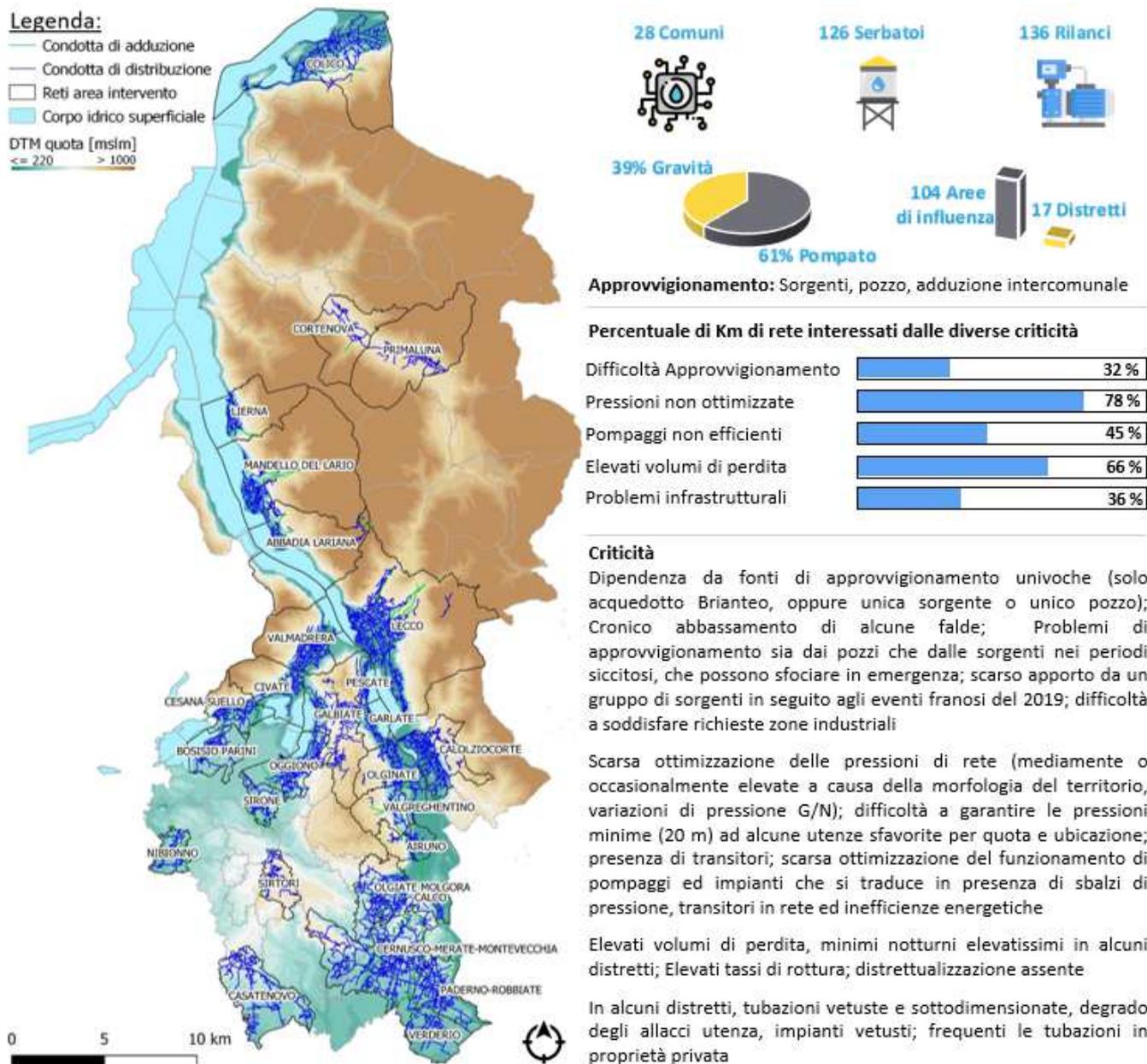


Figura 1: Planimetria con i principali sistemi idrici ricadenti nell'Ambito di Intervento e caratteristiche salienti.



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

Nell'Ambito di Intervento i serbatoi e i pozzi risultano tutti monitorati con idonea strumentazione (livelli, livelli falda, pressioni e portate di mandata pozzo). Le misure sulle quali sarà necessario un adeguamento sono le misure di portata sulle uscite dei serbatoi interni alla rete, che non rientrano nel calcolo generale dei volumi di processo ma che sono fondamentali per analizzare i consumi delle singole aree di influenza. Tutti i serbatoi dell'Ambito di Intervento sono già dotati di sistemi per la prevenzione degli sfiiori: valvole a galleggiante, valvole motorizzate, automatismi dei pompaggi di riempimento regolati sui livelli dei serbatoi. Si riporta nella Tabella 4 un **censimento massivo delle diverse tipologie di strumenti già presenti**. Si specifica che con *misuratori di distretto* si intendono quelli in camerette realizzate appositamente per la distrettualizzazione; alcuni misuratori di processo (quindi situati in impianti serbatoi, pozzi o sollevamenti) possono consistere in misuratori di distretto se l'area di influenza coincide con il distretto stesso.

Tabella 4 Sintesi strumentazione già installata nell'Ambito di Intervento

Tipo di misura	Obiettivo misura	Tipologia misuratore	N°	Ubicazione	Acquisizione dati	Trasmissione dati	Formato ed elaborazione dati
Misura di portata di processo	Portata in ingresso al sistema	Magnetico Meccanico + contaimpulsi	321	Camera di manovra dedicata Impianto	In continuo, acquisizione 1min	Scada RT	csv
Misura di portata di distretto	Portata di distretto	Magnetico Meccanico + contaimpulsi	20	Camera di manovra dedicata	Acquisizione 5 min, trasmissione 1 volta al giorno	Data logger	csv
Misura di pressione di distretto	Controllo esercizio	Pressostato piezoresistivo	18	Camera di manovra dedicata	Acquisizione 5 min, trasmissione 1 volta al giorno	Data logger	csv
Misura di pressione sollevamento/ pozzo	Controllo esercizio	Pressostato piezoresistivo	139	Impianto	In continuo, acquisizione 1min	Scada RT	csv
Misure di livello serbatoio/falda	Controllo esercizio/automatismi	Pressostato piezoresistivo	183	Impianto	In continuo, acquisizione 1min	Scada RT	csv

Descrizione dello SCADA adottato da LRH

La supervisione e l'acquisizione dei dati misurati sulla rete e sugli impianti di LRH è gestita da uno SCADA basato su una piattaforma di mercato (Siemens Win-CC Open Architecture versione 3.17), con versione aggiornata nel corso del 2021. Il sistema ad oggi raggiunge dimensioni importanti sia come numero di impianti totali (circa 700) sia come funzionalità, garantendo espandibilità e flessibilità (la stessa piattaforma è già testata in Italia su realtà con 10.000 impianti). **Il totale dei siti di acquedotto monitorati nell'Ambito di Intervento è ad oggi 205, di cui 175 impianti e 30 punti di misura sulla rete di distribuzione.** L'infrastruttura informatica che sovrintende la comunicazione con gli impianti, la gestione dei dati, l'interfaccia grafica e i programmi di automazione è residente in cloud sulla piattaforma Microsoft Azure. Si riassumono di seguito le modalità di monitoraggio dei parametri di funzionamento dei principali elementi della rete:

- Gli impianti sono monitorati con RTU di varie marche e tipologie. A seconda delle funzionalità richieste, vengono utilizzati PLC di dimensioni e capacità di calcolo adeguate. Gli impianti di LRH sono telecontrollati in maniera quasi completa (531, il 90% del totale) andando ad acquisire stati e misure e potendo eseguire comandi. Localmente sulle RTU e PLC sono installati automatismi per la gestione di valvole e pompe al fine di garantire la massima sicurezza anche in caso di mancata comunicazione SCADA – periferia.
- Il monitoraggio dei siti sprovvisti di energia elettrica (camerette) è realizzato con l'utilizzo di RTU e strumenti di misura alimentati con batterie ad alta capacità. Per ottimizzare il consumo della batteria l'RTU invia giornalmente i dati di portata e pressione memorizzati ad una frequenza di 5 minuti.
- La comunicazione tra impianti e sistema centrale utilizza in prevalenza la rete mobile, in casi particolari sono state attivate comunicazioni satellitari; la frequenza di interrogazione tipica è un minuto. Inoltre, là dove servono comunicazioni veloci tra uno o più impianti per la gestione di automazioni locali, vengono usati sistemi radio non licenziati. Per garantire una connessione stabile ed efficiente vengono adottati sistemi di comunicazione ridondati con vettori forniti da gestori diversi.
- Il sistema per la storicizzazione dei dati utilizza un database MS SQL fornito in service dalla piattaforma Azure, che offre la possibilità di incrementare sia la dimensione che la potenza di calcolo. Il sistema può storicizzare ogni

variabile acquisita dal campo, sia valori analogici (livelli, portate, pressioni, energie ecc.) sia stati digitali (on/off pompe e valvole). I dati acquisiti ogni minuto vengono archiviati in una tabella definita *Real Time* che offre la possibilità di visualizzare i dati sia in forma tabellare che sotto forma di grafico, anche abbinato con altri punti. Questi dati vengono elaborati ed aggregati a diverse scale temporali (5 minuti, orari, giornalieri, mensili, annuali) con la possibilità di selezionare il periodo da analizzare ed esportare i dati per analisi personali. Alle tabelle di questo DB sono collegati altri programmi per la modellazione e l'analisi delle reti (Infoworks WS Pro e Leakage Monitor DHI). L'accesso al sistema, possibile sia con PC che con dispositivi *mobile*, è regolato da credenziali: per ogni utente è possibile configurare il tipo di operatività a cui ha accesso, dalla visibilità dei servizi all'esecuzione dei comandi. Nel corso del 2021 è stato avviato un progetto di restyling dell'interfaccia grafica che offrirà una navigazione più semplice e intuitiva. Il monitoraggio degli impianti è gestito durante l'orario di lavoro da personale interno dedicato, mentre fuori orario di lavoro il sistema è monitorato da operatori logistici che smistano gli allarmi verso il personale reperibile.

Soluzione progettuale: completamento sistemi di misura e digitalizzazione

A completamento ed integrazione degli strumenti di misura già in dotazione, LRH intende installare nell'Ambito di Intervento la strumentazione riassunta in Tabella 5. Tali strumenti riguardano il monitoraggio della portata in uscita dai serbatoi interni alla rete (dove non già presenti) e le misure di portata, pressione e transitori nei distretti. Come verrà descritto nel dettaglio nel *Capitolo 3*, il presente progetto prevede la distrettualizzazione delle reti di distribuzione ed il relativo monitoraggio fisso attraverso:

- la **misura in tempo reale di portate e di pressioni**. In funzione della rilevanza strategica del nodo e delle condizioni di installazione (presenza di alimentazione elettrica o no), verrà definito il tipo di misuratore da installare (alimentato o a batteria). I misuratori che vengono attualmente installati sono di ultima generazione e hanno le seguenti caratteristiche principali: misuratori di portata elettromagnetici, con condizioni di installazione 0 DN monte e valle, grado di protezione IP68, accuratezza minima 0.5% del valore letto, interfaccia Modbus RS485.
- la **rilevazione in continuo dei transitori di pressione** eventualmente presenti in rete, indotti da impianti o attività industriali, funzionamenti anomali di valvole o manovre in rete, mediante l'utilizzo di misuratori di pressione ad alta frequenza di campionamento (>100 Hz); LRH ha individuato come miglior soluzione Pipeminder-One di Syrinix.

I quantitativi indicati sono frutto, dove disponibili, di studi già compiuti che hanno consentito di identificare in modo preciso il numero di distretti da creare. Negli altri casi è stata fatta un'ipotesi sulla base dei km di rete, considerando, sulla base dell'esperienza fatta da LRH, distretti di 10 km. Tale stima sarà confermata o modificata in seguito alle attività di studio della rete che definiranno anche gli eventuali interventi da attuare come l'adeguamento del piping o la realizzazione di una cameretta dedicata.

La fornitura dei misuratori riportati in Tabella 5 ammonta a 658'255 €.

Tabella 5 Quadro riassuntivo della strumentazione di misura da installare nell'Ambito di Intervento

Misuratori portata processo da installare	Misuratori portata rete	Misuratori di pressione rete	Misure transitori di pressione
82	70	140	65

2.3 Sistema di misura dei consumi idrici

LRH conosce le caratteristiche del proprio parco contatori, il numero e tipo di utenze idriche presenti nell'Ambito d'Intervento; al 2020, i contatori presso utenze di tipo domestico (residenziale e non) rappresentano mediamente quasi l'80% rispetto al totale. Il dettaglio di seguito in Tabella 7. I contatori sono principalmente di tipologia a turbina, ad eccezione delle reti di Bosisio Parini, Calolziocorte, Casatenovo, Civate, Galbiate e Oggiono dove è **iniziata la sostituzione massiva con contatori di tipo statico**, con prevalenza di calibri di piccole dimensioni (DN15 e DN20). I contatori statici in uso sono di due tipologie:

- Sensus iPerl elettromagnetici R800, utilizzati da settembre 2020 in esclusiva per le sostituzioni massive delle utenze domestiche e industriali fino a DN40, forniti tramite gara d'appalto CIG 856539538F. Ad oggi i misuratori sono letti tramite protocollo WmBus OMS in modalità *Drive-By* attraverso le antenne fornite da Sensus che riversano i dati raccolti nella suite DIAVASO di proprietà Sensus e concessa in uso a LRH, a seguito di gara, con licenza valida fino al 2033. La piattaforma, fornita in modalità SaaS, è accessibile via web tramite credenziali e racchiude tutte lo storico delle letture raccolte.
- Kamstrup, nei modelli FlowIQ con tecnologia ALD (Acoustic Leak Detection) R250 o Multical 21/31 senza tecnologia ALD R250. La fornitura che copre le sostituzioni delle reti di Civate ed Oggiono è avvenuta tramite affidamento diretto



(CIG 894817184D). Ad oggi i misuratori sono letti tramite protocollo WmBus proprietario in modalità *Drive-By* attraverso le antenne fornite da Kamstrup che riversano i dati raccolti nella suite READY Manager di proprietà Kamstrup e concessa in uso a LRH, a seguito di contratto, con licenza valida fino al 2034. La piattaforma è fornita in modalità *On-site*, con hosting dei dati raccolti su cloud, è accessibile tramite credenziali e racchiude tutto lo storico delle letture raccolte.

Le letture di entrambe le tipologie di contatori sono poi esportate tramite tracciati record preimpostati per la successiva importazione in NET@H2O, il sistema di fatturazione in uso a LRH.

In aggiunta, sono state aggiudicate nel 2021 due gare (CIG 9102708047, CIG 90537341A7) per la fornitura di contatori statici per le grandi utenze (1400 su tutto il territorio gestito, 1004 sull'Ambito di Intervento). I contatori saranno di marca Watertech, modelli Sonata o Octave (flangiato per grandi utenze) con R compreso tra 800 e 250 (sui DN più grandi). La trasmissione del dato avverrà con tecnologia NB-IoT con protocollo di trasmissione DLMS, standard già in uso dai principali Sistemi di Acquisizione Centrale (SAC) sul mercato.

La Tabella 6 riporta la distribuzione in classi d'età e in tipologia di contatori per tutta l'Area di Intervento. Come si può notare, il parco contatori contava un elevato numero di contatori di età superiore a 10 anni (oltre il 50%) che è stato rinnovato significativamente negli ultimi 2-3 anni (11411 contatori sostituiti nel 2019, 10956 nel 2020, 6381 nel 2021). LRH intende continuare a adeguare il parco contatori all'attuale normativa vigente (DM n.93, 2017), analizzando inoltre la possibilità di incrementare il fatturato con una politica di sostituzione programmata del parco contatori, secondo tempi e criteri di convenienza economica. Nell'Ambito di Intervento il costo delle sostituzioni avvenute tra 02/2020 e 12/2021 ammonta a 3'607'727€, importo utilizzato come cofinanziamento.

LRH si avvale del programma di fatturazione NET@H2O, che contiene tutti i dati delle utenze attive suddivise per tipologia contrattuale come previsto da ARERA. Il sistema NET@H2O governa i processi *meter to cash* nella relazione con il cliente finale. Si occupa quindi di gestione delle misure, della fatturazione, del credito e del *Customer Relationship Management* (CRM). I dati presenti nel sistema Net@H2O possono quindi contribuire al calcolo dell'indicatore M1 per la parte relativa alla somma dei volumi in uscita, limitatamente a quelli delle utenze finali.

Tabella 6 Distribuzione in classi d'età di contatore nell'Area di Intervento (dati aggiornati a fine 2021)

CTR per classe di età	0 anni	1 anni	2 anni	3 anni	4 anni	5 anni	6 anni	7 anni	8 anni	9 anni	10 anni	11-15 anni	>15 anni	Totale
LRH TOTALE	8049	17216	18578	6091	3615	2358	1857	1157	1938	2442	1571	2581	44601	112054
AREA INTERVENTO	6381	10965	11411	3824	1954	1237	1059	640	1068	1167	798	1251	20839	62585

Tabella 7 Distribuzione tipologia di utenza nell'Area di Intervento (dati aggiornati a fine 2021)

AGRICOLE	ALTRO	COMMERCIALI	CONDOMINIALI	DOMESTICHE	INDUSTRIALI	PUBBLICHE	TOTALE
325	3,457	4,968	11,622	41,794	249	170	62,585

Soluzione progettuale: Definizione degli interventi da attuare relativi alla misura delle utenze

LRH ha pianificato e avviato negli scorsi anni il rinnovamento del proprio parco contatori. **Le campagne di sostituzione mirano ad avere tutti i contatori di tipologia smart** e si prevede di completarle entro il 2027 su tutta la provincia di Lecco. La pianificazione delle attività di rinnovo nell'Ambito di Intervento si inserisce in queste attività già in corso ed è stata eseguita considerando la vetustà dei contatori. Si prevede di sostituire un totale di 31'548 contatori:

- 1004 relativi alle grandi utenze e sostituiti equamente negli anni 2022, 2023 e 2024; la sostituzione sarà occasione di analisi delle grandi utenze: dall'adeguatezza della dimensione della presa e del misuratore per garantire sia l'approvvigionamento necessario sia la correttezza della misura alla modalità di prelievo per scongiurare la presenza di transitori di pressione, alla presenza di adeguati dispositivi di protezione della rete rispetto al possibile rischio di ritorno di acqua potenzialmente inquinata (disconnettore, valvola di non ritorno, ecc.) in funzione del livello di rischio connesso alla attività svolta dal cliente
- 2.960 di tipo Kamstrup FlowIQ2200 (si veda paragrafo 2.3) da sostituire nell'anno 2024
- dei 27614 rimanenti si prevede di sostituirne 10822 nel 2022, 11513 nel 2023 e 5279 nel 2024; i lavori procederanno per lotti corrispondenti ai Comuni dell'Area di Intervento e utilizzando le gare già affidate sia di fornitura che di installazione, che coprono i quantitativi previsti nel progetto.

I costi previsti per le attività sopra elencate ammontano a 3'878'640 €, che saranno parzialmente coperti dai finanziamenti approvati nel terzo periodo regolatorio (MTI3).



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

La scelta dei Comuni costituenti l'Ambito di Intervento è stata fatta considerando i volumi di perdita e le rotture, utilizzando gli indicatori M1, ILI e BFI: i misuratori di processo ad oggi installati nelle reti dell'Ambito di Intervento sono sufficienti per il calcolo degli indicatori riportati in Tabella 8. Oltre all'indicatore M1, per cui i valori di riferimento sono quelli riportati nella delibera ARERA 917/2017, **LRH analizza i valori di ILI**, le cui soglie sono codificate nel documento EU Reference Document "Good Practices on Leakage Management WFD CIS WG PoM". **La gran parte delle reti dell'Ambito di Intervento presenta valori di ILI superiori a 8**, per i quali le operazioni di gestione delle perdite sono considerate imperative. Si aggiungono poi gli indicatori sui tassi di rottura (BFI), per cui il valore di 3 (ottimale) viene superato in diverse reti dell'Area di Intervento. Per quanto riguarda l'indicatore M3, che risulta in classe D per le reti di Abbadia, Bosisio, Colico e Lierna, si evidenzia che si sono verificate non conformità sporadiche, in aree molto ristrette della rete, sulle quali si è già intervenuto mediante una rimodulazione del sistema di disinfezione presente o di prossima installazione nel corso del 2022. **Per gli indicatori M1 e M3, LRH risponde al requisito sulla disponibilità e affidabilità dei dati di misura**: il calcolo degli indicatori è infatti disponibile dal 2016. Non sono invece attualmente disponibili i valori dell'indicatore **M2** poiché al momento della pubblicazione della Delibera 917 LRH era sprovvista di uno strumento informatico idoneo a registrare con accuratezza le interruzioni del servizio: il primo dato utile validato sarà quello per l'anno 2021. LRH si è dotato nel corso del 2020, con implementazione definitiva nel 2021, di un software di *Customer Relationship Management (CRM)* e di *Workforce Management (WFM)* che consente di registrare e misurare correttamente quanto richiesto. La scelta della soluzione informatica è ricaduta sulla piattaforma Salesforce. La conclusione dell'implementazione è coincisa con il *go-live* del sistema nel settembre 2020, consentendo così di rilevare dati nei mesi finali dell'anno 2020 e consolidarne la registrazione dal gennaio 2021. Oltre alla compliance dei processi nei confronti dei requisiti ARERA in termini di Service Level Agreement e di registrazione delle prestazioni e alle business rules aziendali, la piattaforma permetterà un aumento dell'efficienza e una riduzione dei tempi di gestione, nonché una standardizzazione della modalità operativa e un migliore monitoraggio della qualità del servizio (erogato al cliente e offerto dai fornitori).

Tabella 8 Comuni ricadenti nell'Ambito di Intervento e relativi indicatori di performance – anno di riferimento 2020.

Comune	ILI	Classe ILI	BFI _m	BFI _c	PMI	M1a	M1b	Classe M1	M3a	M3b	M3c	Classe M3
Abbadia Lariana	10.6	D	2.6	2.3	2.6	27.2	57%	E	0%	17%	2%	D
Airuno	12.0	D	3.6	2.3	2.6	31.6	67%	E	0%	0%	0%	A
Bosisio Parini	9.2	D	3.5	0.8	1.7	22.0	31%	C	0%	13%	4%	D
Calco	8.4	D	3.4	1.5	2.8	24.3	47%	D	0%	0%	0%	A
Calolziocorte	5.3	C	1.9	1.2	2.8	25.5	44%	C	0%	0%	0%	A
Casatenovo	10.2	D	2.8	1.2	2.2	25.3	45%	C	0%	0%	0%	A
Cernusco - Merate -Montevecchia	8.6	D	1.4	1.6	2.0	16.1	36%	C	0%	0%	0%	A
Cesana Brianza - Suello	9.8	D	5.1	5.5	2.2	20.6	50%	D	0%	0%	0%	A
Civate	19.2	D	2.3	1.1	3.0	48.6	71%	E	0%	0%	0%	A
Colico	9.6	D	2.5	0.4	2.3	25.2	62%	E	0%	43%	5%	D
Cortnova	19.3	D	0.5	1.0	3.0	60.5	81%	E	0%	0%	0%	A
Galbiate	6.5	C	2.7	2.4	2.4	14.1	44%	C	0%	0%	0%	A
Garlate	10.1	D	3.8	0.6	2.9	32.4	47%	D	0%	0%	0%	A
Lecco	13.4	D	2.6	2.3	3.0	44.9	36%	D	0%	0%	0%	A
Lierna	15.1	D	3.1	2.1	2.2	40.5	71%	E	0%	8%	0%	D
Mandello del Lario	16.6	D	3.0	2.0	3.7	62.4	71%	E	0%	0%	0%	A
Nibionno	13.1	D	1.7	3.0	1.7	24.5	46%	D	0%	0%	0%	A
Oggiono	13.1	D	1.0	1.8	2.0	23.7	50%	D	0%	0%	0%	A
Olgiate	10.2	D	2.3	3.4	2.6	29.3	55%	D	0%	0%	0%	A
Olginate	24.2	D	3.5	1.9	1.8	42.4	60%	E	0%	0%	0%	A
Paderno d'Adda + Robbiate	8.3	D	1.8	1.2	2.7	25.0	45%	C	0%	0%	0%	A
Pescate	13.0	D	3.2	1.5	2.2	28.1	50%	D	0%	0%	0%	A
Primaluna	14.8	D	1.3	0.6	2.5	50.6	74%	E	0%	0%	0%	A
Sirone	34.5	D	6.7	1.6	1.7	66.7	75%	E	0%	0%	0%	A
Sirtori	7.6	C	3.4	2.9	2.6	20.3	54%	D	0%	0%	0%	A
Valgrehentino	14.1	D	1.2	1.9	2.7	37.1	69%	E	0%	0%	0%	A
Valmadrera	10.3	D	3.9	3.8	3.0	34.7	47%	D	0%	0%	0%	A
Verderio	8.8	D	1.7	1.3	1.4	14.7	33%	B	0%	0%	0%	A
AREA DI INTERVENTO	11.5	D	2.5	1.8	2.5	30.2	49.7	D	0%	3.5%	0.3%	C

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

LRH ha implementato dal 2018 una strategia per il controllo delle perdite basata sugli standard e sulle *best practices* IWA. Ogni anno viene calcolata la *baseline* di tutti i sistemi idrici (sulla base dei KPI nazionali e internazionali) e vengono definite le priorità di intervento; si individuano i sistemi idrici più critici e, per ogni rete analizzata, viene eseguito un processo composto da diversi passaggi, che hanno la distrettualizzazione come punto di arrivo. L'obiettivo della distrettualizzazione è di suddividere la rete per poterne monitorare in continuo il livello di perdita e gestire le pressioni su valori ottimali. La progettazione dei distretti si avvarrà dei modelli matematici per identificare la soluzione che minimizzi i costi di installazione, di funzionamento e di manutenzione.

All'inizio del processo, si implementa un piano di monitoraggio tramite misure sia fisse che mobili di portata e pressione; successivamente vengono effettuate indagini sullo schema e sul funzionamento della rete, identificando eventuali criticità e viene implementata la modellazione idraulica della rete. Questa risulta vitale per formulare i vari scenari di intervento al fine di ottimizzare la rete e per determinare i risultati attesi. Definite e portate a termine le attività (descritte di seguito) idonee a ridurre il volume di perdita, vengono infine valutate le performance delle attività svolte, anche grazie ad un sistema di monitoraggio continuo dei distretti. **Si riportano in Figura 2 i risultati ottenuti fino al 2021 con l'implementazione dell'approccio suddetto sulla rete di LRH** (che ha consentito un risparmio di 3'200'000 m³ di acqua e una diminuzione di M1a da 31.90 nel 2018 a 25.49 nel 2021 – valori di M1a senza considerare gli allacci) ed un esempio specifico relativo al sistema idrico di Brivio, prima rete distrettualizzata nel 2019 e in seguito oggetto di ricerca perdite.

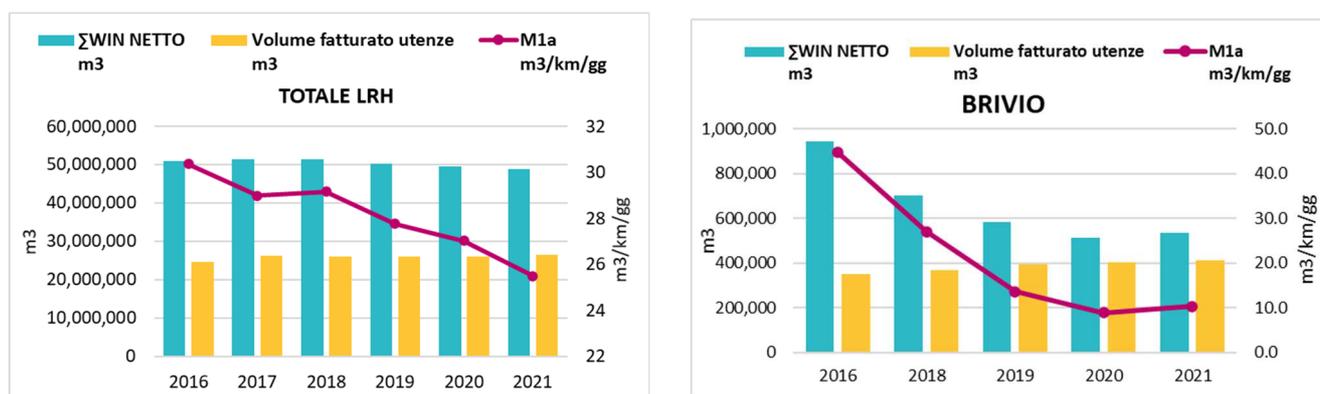


Figura 2 Performance di LRH nella gestione delle perdite ed esempio relativo al sistema di Brivio

Ad oggi LRH può fare affidamento sui seguenti software: **Infoworks WS Pro** di Innowyze per la modellazione idraulica e **Leakage Monitor** di DHI come software di monitoraggio dei distretti.

Come strumentazione per la ricerca perdite ad oggi, LRH ha a disposizione geofoni, correlatori e noise logger classici oltre a contatori d'utenza FlowIQ2200 Kamstrup con funzione noise logger integrata (installati ad oggi nel comune di Annone ed in fase di installazione nei comuni di Civate e Oggiono).

I seguenti paragrafi illustrano il percorso metodologico che LRH intende attuare per il controllo delle perdite e delle pressioni nell'Ambito di Intervento, frutto di un mix di attività che, nel loro insieme, garantiranno il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle perdite prefissati. Si prevede l'adozione delle migliori tecnologie disponibili per risolvere le criticità presenti col migliore rapporto costi-benefici.

3.1 Distrettualizzazione delle reti e controllo attivo delle perdite

Stato di fatto

Attualmente la rete viene suddivisa in distretti dotati di misuratore di portata e di pressione in ingresso in modo da analizzare l'andamento del minimo notturno (e indirizzare la ricerca perdite dove necessario ed economicamente conveniente) nel rispetto dei seguenti criteri: riduzione della pressione in zone il più possibile omogenee (vista l'eterogeneità del territorio), salvaguardia delle utenze critiche a quota più elevata e delle aree industriali ad alto consumo, miglior sfruttamento della risorsa (privilegiando quella a minor costo e ottimizzando i pompaggi), limitazione del numero di chiusure.

La tipologia di rete da distrettualizzare si può ricondurre a due categorie: reti alimentate a gravità da serbatoi, serviti a loro volta da sorgenti o pozzi/adduzione oppure reti alimentate da pompaggi diretti in rete. Nel primo caso si prevede di inserire delle valvole di regolazione pressione in rete, mentre nel secondo caso se possibile si regola direttamente il

pompaggio tramite inverter e regolazioni al punto critico, altrimenti può essere necessario rivedere il sistema di alimentazione, con interventi strutturali quali adduttrici dedicate.

Tabella 9 Dettaglio km di rete distrettualizzata nell'Ambito di Intervento

Km rete distrettualizzata nel 2020	0
Km rete distrettualizzata nel 2021	161 (Cesana-Suello, Mandello, Olginate, Sirone)
Km di rete da distrettualizzare	1094 (di cui 430 km già modellati)

Tra il 2019 e il 2021 LRH ha già applicato e portato a termine la suddetta metodologia su 222 km di rete non ricadenti nell'Ambito di Intervento (Annone, Barzago, Bellano, Brivio, Cassago Brianza, Castello Brianza, Introbio, Lomagna e Molteno), creando 29 distretti per circa 11'000 utenze e con una lunghezza media di 7.3 km/distretto, con monitoraggio tramite piattaforma Leakage Monitor, portando l'indicatore M1a complessivo sulla zona dal valore 41.1 m³/km/gg nel 2018 al valore 12.9 m³/km/gg nel 2021 (pari al 68% di riduzione di M1a).

Tali attività sono state e verranno gestite secondo le seguenti modalità:

- Lo studio della distrettualizzazione delle reti viene svolto da una struttura interna dedicata in grado di analizzare 200-250 km di rete /anno. Tale soluzione permette di sfruttare e mantenere all'interno dell'azienda tutto il *know how* e le informazioni raccolti nel processo.
- Le valvole di gestione pressione vengono di volta in volta dimensionate con il supporto dai fornitori accreditati all'albo di LRH in modo tale da soddisfare le necessità individuate dallo studio.
- I lavori in campo avvengono mediante imprese edili già contrattualizzate da LRH (LOTTO A: 8233980F3C LOTTO B: 8234039FEC LOTTO C: 8234052AA8)
- La ricerca perdite avviene sia tramite ditta esterna appaltata con gara (CIG 83882055BE) nel corso dell'anno 2021, sia con una squadra interna di due persone; vengono coperti circa 350 km rete/anno.

Il controllo attivo del livello di perdita avviene attraverso un **software di monitoraggio dei distretti (Leakage Monitor distribuito da DHI)**, che consente di monitorare quotidianamente l'andamento della portata immessa, di valutare il minimo notturno e gli indicatori ad esso associati conformemente alle *best practices*. Per l'analisi delle portate notturne e per il calcolo e confronto delle perdite reali vengono impiegati il metodo del Bilancio Idrico e il metodo del Minimo Notturno per ogni distretto/zona di pressione. Il software Leakage Monitor utilizza i dati dello SCADA (Telecontrollo) per calcoli, a cadenza giornaliera a scala di distretto, dei seguenti dati: Portata minima notturna, Portata di perdita, ILI istantaneo, Allarmi di variazione delle portate di perdita, Anomalie sensori (mancanza dato, valore costante, fuori scala, ecc.) e per intervenire rapidamente in caso di innalzamenti anomali della portata di perdita.

Alla data del 31 dicembre 2021 risultano monitorate 12 reti (Annone, Barzago, Brivio, Cassago, Cesana-Suello, Introbio, Lomagna, Mandello, Molteno, Olginate, Paderno-Robbiate, Sirone), per un totale di 37 distretti.

Le fotografie seguenti, Figura 3, sono esemplificative delle camerette per la distrettualizzazione, la gestione pressione, il monitoraggio dei distretti.

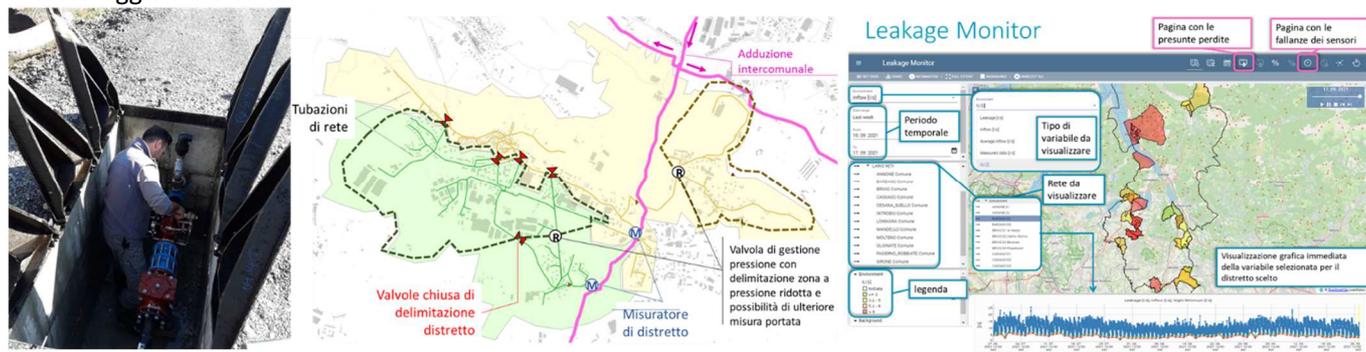


Figura 3 Cameretta con PRV, Schema di distrettualizzazione e Sistema di monitoraggio dei distretti

Soluzione Progettuale per la distrettualizzazione delle Reti nell'Ambito di Intervento

Il progetto prevede il completamento delle attività di distrettualizzazione già avviate sui 794 km di rete rimanenti; tale attività cuberà complessivamente 9'458'849 €, comprendendo anche dal punto di vista economico il rifacimento dei tratti di tubazione insufficienti al fine di distrettualizzare, in aggiunta ai 2'818'610 € già investiti dal 02/2020 al 12/2021. In particolare, si evidenzia come si intende procedere per:

1. **Salvaguardare eventuali zone critiche:**



- Introdurre misure di pressione al punto medio e punto critico di ogni distretto e misura dei transitori; aggiornare il software di monitoraggio dei distretti già in uso (Leakage Monitor di DHI) con analisi economica avanzata del livello di perdita per indirizzare la ricerca perdite dove è più conveniente mediante: ricostruzione dei dati non validati con algoritmi evoluti, acquisizione dei valori di pressione dal punto medio e calcolo del Night-Day Factor (NDF), acquisizione dei consumi dei grandi utenti, visualizzazione dati semplificata e immediata per i tecnici di conduzione tramite pagina web, implementazione di invio mail e bollettini automatici di reportistica sullo stato dei distretti, ulteriori personalizzazioni in termini di visualizzazione e restituzione KPI (bollettini, schede, report, ecc.), ottimizzazione continua parametri.
- 2. **Determinare la perdita ottimale di riferimento per ciascun distretto:**
 - Adottare la Suite di **software LEAKS** sviluppati da Allan Lambert (riconosciuto leader internazionale del settore) per il controllo e gestione delle perdite secondo le più recenti metodologie internazionali dell'International Water Association (IWA). In particolare, verrà utilizzato il software **UARL&SCF** che consente di definire il valore fisiologico di perdita reale raggiungibile da ogni singolo distretto anche dopo aver applicato la gestione della pressione e le migliori tecniche di monitoraggio, superando i limiti di calcolo dell'UARL secondo la formula IWA sviluppata nel 1999 per distretti con più di 5.000 prese e pressioni di circa 50 metri.
 - Usufruire di un supporto specialistico per la configurazione ottimale di DMA e PMZ, la definizione di criteri economici della gestione dei distretti e la stima dei benefici ottenibili con le diverse attività in termini di riduzione perdite, rotture e costi di manutenzione, estensione della vita utile delle reti ecc.
- 3. **Trovare un trade-off tra esigenze di miglioramento delle prestazioni e perdita di ridondanza:**
 - Le scelte progettuali saranno compiute ricercando la soluzione che minimizzi i costi di installazione, di funzionamento e di manutenzione. Il distretto sarà progettato individuandone il perimetro in base alle condizioni plano altimetriche della rete e delle utenze e alla verifica, con il modello calibrato, delle condizioni idrauliche e delle portate nelle condotte oggetto di perimetrazione, scegliendo le saracinesche da chiudere delle tubazioni che hanno normalmente una bassa portata, in modo da minimizzare le perdite di carico e la perdita di efficienza idraulica della rete.

3.2 **Installazione di valvole di controllo pressione**

Stato di fatto

LRH ha installato, nelle 13 reti ad oggi già distrettualizzate (9 realizzate ante 31/12/2020 e non rientranti nell'Ambito di Intervento, 4 realizzate nel corso del 2021 e rientranti nell'Ambito di Intervento) 38 valvole di riduzione pressione di diverse tipologie (valvole a molla, valvole automatiche con regolazione fissa, modulata a tempo o a punto critico) a seconda della necessità previa analisi con modello matematico per identificare: posizionamento, dimensionamento e funzionamento ideale della valvola ideale, considerando sia la topologia della rete che le utenze da servire e cercando di avere il minor numero di chiusure, ma nello stesso tempo di garantire l'approvvigionamento al distretto dalla condotta più idonea.

L'installazione delle valvole avviene secondo uno schema tipo che prevede l'inserimento di filtro, giunto di smontaggio, misuratore di portata e misuratori di pressione monte e valle. Per i chiusini vengono utilizzati chiusini a spicchi triangolari modulari, in modo che la cameretta sia completamente apribile e non risulti spazio confinato, in modo da poter effettuare manovre e manutenzioni in sicurezza.

Ad oggi l'acquisto di valvole PRV necessarie viene di volta in volta effettuato contattando uno dei fornitori accreditati all'albo di LRH (Raci, TIS, PAM Saint Gobain), in modo tale da poter trovare per ogni situazione la soluzione progettuale ottimale in grado di soddisfare le necessità di regolazione individuate dallo studio.

Soluzione Progettuale per la gestione della pressione nelle Reti dell'Ambito di Intervento

1. Installazione PRV e sistemi di controllo automatico della pressione

Considerate dimensioni e caratteristiche delle reti dell'Ambito di Intervento su cui intervenire, l'esperienza sulle 13 reti già distrettualizzate, si stima di installare circa 1 PRV/ 10 km di rete corrispondenti a 76 valvole. Su 320 km di rete già modellati, sono anche state già acquistate 33 PRV.

Al fine di agevolare il processo di acquisto, LRH è in procinto di stipulare un contratto di affidamento diretto identificando le caratteristiche tecniche delle valvole che si intende installare, compresa la possibilità di installare idrovalvole sempre più evolute, dotate di intelligenza locale a bordo per la regolazione in tempo reale secondo i valori di pressione acquisiti al punto critico; tale tipo di regolazione consente di minimizzare la pressione in eccesso e di prevenire i transitori di pressione all'interno dell'area gestita.



Si sottolinea che si continuerà anche ad utilizzare modelli matematici avanzati (la cui adozione e implementazione è descritta nel Capitolo 4) per identificare il Punto Medio di Zona (AZP), nel quale acquisire misure che possono dare una buona approssimazione delle Pressioni medie della Zona, funzionali alla valutazione delle perdite recuperabili.

2. Revamping stazioni di pompaggio e automazione/ottimizzazione della gestione delle pompe

Nei casi di rete alimentata direttamente da pompaggi, la gestione della pressione passa attraverso il revamping delle stazioni di sollevamento o dei pozzi che alimentano la rete. L'intervento comporta l'analisi delle performance attuali e delle criticità dei pompaggi (transitori di pressione) al fine di identificare le caratteristiche di funzionamento ottimali, sia in termini di punti di lavoro della pompa, sia in termini energetici che di soluzione operativa (inverter, regolazione al punto critico, ecc.). L'uso dei modelli matematici consente l'individuazione della soluzione migliore e di valutare i benefici correlati all'investimento. LRH ha già provveduto all'efficientamento di alcuni pompaggi (es. Molteno, Bosisio – solo studio, ancora da realizzare; Paderno-Robbiate), con buoni risultati sia in termini energetici del gruppo di pompaggio che di regolazione della pressione. LRH ha già attivo un contratto quadro (CIG 877402065A) per la fornitura di pompe da pozzo e pompe per sollevamenti grazie al quale può intervenire su necessità.

3.3 Ricerca perdite

Stato di fatto

La ricerca perdite viene attualmente condotta dopo aver distrettualizzato, gestito la pressione e monitorato l'immesso in rete di ciascun distretto, assegnando alle squadre di ricerca perdite un obiettivo specifico per ogni singolo distretto, calcolato da LRH con analisi della portata notturna secondo la metodologia del Water Loss Specialist Group dell'International Water Association e/o mediante step-test eseguiti in campo.

Fino ad oggi la ricerca perdite è stata condotta secondo due modalità principali: Ricerca perdite standard (step test o posa di noise logger mobili, prelocalizzazione con asta e localizzazione con geofono o correlatore) o Ricerca perdite innovativa: tramite la posa dei contatori utenza prodotti da Kamstrup e dotati anche di tecnologia per il rilevamento del rumore.

La suddivisione preventiva in distretti consente di ottimizzare la ricerca, concentrando le risorse nei distretti più problematici. L'attività di ricerca perdite standard viene attualmente condotta in parte internamente tramite una squadra dedicata e in parte tramite gara d'appalto affidata nel marzo 2021 (CIG 83882055BE), della durata di due anni e per una copertura di 600 km. La ricerca vera e propria può essere in alcuni casi preceduta dall'esecuzione di step-test notturni sul campo al fine di delimitare la zona da ricercare. Questa modalità viene adottata prevalentemente su reti di modeste dimensioni e dove le informazioni ottenute dalla distrettualizzazione non sono ritenute sufficienti.

La ricerca perdite viene poi eseguita attraverso metodologie standard che consistono in:

- Preascolto con strumenti elettroacustici della tratta con distanza non superiore a 70 m circa, inferiore a 50 m nel caso di tubazioni in materiali plastici e su ogni punto presa accessibile;
- Correlazione con distanza dei sensori tali da garantire la qualità della ispezione in funzione delle caratteristiche della rete (materiale, pressione);
- Localizzazione di precisione della perdita tramite geofono.

In funzione delle condizioni della rete (rumorosità, materiali, pressioni) la ricerca perdite può essere fatta anche con l'utilizzo dei noise logger. In seguito ad individuazione e localizzazione della perdita, viene prodotta una scheda monografica con indicazioni sia geografiche che di tipologia. LRH si impegna alla riparazione delle perdite segnalate nel corso di massimo 15 giorni solari, fatto salvo particolari criticità di intervento al fine di una puntuale verifica dell'effettivo raggiungimento dell'obiettivo di recupero assegnato alla ricerca perdite.

Tutte le perdite, sia le rotture segnalate che le perdite occulte ricercate, vengono registrate in un'apposita sezione di Salesforce, che consente di registrare tutti i dati relativi alla perdita (localizzazione, oggetto di rete, causa della rottura, caratteristiche dell'oggetto: diametro, materiale, etc.). Pertanto, LRH ha ad oggi un database di perdite con dati a partire dal 2016 che viene utilizzato sia per aggiornare la cartografia che per alimentare il processo decisionale di asset management come descritto al Capitolo 4.

Soluzione progettuale per la ricerca perdite nelle Reti dell'Ambito di Intervento

A fronte dei positivi risultati conseguiti sulle reti già efficientate, LRH intende replicare l'approccio su tutti i distretti dell'Ambito di Intervento introducendo ulteriori innovazioni di seguito descritte. Questa attività è stata quantificata in 608'143 €.

1. Affidamento servizio di ricerca perdite ad obiettivo

Il contratto d'appalto in essere ha scadenza nel marzo 2023, pertanto sarà previsto opportuno rinnovo in modo da dare continuità all'attività di ricerca perdite ad obiettivo con metodi classici.



2. Dotazione strumentazione per squadra ricerca perdita (n.2 persone con mezzo attrezzato)

La squadra di ricerca perdite attualmente in organico a LRH è composta da due persone, con esperienza decennale nella gestione delle reti idriche. Ciascuna risorsa è dotata di furgone attrezzato che comprende: asta di ascolto, geofono, correlatore (geofono: Sewerin GmbH Aquaphon A200, Correlatore: Sewerin GmbH Secorr C200 completo di coppia microfoni piezo UM200 e coppia di idrofoni HY200) e 36 noise logger (Primayer modello Phocus3). LRH intende rafforzare l'organico con ulteriore personale dedicato (2 persone) a fronte del numero di distretti su cui sarà condotta l'attività di ricerca perdite e di monitoraggio e della necessità di supporto alle squadre della ditta esterna di ricerca perdite.

3. Dotazione noise-logger (Enigma) per campagne ricerca perdite temporanee

LRH, a valle di un pilota con esito positivo sulla rete di Sirone, ha già avviato l'iter di acquisto di 35 sensori auto correlanti **Enigma3m**, prodotti da Ovarro Ltd, che consentono la multicorrelazione sulle reti idriche in modo autonomo e permanente grazie ad un sistema di comunicazione GPRS/4G/NB-IoT. I dati raccolti sono consultabili attraverso piattaforma PrimeWeb, con accesso mediante browser.

4. Localizzazione perdite e colpi d'ariete (Syrinx)

LRH prevede di installare: 65 sensori di tipo Pipeminder One in modo permanente per il monitoraggio dei distretti che verranno realizzati e 28 sensori di tipo Pipeminder Acoustic in modo temporaneo su diverse porzioni di rete, per indagarne le criticità e localizzare i colpi d'ariete provenienti da siti produttivi, autoclavi, impianti di pompaggio ecc. Per l'installazione vengono normalmente utilizzati pozzetti o camerette esistenti. L'abbinamento delle due tecnologie consente sia la localizzazione delle perdite nuove e preesistenti che dei colpi d'ariete. Le funzionalità, dopo un breve periodo iniziale di addestramento dell'intelligenza artificiale e del machine learning, sono accessibili mediante portale web in cloud fornito come piattaforma SaaS che consente di estrarre in autonomia gli eventi critici, come: punti di perdita, rotture, colpi d'ariete, ecc. Sono già stati definiti da LRH i criteri di installazione degli strumenti, calibrazione e integrazione della piattaforma di analisi dei dati con i sistemi GIS e di telecontrollo, nonché ha già avviato l'iter per stipulare il contratto per l'acquisto di 14 sensori di tipo Pipeminder Acoustic per un pilota sulla rete di Casatenovo.

5. In aggiunta alle tecnologie sopra citate e già individuate da LRH, si potranno valutare ulteriori tecnologie a supporto della ricerca perdite nelle situazioni più problematiche, ad esempio con tecnologie che non fanno affidamento sull'analisi del rumore, come può essere la tecnologia basata sui raggi cosmici di Cosmic.

6. Monitoraggio permanente del rumore di perdita con smart meters con funzione noise logger

Nel contesto dell'esigenza di una sostituzione massiva dei contatori (compliance alla normativa e riduzione perdite apparenti), sono già stati testati i contatori d'utenza **FlowIQ2200** di Kamstrup. La tecnologia è al momento una soluzione unica nel suo genere in quanto il contatore residenziale ad ultrasuoni FlowIQ2200, oltre a rilevare i consumi, integra il rilevamento delle perdite sulle prese e sulla rete, tramite l'analisi delle misure acustiche (ultrasuoni) del contatore stesso. La presenza costante di un sistema di ascolto distribuito sulla rete permette la prelocalizzazione istantanea della perdita appena formatasi. Questo aspetto, soprattutto su reti con tassi di rottura e di crescita delle perdite elevati, ha notevoli vantaggi.

LRH ha testato tale tecnologia nel 2020 sulla rete del comune di Annone di Brianza dove, delle 797 utenze, 635 sono state strumentate con contatori Kamstrup, consentendo di localizzare 15 perdite, con un recupero complessivo di 20 m³/h su un totale di 30 m³/h di perdita. L'efficacia del sistema è stata particolarmente riconducibile a:

- Elevata precisione del metodo di prelocalizzazione per cui la localizzazione esatta della perdita da parte del Tecnico LRH è limitata alle immediate vicinanze del contatore interessato dall'allerta.
- Monitoraggio continuo della rete dopo la prima ricerca perdite: ad Annone di Brianza alcune delle allerte (poi rivelatesi perdite) sono emerse durante le settimane di utilizzazione del portale.

L'efficacia di questo sistema di ricerca perdite, ha portato ad estendere il suo utilizzo ad altre due reti, comprese nell'Ambito di Intervento di tale progetto, Civate e Oggiono per un totale di 3500 contatori che sono in fase di ultimazione come installazione.

LRH intende estendere ulteriormente tale tecnologia a due dei comuni dell'Ambito di Intervento che particolarmente si prestano per diverse caratteristiche: valori di ILI e di volume di perdita molto elevati, maggioranza di utenze residenziali e di piccole dimensioni, difficoltà a localizzare le perdite con metodi classici, tali reti sono Olginiate e Valgrehentino, per un totale di 3600 utenze totali, di cui all'incirca 1100 sarà necessario dotare di tecnologia ALD, al fine di garantire una sufficiente copertura.



4 Identificazione degli interventi di riabilitazione/rinnovo

4.1 Descrizione del modello idraulico di simulazione della rete

Per la modellazione idraulica della rete LRH si avvale del software **InfoWorks WS Pro** distribuito da HR Wallingford, a disposizione e in utilizzo dal 2016. Ad oggi Lario Reti dispone di 4 licenze perenni di Infoworks WS Pro e mantiene il software aggiornato alle più recenti release grazie al costante rapporto con il fornitore.

L'ambiente Infoworks consente di importare facilmente la geometria della rete grazie a delle tabelle di conversione che vengono definite dall'utente, inoltre è possibile interfacciare il programma con il database di telecontrollo, in modo da utilizzare in modo speditivo tutti i dati presenti e poter facilmente e velocemente impostare il periodo di analisi.

Per la costruzione del modello, LRH ha messo a punto una procedura di esportazione settimanale dal Webgis dei dati cartografici, così da avere i dati sempre aggiornati. Gli impianti (serbatoi, pompaggi, pozzi) vengono riprodotti secondo le loro curve caratteristiche di funzionamento, le utenze, grazie alla disponibilità delle coordinate, vengono allocate in modo preciso secondo la curva di domanda ricostruita grazie alla disponibilità dei dati di portata in ingresso al sistema. La simulazione di calibrazione avviene mediamente su un periodo di una settimana e vengono utilizzati per la calibrazione sia le portate circolanti (in uscita dai serbatoi o da pompaggi), sia le pressioni in rete che vengono misurate attraverso campagne di misura, per le quali LRH è dotato di 35 datalogger di pressione, predisposte ad hoc per la costruzione del modello. Si ritiene il modello calibrato quando i valori di errore registrati sono al di sotto del valore del 10% indicato come idoneo per la maggior parte delle applicazioni di un modello idraulico (*Calibration of Hydraulic network models, 1997, Lindell E. Ormsbee and Srinivasa Lingireddy*). I risultati delle simulazioni (pressioni in rete, velocità nelle condotte) consentono di individuare e dare seguito ad azioni mirate per: la presenza di grosse perdite, la presenza di tratti di rete insufficienti, la revisione dei sistemi di adduzione, l'installazione di valvole PRV.

Il modello idraulico è già disponibile per 591 km di rete, pari al 47% delle reti dell'Ambito di Intervento costituito da un totale di 19725 nodi e 16886 lati; la struttura interna di LRH già organizzata si occuperà di sviluppare i modelli dei restanti 664 km di rete.

Soluzione progettuale per la modellazione idraulica

L'attività di modellazione idraulica giocherà un ruolo centrale in tutte le attività proposte, guidando ed indirizzando la pianificazione dei monitoraggi, così come di step test, ricerca e prioritizzazione degli interventi di riparazione, proposta di distrettualizzazione della rete così come di individuazione e verifica degli interventi di efficientamento energetico. Si evidenzia la necessità di integrare al software e ai processi già in atto in LRH un applicativo dall'interfaccia semplificata, accessibile via web, che rappresenti uno strumento quotidiano di supporto per i tecnici che a diverso livello svolgono le attività gestionali e operazionali, anche in campo. L'applicativo che LRH ha individuato è il WaterNet Advisor di DHI (fornitore anche del Leakage Monitor già in uso in LRH) che garantirà, oltre alla presenza di una struttura tecnica in Italia per l'assistenza tecnica nell'installazione, l'utilizzo dell'applicativo e la necessaria formazione dei tecnici LRH, le seguenti funzioni:

- Analisi di scenario IF-THEN: verifica interventi sulla rete mediante analisi modellistica e scelta della soluzione migliore analizzando pressioni, perdite di carico, distribuzione delle portate, ecc.;
- verifiche di disservizio: individuando gli utenti interessati dall'interruzione di servizio (miglioramento parametro M2);
- verifiche di sicurezza sulla qualità dell'acqua, ad es. utenti interessati da condizioni di torbidità o da presenza di sostanze inquinanti o indesiderate, in funzione dell'effettivo punto di contaminazione;
- la risposta alla richiesta delle autorità (VVFF) in merito a pressioni e portate disponibili.

4.2 Il processo di scelta delle alternative di riabilitazione

LRH, grazie alle azioni intraprese e descritte nei paragrafi precedenti, alla disponibilità di modelli calibrati e di data base con informazioni storizzate relative ad ogni asset è **in grado di identificare i tratti di tubazione particolarmente critici in base ai parametri principali elencati di seguito e disponibili per ogni singolo tratto di rete:** tassi di rottura (storizzati dal 2016), diametro, materiale, età e profondità di posa delle tubazioni, pressione operativa, livello di perdita per distretto di appartenenza o tratto verificato mediante step test.

Il suddetto approccio di **asset management di tipo no regret attualmente già in essere in LRH, verrà sviluppato ulteriormente mediante l'implementazione di un sistema di supporto decisionale.**

LRH intende attuare un piano di asset management, che comprenda interventi di più ampio respiro, volti alle logiche dell'industria 4.0 per migliorare le performance nella gestione del servizio idrico, per arrivare al dettaglio dei criteri di supporto decisionale per programmare in modo ottimale gli interventi di riabilitazione, sia dal punto di vista economico che della loro efficacia.



Nel corso del 2021 è stato avviato un progetto della durata di circa 8 mesi con la Società di consulenza Partners4Innovation volto a concretizzare un già avviato percorso di digitalizzazione mediante il preventivo re-engineering dei processi aziendali in essere, in particolare con priorità ai processi dell'area Finance, Procurement, Asset Management e Project Management. Sono state individuate tre componenti, da sviluppare ed integrare nell'infrastruttura digitale dell'azienda: Software di asset & performance management (EAM+APM), Software di Enterprise Resource Planning (ERP), Control Room per la gestione del Servizio Idrico Integrato.

Le prime due nello specifico, forniranno elementi utili ad alimentare il processo di supporto alle decisioni per associare il rischio di rottura, dato dal prodotto tra probabilità e danno, ad ogni condotta; mentre la control room, integrando i dati di tutti gli applicativi aziendali, sarà in grado di fornire allarmi, reportistica e dashboard di consultazione utili a prendere decisioni sulla gestione dell'intero servizio idrico. Si veda uno schema funzionale degli applicativi inerenti al presente progetto, in uso e che LRH adotterà, in Figura 4; segue descrizione degli applicativi da implementare nel presente progetto, con particolare focus ai processi legati allo specifico ambito di applicazione del progetto.

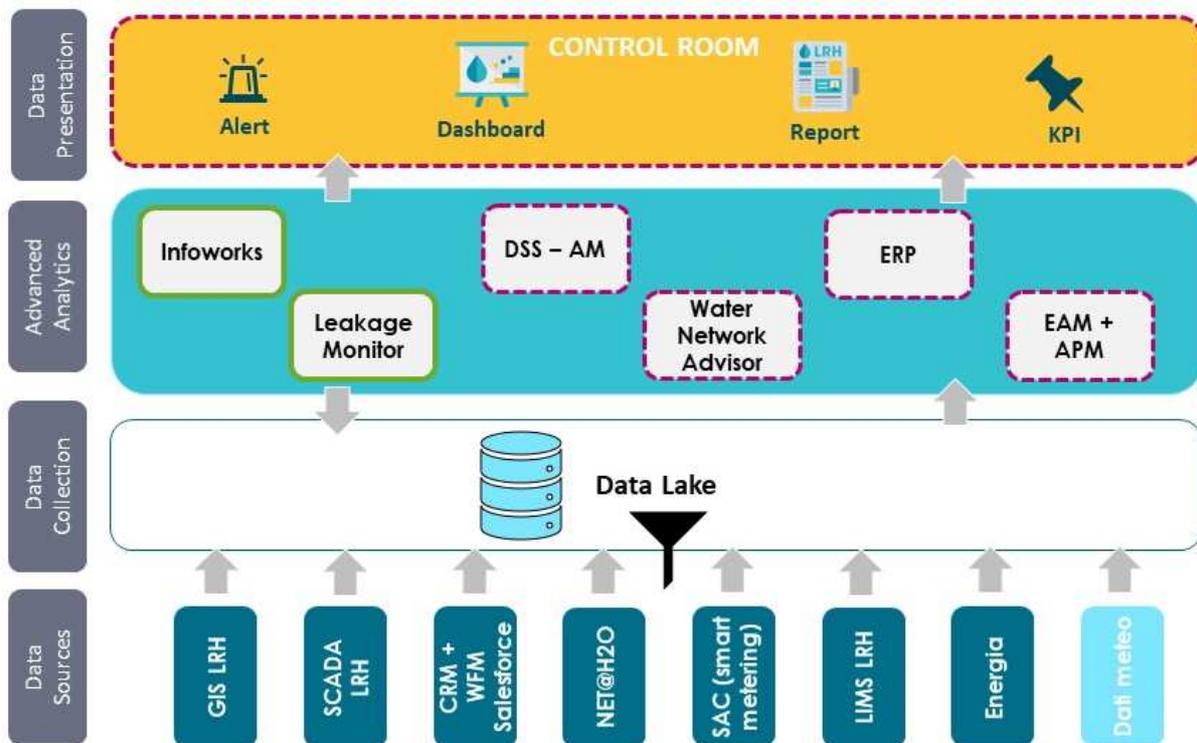


Figura 4 Schema relazionale degli applicativi aziendali di LRH: riquadrati in verde i SW di Advanced Analytics già in uso, in viola tratteggiato quelli che LRH intende acquisire nell'ambito del presente progetto

Il **software cloud di EAM+APM** sarà utilizzato dal personale per la gestione dei beni (asset) relativi a tutte le attività del SII. LRH procederà alla pubblicazione di una gara e fornirà all'appaltatore una mappa di riferimento dei processi interessati e delle funzionalità, con relative integrazioni software, richieste, come la conduzione e manutenzione di impianti e reti idriche (includere identificazione e programmazione interventi su tratti di rete specifici, gestione dati produzione/consumo impianti, analisi di laboratorio, telecontrollo), la gestione del parco contatori, inclusa la programmazione delle letture e delle sostituzioni. La soluzione dovrà integrarsi con l'architettura IT esistente in LRH, recepire le informazioni e trasferire opportunamente i dati provenienti dagli applicativi custom e di mercato già presenti. Oltre a risultare strategico per una gestione efficiente ed efficace delle reti, volta alla minimizzazione della dispersione della risorsa idrica, questo strumento rappresenterà la base per sviluppare dei piani di manutenzione e riabilitazione delle reti basate su criteri di asset management. Si prevede il completamento della relativa gara e la sottoscrizione del contratto di fornitura entro settembre 2023, con successivo avvio in esercizio della soluzione proposta (configurazione delle anagrafiche degli asset e mappatura dei processi di gestione del ciclo di vita degli stessi), da completarsi nei primi sei mesi, e consolidamento delle integrazioni, con mappa applicativa, nei 6 mesi seguenti. Il costo ipotizzato del progetto è di circa €700.000, che sarà coperto con cofinanziamento da LRH per il 50%.

Il **software ERP** permette una migliore gestione dei processi aziendali, aiutando a pianificare, prevedere e segnalare l'avanzamento delle attività, il rispetto dei budget e individuando le azioni correttive necessarie da un punto di vista



operativo e dei costi. Il software si applicherà a tutte le aree amministrative (contabilità, controllo di gestione, acquisti, magazzino) e alle attività operative, dalla progettazione all'esecuzione delle opere.

LRH ha individuato in Oracle la tipologia di ERP da sviluppare e provvederà a indire una gara per la selezione del fornitore che implementerà il progetto. All'interno della suite Oracle E-business verranno implementati applicativi volti a pianificare, monitorare e rendicontare le varie azioni previste anche nel presente progetto, per garantire il rispetto dei tempi e dei costi, tramite un loro monitoraggio costante e puntuale, la determinazione di eventuali azioni correttive e l'assegnazione ottimale delle risorse umane per ciascuna attività. Si prevede il completamento della relativa gara e la sottoscrizione del contratto di fornitura entro marzo 2023, con implementazione e messa in esercizio entro i 18 mesi successivi. Il costo ipotizzato del progetto è di circa €1,2 milioni, che sarà coperto con cofinanziamento da LRH per il 60%. La **Control Room** per la gestione ottimizzata del servizio idrico integrato, attraverso l'integrazione dei dati dagli applicativi aziendali (implementati o in corso di implementazione) permetterà l'aggregazione dei dati, la creazione e visualizzazione di cruscotti e reportistiche georeferenziate accessibili e consultabili sia da personale operativo che da personale tecnico, amministrativo e specializzato all'interno di un unico luogo fisico, in cui verranno svolte attività di gestione operativa di reti e impianti, oltre ad analisi delle performance a supporto delle decisioni, per individuare gli interventi necessari all'ottimizzazione del servizio; consentirà inoltre il monitoraggio degli indicatori previsti dalla Delibera ARERA 917/2017/R/IDR sulla regolazione della qualità tecnica.

Si prevede il completamento della relativa gara e la sottoscrizione del contratto di fornitura entro settembre 2023, con implementazione e messa in esercizio entro i 2 anni successivi. Il progetto di Control Room avrà piena funzionalità solo a valle della messa in servizio dei software ERP ed EAM+APM. Il costo ipotizzato del progetto è di circa €800.000, che sarà coperto con cofinanziamento da LRH per il 30%.

Infine, **il sistema di supporto decisionale (DSS)**, in linea con le *best practices* internazionali, sarà in grado di associare un grado di rischio a ciascun asset, al fine di definire un ordine di priorità e la tipologia di intervento più indicata, allo scopo di ottimizzare gli investimenti nel raggiungimento degli obiettivi tecnici. Questa metodologia permetterà inoltre di individuare in modo ottimale le indagini aggiuntive per verificare l'effettivo stato di degrado degli asset (*condition assessment*) e validare i modelli previsionali sviluppati.

Le componenti principali del sistema di supporto informativo che si intende sviluppare sono riassunte in Figura 5:

- la prima fase prevede: il *maturity assessment* del database di LRH, collegato al GIS e contenente per ciascun asset una serie di informazioni legate alle caratteristiche della condotta, allo storico delle rotture, alle condizioni d'esercizio ed ambientali, oltre che ai costi relativi ai possibili interventi di riabilitazione, rinnovo e/o rifacimento; l'identificazione delle opportunità di miglioramento secondo le buone pratiche e, quando applicabile, gli standard ISO55001 (asset management), la formazione e le raccomandazioni per aumentarne l'affidabilità ai fini della prioritizzazione della riabilitazione.
- In secondo luogo, i dati vengono analizzati sia per sviluppare dei modelli di previsione delle probabilità di rottura per ciascun asset che per stabilire i costi legati ad eventuali rotture e ai conseguenti interventi. Ciò consente di analizzare le alternative e di riconoscere la soluzione infrastrutturale di minimo costo (inteso a vita intera delle reti comprensivo sia dei costi di manutenzione che di gestione) che permette il miglioramento degli indicatori di qualità tecnica di ARERA.
- Successivamente, i modelli hanno lo scopo di definire un livello di rischio per ciascun asset, dato dalla combinazione di due contributi: la probabilità di rottura e i relativi impatto/conseguenze; tali contributi possono essere valutati in modo quantitativo (ad esempio, quando disponibile un modello matematico calibrato), o qualitativo (ad esempio, attribuendo punteggi o classi di punteggio).
- Sulla base del rischio stimato per ciascun asset, è possibile quindi definire una lista degli asset e degli interventi prioritari, che faranno parte del piano di riabilitazione delle condotte.

Come software di supporto nel processo sopra descritto, LRH ha individuato in **FRACTA, distribuito da Kurita**, lo strumento idoneo per processare ed interpretare i dati della rete, che elaborati attraverso logiche di intelligenza artificiale e machine learning, è in grado di produrre una mappa del rischio associato ad ogni asset e così stabilire un piano di rinnovo. LRH ha già preso accordi con la società proprietaria del software, prevedendo un percorso composto da un primo anno di progetto pilota al fine di calare lo strumento all'intero del processo sopra descritto, per poi consolidarne l'utilizzo negli anni successivi.

Il livello di dettaglio, la risoluzione spaziale e l'accuratezza nella stima del rischio dipendono dalla quantità e qualità dei dati a disposizione. Pertanto, come mostrato in Figura 5, lo sviluppo di un piano di asset management è un **processo**

ricorsivo, che necessita di continui aggiornamenti ed integrazioni dei dati, al fine di aumentare l'accuratezza dei modelli, della stima del livello di rischio e aggiornare quindi, su base periodica, i piani di riabilitazione delle condotte.

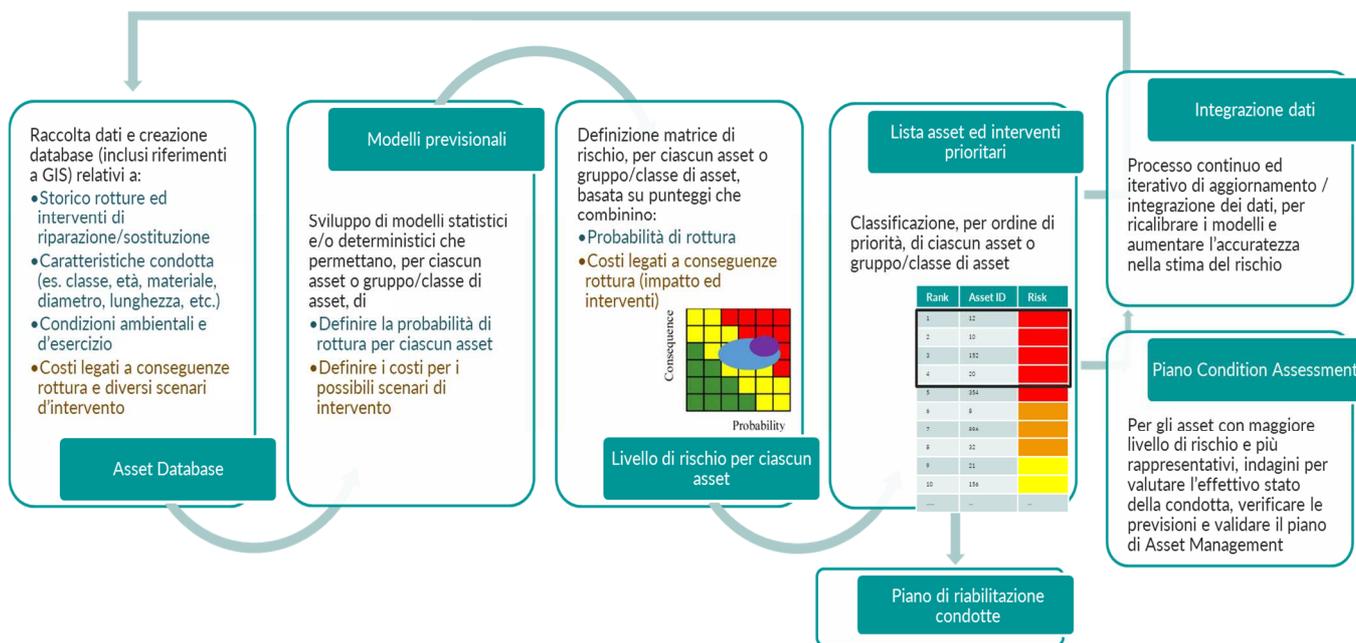


Figura 5 Fasi della creazione della infrastruttura informativa necessaria per la definizione dei piani di asset management.

Il Piano di azioni che LRH intende implementare per far crescere le competenze e le procedure aziendali secondo i principi dell'asset management è articolato nelle seguenti fasi:

- Entro il primo anno di progetto (30 settembre 2023) LRH si doterà del supporto specialistico per la valutazione preliminare del livello di maturità e delle capacità relative all'asset management e saranno definiti gli standard per garantire e migliorare la qualità dei dati e delle integrazioni necessarie (dati aggiuntivi, anche satellitari, o con indagini puntuali sullo stato di degrado delle condotte). LRH affiderà inoltre incarichi per la realizzazione dei servizi di acquisizione di dati integrativi e di indagini di *condition assessment*. I consulenti specialistici aiuteranno nelle scelte delle tecnologie e dei fornitori di servizi opportunamente individuati.
- Entro il secondo anno di progetto, saranno sviluppati i modelli preliminari per la stima delle probabilità di rottura delle condotte e di quantificazione dei livelli di rischio.
- Nel terzo anno ed entro la fine del progetto i modelli di previsione del rischio di rottura saranno ulteriormente arricchiti con dati al fine di migliorare la loro capacità di individuare gli asset più critici per ottenere i massimi benefici.

Il suddetto percorso metodologico di asset management, fondato sull'acquisizione del know-how, dei sistemi digitali di asset management e di metodologie innovative secondo le *best practices* internazionali, consente, l'identificazione del sistema degli asset aziendali e la standardizzazione dei dati, il continuo monitoraggio delle loro condizioni e la relativa programmazione delle azioni manutentive e di riabilitazione al minimo costo inteso a vita intera delle reti.

4.3 Le azioni infrastrutturali di cui si richiede il finanziamento

Sulla base dell'esperienza maturata dallo studio di 770 km di rete con l'approccio in essere descritto, LRH ha individuato che in media risulta necessario sostituire circa 30 m di tubazione per km di rete per insufficienze legate a necessità di gestione pressione o per inefficienze legate all'assenza di adduzioni dedicate (che comportano elevate pressioni in rete); a questi si vanno ad aggiungere gli interventi legati invece alla necessità di riabilitazione e/o sostituzione condotte a causa delle elevate rotture/grado di perdita/vetustà della rete/centralità della condotta stessa all'interno della rete.

Si riportano le azioni infrastrutturali che LRH, grazie agli studi e all'approccio sopra descritto, ha già individuato da realizzare. Vengono suddivisi gli interventi legati alla necessità di adeguamenti per una corretta ed efficace gestione della pressione (senza i quali quindi non sarebbero realizzabili i distretti), da quelli invece strettamente legati allo stato di degrado della condotta, quindi legati alla riduzione del volume di perdita.

In Tabella 10 e in Tabella 11 sono riportati gli interventi infrastrutturali già individuati.



Tabella 10 Interventi già individuati su reti di distribuzione al fine di consentire un'adeguata gestione pressione

Rete	Lunghezza (km)	Materiale	Diametro/i (MIN-MAX, mm)	Motivazioni della sostituzione	Costo stimato intervento €
Galbiate	2.2	Pead	90-140	▪ Tubazione di alimentazione e discesa da serbatoio univoca: gestione pressione non possibile	500'000
Mandello	0.4	Pead	90		100'000
Paderno-Robbiate	2.2	Ghisa	250	▪ Tratti di tubazione con DN non sufficiente	800'000
Primaluna	0.7	Pead	90		150'000
Sirtori	0.7	Pead	90		150'000
TOTALE	6.2	-	-		1'700'000

Tabella 11 Interventi già individuati su reti di distribuzione e adduttrici legati a elevate rotture, grado di perdita, centralità della condotta.

Rete	Lunghezza (km)	Materiale	Diametro/i (MIN-MAX, mm)	Motivazioni della sostituzione	Costo stimato intervento €
Cesana Brianza- Suello	3.2	Pead	90-125	▪ Elevata frequenza di rottura e elevato minimo notturno	700'000
Olginate	2.2	Pead	90-125-160		500'000
Sirone	0.3	Pead	90	▪ Tubazioni a fine vita ▪ tubazioni in proprietà privata interessate da perdite	100'000
Sirtori	0.880	Pead	90		180'000
Valmadrera	0.42	Pead	125		100'000
TOTALE	7				1'580'000

Oltre agli interventi già individuati, LRH ha effettuato le seguenti ipotesi di sostituzione/riabilitazione da realizzare nell'ambito del progetto:

- 23.8 sono i km che si prevede di dover sostituire per poter attuare la gestione pressione (considerando i 30 m/km da sostituire sulla base dello storico e dell'esperienza avuta sui 770 km di rete già studiati)
- 13 sono i km che si prevede di sostituire come rinnovo di tubazioni critiche/a fine vita, ipotizzando quindi un tasso di rinnovo dell'1%, il cui ordine di priorità sarà frutto dell'approccio e dei risultati descritti nel paragrafo 4.2.

Per una parte delle tratte da riabilitare, soprattutto in situazioni particolari e complicate dal punto di vista della cantieristica, si intende ricorrere a tecniche a basso impatto ambientale "**trenchless**" o "**no dig**". Queste tecnologie hanno impatti positivi su tempi, costi e impatti ambientali degli interventi, minimizzando gli scavi, i tempi di realizzazione, il consumo energetico e garantendo maggiore sicurezza dei cantieri. Saranno considerate diverse tecniche disponibili di relining, come *Cured In Place Pipeline (CIPP)*, *Pull in place liner*, *Sprayed in Place Pipeline (SIPP)*, *Trenchless Automated Leakage Repair* e anche tecnologie di riparazione perdite no-dig, come la tecnologia Curapipe, già applicata da LRH sulla rete di Introbio per una riparazione su strada Provinciale.

Inoltre, LRH intende prendere in considerazione la sostituzione delle prese d'utenza con **materiali di elevata qualità e resistenza**, in particolare una modalità di realizzazione della presa che verrà considerata è quella in acciaio inox (con impiego di giunti a espansione antisismici. A parità di facilità di installazione, le caratteristiche meccaniche dell'acciaio inox, rispetto ai polimeri, garantiscono un costo totale inferiore a fronte dei seguenti benefici: 1) una vita più lunga della presa, 2) tassi di rottura molto inferiori, 3) migliore resistenza, anche a fatica, all'impatto delle pressioni elevate e alle loro variazioni, 4) più facile e accurata localizzazione delle eventuali perdite presenti a fronte di una migliore propagazione del rumore che caratterizza i materiali rigidi rispetto a quelli plastici, 5) ottima resistenza antisismica. Consapevoli del fatto che, statisticamente, la maggior parte delle perdite avviene sulle prese di utenza, nelle situazioni dove gli interventi di riparazione e/o sostituzione delle prese sono particolarmente complessi e onerosi, tale soluzione si presta ad essere implementata, vista la sua durabilità e affidabilità nel tempo.



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

Nel presente capitolo si riportano gli effetti attesi dalle diverse azioni proposte nel progetto, descrivendo metodologie e ipotesi alla base delle stime. **Tale metodologia di stima è già in uso dal 2020 in LRH e condivisa con ATO nell'ambito dei Piani di Riduzione Perdite**, così da poter quantificare i benefici di ogni azione di investimento.

5.1 Indicatori ARERA

Definito il piano di intervento sono stati stimati i benefici per la Sostituzione massiva dei contatori, la riduzione pressione, la ricerca perdite e la sostituzione rete e prese.

La stima del beneficio per la **sostituzione contatori** è stata fatta, utilizzando i dati del fatturato 2020 e simulando l'evoluzione del parco contatori negli anni, secondo il piano di cambio definito, e stima della variazione della distribuzione in classi d'età e del relativo livello di sottoregistrazione. È stato calcolato l'effetto negli anni sui livelli di acqua non fatturata e sui relativi indicatori di performance. È stato assunto il valore di sottoregistrazione percentuale (ϵ) in funzione dell'età del contatore (curva di decadimento prestazioni del contatore).

Per stimare l'influenza della **riduzione della pressione** sulla riduzione dei volumi di perdita, è stata applicata la legge di potenza raccomandata dalla Water Losses Task Force (*Thornton, J; Managing Leakage by Managing Pressure. Water 21, October 2003*) eq. 1) $\frac{L_1}{L_0} = \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{N_1}$ Secondo l'equazione (eq1) la riduzione delle perdite dipende dal rapporto delle pressioni

e dall'esponente N_1 , assunto pari 1 per la stima dei benefici.

Per stimare l'influenza della riduzione della pressione sulla riduzione della frequenza delle rotture, è stato adottato l'approccio concettuale sviluppato dal Pressure Management Team della Water Losses Task Force. Secondo tale approccio, basato sulle evidenze di numerose esperienze a livello internazionale, la riduzione % della pressione **massima** è direttamente proporzionale alla riduzione % della frequenza delle rotture, secondo un fattore moltiplicativo, valido sia nel caso delle prese che delle tubazioni, mediamente pari a 1,4.

La stima dei benefici della **ricerca perdite** è stata fatta a partire dai risultati ottenuti dall'implementazione della ricerca perdite ad obiettivo, assumendo che verrà effettuata a seguito della gestione delle pressioni o in zone dove la pressione è già bassa e che gli interventi di riparazione delle perdite occulte verranno eseguiti in tempi brevi (generalmente entro 5 giorni e comunque <15 giorni). La ricerca perdite permetterà di ridurre del 20% il volume delle perdite reali. Si assume che la riduzione venga mantenuta negli anni seguenti a condizione che venga mantenuto sotto controllo il livello di perdita di ogni zona mediante utilizzo di un software per il monitoraggio dei distretti ed intervenendo in caso di formazione di nuove perdite (ipotesi di mantenimento sul 20% della rete già analizzata).

Il progetto prevede l'identificazione e la successiva **sostituzione di alcune tratte di rete ed alcune prese** critiche nella misura di circa 1%. Gli asset da sostituire saranno identificati sia in funzione delle esigenze di realizzazione dei distretti e delle zone di pressione sia perché identificate come prioritarie mediante analisi di asset management in quanto ammalorate e vicine alla fine della loro vita utile.

Per la stima del beneficio delle sostituzioni è stato assunto che il valore residuo di perdita reale, a valle degli interventi precedentemente descritti, sia equamente suddiviso tra rete e prese. È stato calcolato il valore medio di perdita unitaria per rete al chilometro e per ogni presa. Ipotizzando che verranno sostituiti gli asset con un valore di perdita n.3 volte maggiore al valore di perdita media residua ed assunto il numero di sostituzioni è stato calcolato il beneficio.

Tabella 12 Riduzione attesa del valore di M1a per l'Area oggetto dell'Intervento, rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2020, e contributo di ciascuna attività per cui è stato stimato il beneficio

Anno	Volume Perdite idriche Recuperato da ciascuna attività (m ³)					Valore M1a (m ³ /km/giorno)	Valore M1b (%)	Perdite idriche recuperate (m ³)
	Sostituzione Contatori	Gestione della pressione	Controllo attivo delle perdite	Sostituzione Rete	Sostituzione Prese			
31.12.2020	0	0	0	0	0	30,2	49,7%	0
31.12.2024	416.978	4.980.944	1.907.443	88.351	44.277	16,6	34,7%	7.437.994
31.12.2025	404.856	5.763.379	2.365.129	88.351	44.277	14,5	31,5%	8.665.991

La Tabella 12 mostra la riduzione attesa dei valori di M1a e M1b per l'Ambito di Intervento, rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2020, oltre al contributo di ciascuna attività per cui è stato stimato il beneficio. Il grafico di Figura 6 mostra la variazione attesa negli anni degli indicatori M1a e M1b per l'Ambito di Intervento, rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2020. I valori riportati sono stati ottenuti dalla somma dei contributi delle singole attività, così come illustrato



nei paragrafi precedenti. In base alle simulazioni effettuate, che si sottolinea essere basate su ipotesi conservative, si prevede di ridurre il valore di M1a del 52,2% (da 30,2 a 14,5 m³/km/giorno) e di **M1b del 36,6 %** (da 49,7 % a 31,5 %). Il volume complessivo di perdita passerà da 16.599.690 m³ a 7.933.700 m³, per una riduzione stimata del 52,2 %.

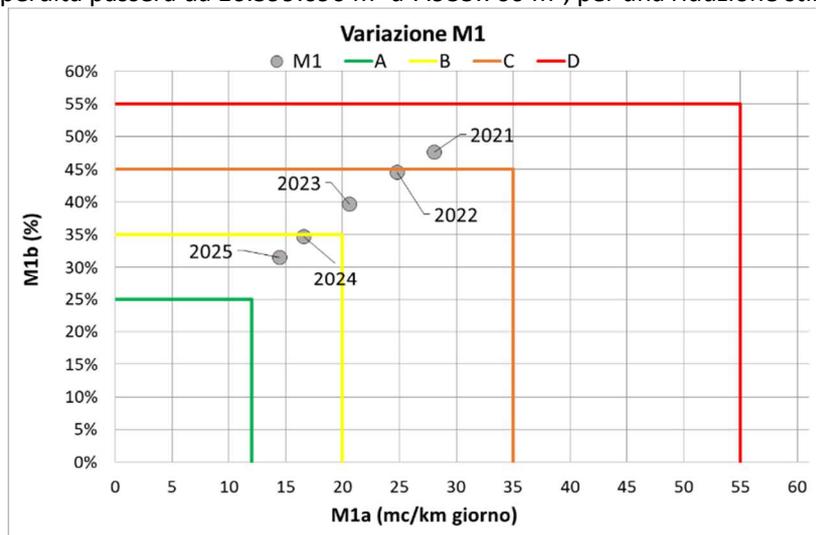


Figura 6. Riduzione attesa dei valori dell'indicatore M1 per l'Area oggetto dell'Intervento, rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2020

Relativamente all'indicatore **M2**, i sistemi idrici compresi nell'Ambito di Intervento ricadono in classe A di ARERA, per cui LRH è tenuta al mantenimento di tale livello di performance. In quest'ottica, particolari accorgimenti saranno adottati durante i lavori di distrettualizzazione previsti nel progetto, richiedendo alle aziende incaricate di intervenire su condotte in esercizio senza interrompere l'erogazione della risorsa idrica, bypassando il tratto di condotta oggetto di intervento. In aggiunta, la riduzione delle pressioni produrrà una riduzione delle rotture della rete e di conseguenza le interruzioni del servizio dovute alle riparazioni saranno minori. Pertanto, LRH si attende di mantenere il livello di performance, come da normativa vigente applicabile.

Relativamente all'indicatore **M3**, n.24 sistemi su n.28 sistemi idrici compresi nell'Ambito di Intervento ricadono nella classe A di ARERA mentre i restanti n.4 su n.28 ricadono in classe D. Per i primi, LRH è tenuta a mantenere gli attuali livelli di performance, mentre per i sistemi in classe D, per i quali si sono verificate non conformità sporadiche in aree molto ristrette della rete, LRH è già intervenuta mediante una rimodulazione del sistema di disinfezione presente o di prossima installazione nel corso del 2022. Pertanto, LRH si attende di migliorare il livello di performance, come da normativa vigente applicabile.

5.2 Contributo al target PNRR

Si riporta nella Tabella 13 un riassunto del grado di monitoraggio della rete, misurato dai km di rete distrettualizzata, il numero di valvole di controllo pressione e il numero di misuratori telecontrollati (derivati dalle attività descritte nei capitoli 2 e 3 del presente Allegato) e del grado di digitalizzazione della rete, misurato dalla % di rete rilevata/censita nel GIS, numero di contatori smart, km di rete modellata (derivati dalle attività descritte nei capitoli 1, 2 e 4 del presente Allegato). In Tabella 13 viene confrontato lo stato attuale con i target intermedi e finali dettati dal bando.

Tabella 13 Effetti attesi dalle diverse azioni proposte nel progetto su diversi parametri indicatori di performance relativi al grado di monitoraggio della rete, rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2020.

Indicatore	Unità di misura	Stato di fatto (Ambito di Intervento)	Stato di progetto (Ambito di Intervento)	
		Baseline 2020	(al 31 Dicembre 2024)	(al 31 Dicembre 2025)
Km rete distrettualizzata	Km	0	950 (11% dell'obiettivo intermedio PNRR)	1.255 (5 % dell'obiettivo finale PNRR)
Contatori smart	N°	31037	62585	62585
% Rete rilevata / censita a GIS	%	100%	100%	100%
Km di rete modellata	Km	513	1255	1.255
Valvole Controllo Pressione	N°	23	23+53 = 76	76+23 = 99
N. Misuratori telecontrollati	N°	681	681+280 = 961	961+ 125 = 1086



6 Livello della progettazione

6.1 Livello della progettazione

Il presente progetto prevede un **importo di € 36'821'932, di cui € 19'014'622 cofinanziati**. Il piano è caratterizzato dall'**immediata capacità di spesa**, visto che come strumento attuativo verranno sfruttate le procedure attive e già contrattualizzate da LRH

Si commenta la Tabella 14 che riporta il livello della progettazione per ciascuna delle attività descritte nei capitoli da 1 a 4, ai sensi del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii

Come si evince, per la gran parte delle attività, corrispondenti a quasi il 90% dell'importo del progetto, sono già attivi contratti che consentono di proseguire e implementare tutte le attività previste. Per il 10% delle attività restanti sono comunque stati individuati fornitori e/o preparata la documentazione tecnica per la procedura di gara. Si veda dettaglio nel cronoprogramma al paragrafo 8.1 per l'attivazione delle procedure di gara di rinnovo di alcuni dei contratti.

Per la realizzazione dei **servizi** di ingegneria, LRH dispone di n°5 procedure già attive (CIG 75147220C6, 83882055BE, Z7D31279A7, Z7D34A3379, Z902CE6FD8). Per quelle in scadenza prima del termine del progetto, entro il giugno 2023 LRH stipulerà i nuovi contratti attraverso procedure di gara o affidamenti diretti. Per il resto dei servizi previsti sono già presente progetti definitivi.

L'approvvigionamento delle **forniture** per misuratori di portata, pressione, PRV, contatori, noise logger, strumentazione di ricerca perdite, pompaggi, LRH conta già 10 contratti in essere, sui restanti il livello della progettazione è definitivo-esecutivo, con attivazione dei contratti di rinnovo e/o i nuovi contratti entro il giugno 2023.

L'esecuzione **dei lavori** è coperta per buona parte del progetto da 10 contratti già attivi, anche in questo caso è previsto il rinnovo entro il giugno 2023 per consentire il completamento del progetto

Si ritiene pertanto **il livello complessivo di progettazione del presente progetto di tipo definitivo/esecutivo**.

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

Tutti gli interventi previsti sono legati all'adeguamento di infrastrutture esistenti, non verranno realizzati nuovi impianti che necessitano di particolare iter autorizzativo.

Tutti gli interventi saranno soggetti alle normali autorizzazioni (ordinanze viabilistiche, occupazione di suolo pubblico) valide per le comuni attività di manutenzione e che richiedono tempi di ottenimento di massimo un mese (eventuali fidejussioni). Non sono previsti pertanto problemi legati allo svolgimento delle attività.



Tabella 14 Livello di progettazione per ciascuna delle attività descritte nel progetto

	TIPO ATTIVITA'	Dettagli	Livello di progettazione	Publicazione bando	Affidamento contratto entro
CAPITOLO 1 - RILIEVO DELLE RETI					
1.1 Servizi - Rilievo Topografico, Validazione Rilievi esistenti	S	Contratto già attivo: servizio in fase di ultimazione CIG. 75147220C6	Definitivo-esecutivo	-	-
CAPITOLO 2 - ACQUISTO STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO PORTATE, PRESSIONE, CONTATORI					
2.1 Misuratori di portata processo					
2.1.1 Contratti di fornitura	F	Contratti attivi: Endress Hauser 2021/177, Isoil:2021/214-212, Krohne:2021/179, SGM: 2021/176, Siemens: 2021/213-211 Risorsa disponibile al 31/12/2021: 137'855€ Scadenza: 31/12/2022	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	giu-22	dic-22
2.1.2 Installaz.misuratori Q di processo	Le	Attività svolta internamente	Definitivo-esecutivo	-	-
2.2 Misuratori di Q e di P per distrettualizzazione - fornitura	F	vedi 2.1.1	vedi 2.1.1	vedi 2.1.1	vedi 2.1.1
2.3 Misuratori dei trasitori per distrettualizzazione - fornitura	F	Offerta n. OFV22-00622-LSLC da ISOIL Industria	Definitivo-esecutivo. In possesso di offerta tecnico economica per procedere subito all'acquisto	ago-22	ott-22
2.4 Contatori di utenza					
2.4.1 Contratti di fornitura in essere contatori di utenza e grandi utenze	F	Contratti attivi: cig 856539538F cig 9102708047, cig 90537341A7 Risorsa disponibile al 31/12/2021: 2'326'799€ Scadenza: 06/2023	Definitivo-esecutivo. Il contratto in garantisce la capienza finanziaria e temporale sufficiente per il PNRR	-	-
2.4.2 Procedura gara/Durata nuovo contratto Kamstrup	F	Impegno del fornitore Kamstrup alla fornitura di 5000 ctr entro il 30/09/2023	Definitivo-esecutivo. In possesso di un'offerta tecnico economica per procedere immediatamente all'acquisto	set-12	dic-12
2.4.3 Contratti installazione/Esecuzione installazione/Entrata in esercizio	L	Contratti attivi - CIG: 871664422F, 8716631DD, 8716665383, 8716672948 Risorsa disponibile al 31/12/2021: 2'310'516€ Scadenza: 30/09/2024	Definitivo-esecutivo. Il contratto in garantisce la capienza finanziaria e temporale sufficiente per il PNRR	-	-
CAPITOLO 3 - GESTIONE PRESSIONI E RICERCA PERDITE					
3.1 Acquisto PRV - fornitura	F	Avviata procedura interna per affidamento del contratto a RACI Srl	Definitivo-esecutivo. In possesso di offerta tecnico economica per procedere subito al contratto	mag-22	giu-22
3.2 Infrastrutture - Lavori edili o altro per PRV e misuratori (Installazione forniture 2.2,3, 3.1,5)	L	Contratti attivi: CIG LOTTO A: 8233980F3C LOTTO B: 8234039FEC LOTTO C: 8234052AA8 Risorsa disponibile al 31/12/2021:34'043'059 Scadenza: 30/11/2024	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	ott-22	mar-23
3.3 Apparecchiature - Noise logger per campagne temporane - fornitura	F	Avviato iter per acquisto su Proposta n. 011W di Enydros Srl	Definitivo-esecutivo. In corso processo di acquisto	apr-22	mag-22
3.4 Servizi - Ricerca perdite ad obiettivo	S	Contratto attivo: CIG 83882055BE Risorsa disponibile al 31/12/2021: 78'166 Scadenza: 09/03/2023	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	nov-22	feb-23
3.5 Ottimizzazione delle stazioni di pompaggio - fornitura	F	Contratto attivo fornitura: CIG 877402065A Risorsa disponibile al 31/12/2021: 150'429 Scadenza: 14/7/2023	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	gen-23	mag-23
3.6 Monitoraggio distretti - servizio manutenzione e sviluppo SW	S	Contratto attivo CIG Z7D31279A7, Z7D34A3379 + impegno fornitore (offerta Prot: ACR/dar/115) per sviluppi	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	ago-22	ott-22
3.7 Trial 1 Monitoraggio PERDITE (Syrinx Pipeminder Acoustic) - fornitura	F	Avviato iter per acquisto su Offerta n. OFV21-01574-LSLC REV.2 di ISOIL Industria	Definitivo-esecutivo. In corso processo di acquisto	mag-22	lug-22
3.8 Trial 2 da definire (sperimentazione)	F	Trial da individuare su specifiche esigenze - in contatto con diversi fornitori: Cosmic, Tae, Martinek	Definitivo-esecutivo. Individuato importo e possibili fornitori	mag-23	giu-23
3.9 Strumentazione per ricerca perdita squadra di n.2 persone con mezzo attrezzato	F	Individuata marca e tipologia della strumentazione da acquistare (Sewerin per geofono e correlatore, Primayer Phocus3 per noise logger)	Definitivo-esecutivo. Individuato importo e fornitori	ott-22	gen-23
3.10 Interventi di riparazione perdite Capex Aggiuntivi - lavori	L	Contratto attivo CIG Lotto A: 89273298F0 Lotto B: 8927334D0F Lotto C: 8817960AC8 Risorsa disponibile al 31/12/2021: 8'125'106€ Scadenza: 31/10/2023	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	dic-22	giu-23
CAPITOLO 4 - MODELLAZIONE IDRAULICA, SOFTWARE SUPPORTO ALLE DECISIONI, ASSET MANAGEMENT, LAVORI DI MANUTENZIONE					
4.1 Servizi - Modellazione idraulica	F	Fornitore già individuato in continuità a quanto esistente (Infoworks)	Definitivo-esecutivo. Individuato importo e fornitore	ago-22	ott-22
4.2 Servizi - software modellazione "smart" web	S	Offerta ACR/dar/114 da Fornitore DHI	Definitivo-esecutivo. In possesso di offerta tecnico economica per procedere subito all'acquisto	ago-22	dic-22
4.3 Servizi - Software Supporto alle decisioni (Fracta)	S	Offerta tecnico-economica da Kurita per software FRACTA	Definitivo-esecutivo. In possesso di offerta tecnico economica per procedere subito all'acquisto	ago-22	dic-22
4.4 Servizi - Indagini condition assessment	S	Trial da individuare su specifiche esigenze - in contatto con diversi fornitori (E-Pulse, Muller)	Definitivo-esecutivo. Individuato importo e possibili fornitori	gen-23	giu-23
4.5 Infrastrutture - sostituzione rete e prese per gestione pressione e per Asset management	L	Contratti attivi: CIG LOTTO A: 8233980F3C LOTTO B: 8234039FEC LOTTO C: 8234052AA8 Risorsa disponibile al 31/12/2021:34'043'059 Scadenza: 30/11/2024	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuova procedura di gara	ott-22	mar-23
4.6, 7, 8 Sw Asset e Performance Management, Sw Enterprise Resource Planning, Control Room per gestione del SII	S	Predisposta documentazione tecnica per la gara	Definitivo-esecutivo	nov-22	apr-23
CAPITOLO 5 - SUPPORTI SPECIALISTICI E ADEGUAMENTO DEL PERSONALE					
5.1 Adeguamento personale	Sg	Graduatoria per ingegneri modellazione già attiva, predisposte selezione per le altre figure	Definitivo-esecutivo	ago-22	gen-23
5.2 Supporto Specialistico NRW (Non-Revenue-Water)	S	contratto attivo: Z902CE6FD8	Definitivo-esecutivo. Verrà estesa la copertura finanziaria e temporale mediante nuovo contratto	mag-22	lug-22
5.3 Supporto Specialistico supporto decisioni (WRC, 2 + 2 anni)	S	Fornitore già individuato (WRC)	Definitivo-esecutivo	ago-22	giu-23
5.4 Formazione specialistica idraulica	Sg	Fornitore già individuato (Polimi, Università di Ferrara, ISLE)	Definitivo-esecutivo	feb-23	apr-23
5.5 Formazione specialistica ricerca perdite (AIPnD)	Sg	Fornitore già individuato (Polimi, Università di Ferrara, ISLE)	Definitivo-esecutivo	feb-23	apr-23
5.6 Technology Approval Group (TAG) - 3 anni	S	Contratto già attivo su porposta 5/4/22 di ISLE	Definitivo-esecutivo	apr-22	set-22

LEGANDA: S - Servizi F - Forniture L - Lavori Le - Lavori in economia Sg - Spese generali



7 Quadro economico del progetto

L'importo complessivo del quadro economico del progetto ammonta ad € 36'821'932, di cui € 19'014'622 cofinanziati da LRH (pari al 51.64 % dell'importo totale di progetto) ed € 17'807'310 per i quali si richiede il contributo di finanziamento.

In particolare, gli importi cofinanziati, della sola area d'intervento e relativi alle voci: rilievi topografici, fornitura PRV, installazione di PRV, misuratori di portata di processo, misuratori di portata e pressione per distrettualizzazione, installazione contatori d'utenza, lavori sulle infrastrutture, sono così suddivisi:

- Per gli anni 2020 -2023 si sono considerate le risorse coerenti con quelle previste da tariffa, come approvate per il terzo periodo regolatorio, con delibera ARERA 29/2021; nello specifico, per gli anni 2020-2021 sono stati inseriti gli importi consuntivati e fatturati a far data dal 1° Febbraio 2020 al 31/12/2021, mentre per gli anni 2022 -2023 le voci di investimento previste nel piano specifico.
- Per gli anni 2024-2025, sono stati utilizzati gli importi specifici del piano industriale approvato nel CDA di Lario Reti Holding in data 25/02/2022.

Si precisa inoltre che dal punto di vista della liquidità di gestione degli interventi, a copertura delle opere di investimento a carico della tariffa, LRH ha in essere dall'anno 2020 un contratto di prestito (mutuo) con la Banca Europea per gli investimenti (BEI) pari a 50.000.000 € da rimborsare in 15 anni. Il contratto, ottenuto a valle di una specifica e stringente valutazione di LRH anche sotto il profilo di attenzioni ambientali tra cui il rispetto del principio DNSH, garantisce la liquidità necessaria per sostenere i cofinanziamenti dichiarati.

Tabella 15 Dettaglio quadro economico del progetto

Tipologia attività	TOTALE COFINANZIAMENTI	TOTALE FINANZIAMENTO RICHIESTO	TOTALE PROGETTO
Lavori	7'523'657€	10'320'588€	17'844'244€
Servizi	2'120'445€	2'323'490€	4'443'934€
Forniture	4'485'160€	1'773'741€	6'258'901€
Spese generali	4'276'216€	1'731'000€	6'007'216€
Espropri	-€	-€	
Lavori in economia	609'145€	239'292€	848'437€
Imprevisti		1'419'200€	1'419'200€
TOTALE al netto di IVA	19'014'622€	17'807'310€	36'821'932€
		%cofinanziamento	51.64%

Si riporta nella Tabella 16 il dettaglio delle fonti di cofinanziamento descritte e utilizzate nel progetto.

Tabella 16 Dettaglio fonti di cofinanziamento per ogni attività

Tipologia attività	Importo cofinanziato 2020-2021	Importo cofinanziato 2022-2023 (MTI3)	Importo cofinanziato 2024-2025 (PI)
Lavori	4'202'241€	2'244'152€	1'077'264€
Servizi	592'589€	151'861€	1'375'994€
Forniture	2'224'096€	1'892'955€	368'109€
Spese generali	276'216€	2'000'000€	2'000'000€
Espropri			
Lavori in economia	298'437€	172'076€	138'632€
Imprevisti			
TOTALE	7'593'578€	6'461'044€	4'960'000€



Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU



MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza M2C4 - 14.2 "Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti"

8 Cronoprogramma procedurale e finanziario

Si presenta il cronoprogramma del progetto. Si è ritenuto di presentare in questa sezione un cronoprogramma procedurale più dettagliato in aggiunta a quello della piattaforma (si veda Tabella 18), in modo da mettere maggiormente in evidenza tutte le attività previste e la prontezza di LRH a procedere da subito con le attività.

8.1 Cronoprogramma procedurale

Tabella 17 Cronoprogramma procedurale di dettaglio

DESCRIZIONE	TIPO	2022				2023				2024				2025												
		T1		T2		T3		T4		T1		T2		T3		T4										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 - RILIEVO DELLE RETI																										
1.1 Servizi - Rilievo Topografico, Validazione Rilievi esistenti	S																									
2 - ACQUISTO STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO PORTATE, PRESSIONE, CONTATORI																										
2.1 Misuratori di portata processo	F + Le																									
2.1.1 Contratti di fornitura in essere/Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
2.1.2 Installazione misuratori Q di processo, con personale interno/Entrata in esercizio	Le																									
2.2 Misuratori di portata e di pressione per distrettualizzazione	F																									
2.2.1 Contratti di fornitura in essere/Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
2.3 Misuratori dei transitori per distrettualizzazione	F																									
2.3.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
2.4 Contatori di utenza	F + L																									
2.4.1 Contratti di fornitura in essere contatori di utenza e grandi utenze	F																									
2.4.2 Procedura gara/Durata nuovo contratto Kamstrup	F																									
2.4.3 Contratti installazione/Esecuzione installazione/Entrata in esercizio	L																									
3 - GESTIONE PRESSIONI E RICERCA PERDITE																										
3.1 Acquisto PRV	F																									
3.1.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.2 Infrastrutture - Lavori edili o altro per PRV e misuratori (Installazione forniture 2.2,3, 3.1,5)	L																									
3.2.1 Contratti in essere per installazioni/Procedura di gara /Durata nuovo contratto	L																									
3.2.2 Esecuzione lavori/Installazioni / entrata in esercizio	L																									
3.3 Apparecchiature - Noise logger per campagne temporane	F																									
3.3.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.4 Servizi - Ricerca perdite ad obiettivo	S																									
3.4.1 Contratti di servizi in essere/Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
3.5 Ottimizzazione delle stazioni di pompaggio	F+L																									
3.5.1 Contratto fornitura elettropompe in essere/Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.5.2 Installazioni - vedi 3.2	L																									
3.6 Monitoraggio distretti	S																									
3.6.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	S																									
3.7 Trial 1 Monitoraggio PERDITE (Syrinx Pipeminder Acoustic)	F																									
3.7.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.8 Trial 2 da definire (sperimentazione)	F																									
3.8.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.9 Strumentazione per ricerca perdita squadra di n.2 persone con mezzo attrezzato	F																									
3.9.1 Procedura gara/Durata nuovo contratto	F																									
3.10 Interventi di riparazione perdite Capex Aggiuntivi	L																									
3.10.1 Contratti di lavori in essere/Procedura gara/Durata nuovo contratto	L																									
3.10.2 Esecuzione lavori/entrata in esercizio	L																									
4 - MODELLAZIONE IDRAULICA, SOFTWARE SUPPORTO ALLE DECISIONI, ASSET MANAGEMENT, LAVORI DI MANUTENZIONE																										
4.1 Servizi - Modellazione idraulica	F																									
4.1.1 Modellazione idraulica (personale interno) compreso acquisto nuova licenza Infoworks	F																									
4.2 Servizi - software modellazione "smart" web	S																									
4.2.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
4.3 Servizi - Software Supporto alle decisioni (Fracta)	S																									
4.3.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
4.4 Servizi - Indagini condition assessment	S																									
4.4.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
4.5 Infrastrutture - sostituzione rete e prese per gestione pressione e per Asset management	L																									
4.5.1 Contratti in essere per lavori/Procedura di gara/Durata nuovo contratto lavori	L																									
4.5.2 Esecuzione lavori / entrata in esercizio interventi per gestione pressione	L																									
4.5.3 Esecuzione lavori / entrata in esercizio interventi per Asset Management	L																									
4.6,7,8 Sw Asset e Performance Management, Sw Enterprice Resurce Planning, Control Room	S																									
4.6.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
5 - SUPPORTI SPECIALISTICI E ADEGUAMENTO DEL PERSONALE																										
5.1 Adeguamento personale	Sg																									
5.2 Supporto Specialistico NRW (Non-Renue-Water)	S																									
5.2.1 Contratti in essere per lavori/Procedura di gara/Durata nuovo contratto lavori	S																									
5.3 Supporto Specialistico supporto decisioni (WRc, 2 + 2 anni)	S																									
5.3.1 Procedura di gara/Durata contratto servizi	S																									
5.4 Formazione specialistica idraulica (Politecnico)	Sg																									
5.4.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	Sg																									
5.5 Formazione specialistica idraulica (AIPnd)	Sg																									
5.5.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	Sg																									
5.6 Technology Approval group (TAG) - 3 anni	S																									
5.6.1 Procedura gara/Durata ed esecuzione nuovo contratto	S																									
5.7 Stage neolaureati presso LRH	Sg																									
5.8 Formazione specialistica presso gestore estero	Sg																									

Verifica conformità servizi e forniture e collaudo tecnico amministrativo lavori ed installazioni

LEGENDA:

- Mesi impegnati per i collaudi di tutte le forniture, servizi e lavori
- Attività programmate nel rispetto del criterio di valutazione 2.3
- Attività programmate per il rispetto della prima milestone al 30/09/2023 (ultimazione procedura appalto)

- Successivo a nuove procedure di appalto
- Attività per rispetto milestone del 30 settembre 2023 per ultimazione procedure appalto
- Criterio di premialità (2.3) sulla distrettualizzazione di almeno il 10% di 9000 km entro il 31 dicembre 2024

- L Lavori
- F Fornitura
- S Servizio
- Le Lavori in economia
- Sg Spese generali





Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU



Mimis 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"

8.2 Cronoprogramma finanziario

In Tabella 18 si riportano i cronoprogrammi procedurale e finanziario così come inseriti in piattaforma. Si specifica che per le voci *Entrata in esercizio* e *Collaudo tecnico-amministrativo* è stato campo solo l'ultimo trimestre 2025 intendendo l'atto finale del RUP di collaudo dell'intero progetto; durante tutto l'arco temporale del progetto verranno prodotti in modo continuativo i certificati di collaudo/verifiche di conformità per ogni attività conclusa.

Tabella 18 Cronoprogrammi procedurale e finanziario

Le date inserite in piattaforma relativamente alle Milestone sono relative esclusivamente alla attività di nuovo affidamento. Si sottolinea che buona parte delle attività sono già avviate grazie a contratti in essere.

Attività	Mesi totali	01/02/2020 31/12/2021	2022				2023				2024				2025			
			T1-2022	T2-2022	T3-2022	T4-2022	T1-2023	T2-2023	T3-2023	T4-2023	T1-2024	T2-2024	T3-2024	T4-2024	T1-2025	T2-2025	T3-2025	T4-2025
Attività																		
Pubblicazione bando - lavori	2																	
Pubblicazione bando - forniture	10																	
Pubblicazione bando - servizi	8																	
Aggiudicazione e firma contratto lavori	9																	
Aggiudicazione e firma contratto forniture	10																	
Aggiudicazione e firma contratto servizi	6																	
Esecuzione lavori	71																	
Consegna forniture	65																	
Esecuzione servizi	71																	
Entrata in esercizio	3																	
Collaudo tecnico-amministrativo	3																	

■ lavori ■ forniture ■ servizi

Attività	Valore economico totale (€)	01/02/2020 31/12/2021	2022				2023				2024				2025			
			T1-2022	T2-2022	T3-2022	T4-2022	T1-2023	T2-2023	T3-2023	T4-2023	T1-2024	T2-2024	T3-2024	T4-2024	T1-2025	T2-2025	T3-2025	T4-2025
Attività																		
Pubblicazione bando - lavori	5,000					5,000												
Pubblicazione bando - forniture	5,000			1,000	1,000	1,000	1,000	1,000										
Pubblicazione bando - servizi	5,000				1,250	1,250	1,250	1,250										
Aggiudicazione e firma contratto lavori	5,000					1,500	1,500	2,000										
Aggiudicazione e firma contratto forniture	5,000			1,000	1,000	1,000	1,000	1,000										
Aggiudicazione e firma contratto servizi	5,000					1,500	1,500	2,000										
Esecuzione lavori	24,892,654	4,721,650	262,622	372,622	1,378,117	2,046,308	1,366,807	1,591,282	1,605,650	1,528,818	1,954,174	1,723,575	1,700,367	1,487,638	1,097,377	818,024	803,524	434,100
Consegna forniture	6,549,262	2,237,907	166,183	168,683	457,196	554,190	392,005	402,225	353,852	612,981	305,746	283,328	304,182	136,585	118,549	21,250	21,250	13,150
Esecuzione servizi	5,335,017	634,022	7,500	15,000	137,888	235,270	130,477	416,401	420,061	500,861	626,673	322,401	311,615	310,767	324,010	296,276	290,344	355,450
Entrata in esercizio	5,000																	5,000
Collaudo tecnico-amministrativo	10,000																	10,000
TOTALE	36,821,932	7,593,578	436,305	558,305	1,976,451	2,847,019	1,895,539	2,417,158	2,379,563	2,642,660	2,886,593	2,329,304	2,316,164	1,934,990	1,539,936	1,135,550	1,115,118	817,700

Cronoprogramma procedurale

Attività	Mesi totali
Pubblicazione bando - lavori	2
Pubblicazione bando - forniture	10
Pubblicazione bando - servizi	8
Aggiudicazione e firma contratto lavori	9
Aggiudicazione e firma contratto forniture	10
Aggiudicazione e firma contratto servizi	6
Esecuzione lavori	71
Consegna forniture	65
Esecuzione servizi	71
Entrata in esercizio	3
Collaudo tecnico-amministrativo	3

Cronoprogramma finanziario

Attività	Valore economico totale (€)
Pubblicazione bando - lavori	5,000
Pubblicazione bando - forniture	5,000
Pubblicazione bando - servizi	5,000
Aggiudicazione e firma contratto lavori	5,000
Aggiudicazione e firma contratto forniture	5,000
Aggiudicazione e firma contratto servizi	5,000
Esecuzione lavori	24,892,654
Consegna forniture	6,549,262
Esecuzione servizi	5,335,017
Entrata in esercizio	5,000
Collaudo tecnico-amministrativo	10,000
TOTALE	36,821,932



9 Descrizione della struttura organizzativa del beneficiario (dedicata) per la gestione del progetto

L'Ufficio d'Ambito di Lecco (ATO), il cui Direttore Ing. Elena Arena sarà referente nel progetto, dedicherà la propria struttura organizzativa alla gestione degli interventi PNRR proposti da LRH. In Tabella 19 si riportano i soggetti responsabili, le funzioni e le attività principali svolte, le quali potranno essere adattate sulla base di quanto richiesto dalle procedure e dai manuali rilasciati dal Mims per l'attuazione di questa linea di investimento.

Tabella 19 Struttura organizzativa dell'Ufficio d'Ambito con elenco attività e funzioni all'interno del progetto

Unità / Ufficio	Soggetto responsabile	Funzione per PNRR
<i>Direzione</i>	<i>Elena Arena</i>	<i>Coordinamento di gestione</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presidio del progetto, del raggiungimento degli obiettivi nonché di milestone e tempi vigilando su eventuali criticità attuative e azioni correttive ▪ Presidio sulle attività di informazione e pubblicità ▪ Garantisce il monitoraggio continuo dell'avanzamento degli interventi, che i soggetti attuatori provvedano alla conservazione e archiviazione dei documenti e assicura il flusso finanziario tra Mims e LRH 		
<i>Area Tecnica</i>	<i>Ilaria Tonola</i>	<i>Monitoraggio</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisione dei dati di monitoraggio procedurale, finanziario, fisico e ambientale; ▪ Certifica la completezza e la veridicità dei dati di progetto ▪ Valida, inserisce e trasmette i dati di monitoraggio tramite sistema informativo (Regis) ▪ Individua e utilizza eventuali sistemi informatici di supporto 		
<i>Area Amministrativa</i>	<i>Luigia Mauri</i>	<i>Controllo e rendicontazione</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Individua e utilizza eventuali sistemi informatici di supporto ▪ Riceve le domande di rimborso dei soggetti attuatori e li invia al MIMS ▪ Garantisce il flusso finanziario tra ATO e LRH 		

L'Ufficio d'ambito attuerà le procedure del sistema di gestione e controllo delineato dal Mims per l'investimento PNRR M2 C4 I4.2; in particolare l'Ufficio d'ambito si coordinerà con LRH per l'intera durata del progetto al fine di garantire la gestione secondo criteri di qualità, nel rispetto dei relativi obblighi normativi europei e nazionali. In qualità di Ente Beneficiario, interfaccia tra il Mims e LRH, l'ATO svolgerà le funzioni a **supporto del coordinamento di gestione, di monitoraggio e di controllo e rendicontazione del presente progetto.**

L'Ufficio d'ambito verificherà che LRH: mantenga apposita codificazione contabile per tutte le transazioni relative al progetto, per assicurare la tracciabilità dell'utilizzo delle risorse del PNRR, conservi i documenti progettuali, di gara, amministrativi e contabili, svolga una campagna divulgativa e rispetti quanto presentato nel progetto finanziato.

Tramite incontri bimestrali con LRH, così come già avviene per i monitoraggi di interventi specifici di piano d'ambito, si accerterà:

- che il progetto stia avanzando nel rispetto del cronoprogramma attuativo e nei tempi previsti per ogni fase ed attività. Tale monitoraggio potrà avvenire tramite condivisione di file con l'attuatore, e caricati nella piattaforma informatica EXADATA (applicativo già in uso per il monitoraggio degli interventi di piano d'ambito), messa a disposizione da LRH ed accessibile all'Ufficio d'ambito in visualizzazione (**monitoraggio procedurale**);
- delle spese effettivamente sostenute dall'Attuatore, per la realizzazione di tutte le attività costituenti il progetto. Verrà condiviso l'elenco di tutti i fornitori e delle fatture con dettaglio di numero e protocollo, data ricezione e data pagamento. L'Ufficio D'Ambito verificherà che ogni documento contabile riporti l'indicazione del finanziamento PNRR, CIG, CUP e commessa specifica dell'attività. L'elenco aggiornato verrà caricato nella piattaforma informatica EXADATA, insieme alle fatture e ricevute di pagamento (**monitoraggio finanziario**);
- che vengano realizzate tutte le attività necessarie al miglioramento degli indicatori di qualità tecnica ARERA e al rispetto delle milestone indicate nel bando PNRR (aggiudicazione dei lavori entro il 30.09.2023 (M2C4-30); completamento di almeno il 40% dei "chilometri di rete distrettualizzata" entro il 31.12.2024 (M2C4-31) entro il 31.12.2024; completamento del 100% dei "chilometri di rete distrettualizzata" entro il 31.03.2026 (M2C4-32)), così come descritto dettagliatamente nella presente relazione. Semestralmente, entro la fine del mese di aprile e di settembre di ogni anno, LRH dovrà fornire all'Ufficio d'Ambito il valore dell'indicatore M1 dell'ambito d'intervento. Inoltre, il Gestore dovrà redigere una relazione annuale (stato avanzamento), fatte salve scadenze temporali diverse richieste dall'Amministrazione Centrale, con l'elenco di tutte le attività svolte fino a quel momento (**monitoraggio fisico**);
- che l'Attuatore rispetti il principio DNSH, i vincoli di destinazione delle misure agli obiettivi climatici e ambientali (**monitoraggio ambientale**)

Inoltre, l'Ufficio d'Ambito si impegna ad aggiornare, per le annualità di competenza, il Programma degli Interventi e il Piano delle Opere Strategiche predisposti nell'ambito dello specifico schema regolatorio pro tempore vigente, secondo le indicazioni metodologiche definite da ARERA

Infine, l'Ufficio d'Ambito verificherà che tutti i dati fisici e contabili da trasmettere all'Amministrazione centrale titolare d'intervento siano corretti e coerenti con quanto previsto nel bando PNRR, procederà alla richiesta di pagamento all'Amministrazione centrale a titolo di rimborso delle spese effettivamente sostenute, rendicontate e inserite nel sistema informatico Regis e garantirà il flusso finanziario tra Mims e LRH.

In quanto Soggetto Attuatore, LRH sarà responsabile dell'avvio, dell'attuazione e della funzionalità del progetto, della regolarità delle procedure e delle spese rendicontate a valere sulle risorse del PNRR, nonché del monitoraggio circa il conseguimento degli indicatori associati ai targets e milestones del progetto. Manterrà la tracciabilità delle operazioni e una codificazione contabile adeguata all'utilizzo delle risorse del Piano. Si sottolinea che LRH è sottoposto al D. lgs. 231, con primo modello in data 24/01/2014 e ha in essere un protocollo di legalità sottoscritto con la Prefettura di Lecco in data 26.06.2013 e rinnovato in data 15.03.2017.

Descrizione dell'organizzazione e delle procedure per la gestione del progetto

La gestione del progetto include l'amministrazione, l'organizzazione, la gestione scientifica e tecnica.

Coordinatore del progetto (PC). Il PC è responsabile della gestione generale, della comunicazione e del coordinamento dell'intero progetto. Deve assicurare, in accordo con i responsabili delle diverse attività, l'integrazione complessiva del progetto; presiede il Comitato Tecnico (TC) oltre a riferire alla Direzione/Governance di LRH. Il PC deve essere il punto di contatto tra LRH, il MIMS e l'Ufficio d'Ambito e, in collaborazione con il RUP e il Dirigente Amministrativo LRH, amministra e ripartisce il contributo finanziario tra le attività, in conformità con regole e decisioni prese, garantisce che i pagamenti siano effettuati ai fornitori senza ritardi ingiustificati, tiene un registro dei conti finanziari con i pagamenti effettuati, raccoglie, controlla e invia i deliverable, monitora il rispetto degli obblighi previsti.

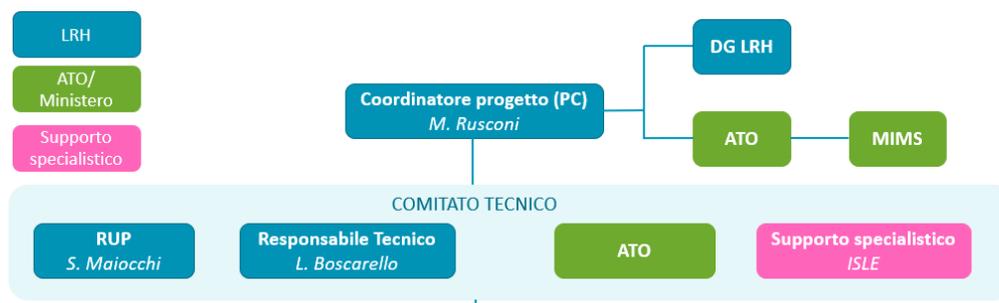


Figura 7 Interazioni LRH – Ufficio d'Ambito per l'implementazione del progetto

Comitato Tecnico (TC). Il TC è la forza motrice tecnologica del progetto ed è guidato dal PC. Per tutta la durata del progetto i membri del TC sono i responsabili delle funzioni aziendali coinvolte dal progetto così come indicato in Figura 7. Il TC ha il compito di supervisionare i progressi/raggiungimenti tecnologici del progetto e di presentare proposte al Coordinatore su tutte le questioni tecniche rilevanti quali: riorientamento del lavoro tecnico in una attività, trasferimenti importanti di risorse tra attività, scelte tecnologiche, cambiamenti nei piani temporali, sostituzione o esclusione di un fornitore, risoluzione di conflitti tra diverse attività o nuclei tecnologici. Le riunioni del TC si terranno bimestralmente, coinvolgendo anche il referente dell'Ufficio d'Ambito, parte attiva del TC.

Interazione tra LRH e l'Ufficio d'Ambito. Per raggiungere i benefici previsti dal progetto, Beneficiario e Attuatore dovranno migliorare le loro modalità di interazione storiche con particolare riferimento a: gestione dei dati con database ben organizzati e strutturati, attraverso l'applicativo EXADATA, accessibili da entrambi i soggetti; formazione del personale per gestire e implementare i sistemi a servizio del progetto.

Nel corso del progetto LRH e l'Ufficio d'Ambito si confronteranno in merito al raggiungimento degli obiettivi e nella scelta tra diverse alternative di intervento, considerando i seguenti parametri: costi, incidenza sulla tariffa, robustezza e affidabilità delle soluzioni impiegate, capacità di controllo, rispetto degli standard ambientali, ecc. Ciò consentirà di convergere sulle soluzioni ottimali sia in considerazione delle esigenze economiche nella attuazione, di operatività e mantenimento normalmente preferite dal gestore, sia delle esigenze di migliore protezione ambientale e sicurezza possibili normalmente preferite dall'Ufficio d'Ambito. Per consentire la pratica applicazione delle modalità di interazione previste si propone il coinvolgimento del personale dell'Ufficio d'Ambito ai programmi di formazione sulle modalità di digitalizzazione e riduzione delle perdite in modo da massimizzare la condivisione delle conoscenze, delle attività e di valutare l'attendibilità delle previsioni fornite e dei risultati raggiunti.

APPENDICE ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE

1. QUALITA' DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

1.1 Qualità della proposta e coerenza con le finalità del programma

LRH ha avviato dal 2018 un processo di ammodernamento della gestione del Servizio Idrico Integrato basato sulla digitalizzazione e l'applicazione di *best practices* internazionali. Tale processo è nato per far fronte alle diverse criticità riscontrate nella quotidiana gestione degli asset, rese oggettive attraverso il calcolo di idonei indicatori: M1, M2, M3 ma anche ILL, PMI, BFlm e BFlc (si veda il paragrafo 2.4). Tra le maggiori criticità si annoverano: un elevato grado di perdita, periodi di sofferenza di sorgenti e falde legati al cambiamento climatico, la necessità di migliorarsi nella digitalizzazione del servizio e nel rendere più efficienti il monitoraggio dei distretti, l'asset management e la gestione in tempo reale delle reti. **La strategia proposta, naturale proseguimento e sviluppo del processo già in essere, integra la digitalizzazione con l'applicazione di un mix ottimale di *best practices* e tecnologie innovative**, l'adeguamento dei processi operativi e l'aggiornamento formativo del personale per garantire il controllo mirato delle perdite e una strategia di risparmio energetico proattiva in coerenza con le indicazioni del documento *Upgrading water management: how to turn digital investment into real sustainability gains, Digital Europe, 15/01/21*. Il progetto prevede di applicare un approccio olistico alla gestione delle perdite sia reali che apparenti, secondo i metodi raccomandati dall'IWA (International Water Association) e dalla UE (EU Reference Document Good Practices on Leakage Management WFD CIS WG PoM) che costituiscono le principali linee guida per ottimizzare la gestione delle reti di distribuzione. L'approccio di LRH, i case studies, le sperimentazioni tecnologiche e i risultati ottenuti vengono regolarmente presentati a conferenze specialistiche nazionali ed internazionali, quali ad esempio l'Alta Scuola di Gestione dei Sistemi Idrici di Ravenna (edizioni 2020, 2021 e 2022 prevista), Water Loss World Conference IWA (Shenzen 2020, Praga 2022), Aquality Forum (2021, 2022) e Convegni Water Ideas (2018, 2021).

A fine 2025 si prevede di ottenere una riduzione del 52.2% del volume di perdita. I risultati attesi in termini di parametri indicati dal regolatore nazionale del SII sono riassunti in Tabella 20:

Tabella 20 Risultati attesi dal progetto

Risultati attesi	Km rete distrettualizzata	M1a - M1b	M2	M3
31/12/2024	950	16.6 – 34.7	A	A
31/12/2025	1255	14.5 – 31.5	A	A

1.2 Definizione della filiera organizzativa interna

In qualità di Soggetto Attuatore, **LRH ha già al suo interno una struttura organizzativa** che integra tutte le competenze necessarie per l'attuazione dell'Investimento PNRR, acquisite nel corso degli anni attraverso l'implementazione di diversi Piani per il recupero idrico. Come descritto nel paragrafo successivo 1.3 e nell'organigramma di Figura 7, tutte le figure (e le annesse strutture operative) che concorrono alla realizzazione del progetto sono già presenti e le loro funzioni all'interno del processo sono ben codificate. **Ciascun ufficio ha un ruolo preciso all'interno del processo di riduzione e controllo delle perdite, digitalizzazione e asset management**. LRH ha infatti sviluppato negli ultimi anni dei criteri a supporto della definizione dei Piani di rinnovo degli asset idrici, basati sull'analisi dei dati storici disponibili e su valutazioni di tipo economico, che considerino la criticità degli asset e l'economicità dei possibili interventi (Capitolo 4). La programmazione della maggior parte delle azioni manutentive svolte da LRH negli ultimi 3 anni avviene solo a valle di uno studio di modellazione idraulica, che integrando le informazioni storicizzate dal 2016 su rotture e sul livello di perdita di ogni distretto è in grado di assegnare in modo oggettivo la priorità degli interventi, prioritizzando la manutenzione dei tratti necessari all'attuazione della gestione pressione (20 Km individuati, 7 Km già sostituiti). **Con il progetto PNRR, LRH realizzerà un sistema di asset management avanzato in linea con le *best practices* internazionali** e ha già individuato le azioni da introdurre per il consolidamento del proprio sistema aziendale di asset management, comprendendo l'acquisizione di piattaforme digitali di supporto decisionale che permetteranno di aumentare ulteriormente il grado di conoscenza dello stato delle reti e di monitorare in continuo le loro condizioni con dati fisici e operativi (portata e pressione). Inoltre, le attività di formazione previste e descritte nel criterio 1.3 permetteranno di introdurre una nuova cultura aziendale che favorisca la raccolta dati con elevati standard di qualità, l'adozione di strumenti di supporto decisionale basati sull'analisi dei dati e su criteri di sostenibilità (tecnica, economica ed ambientale), il coordinamento e l'integrazione dei Piani di rinnovo delle reti con le altre strategie aziendali.

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

LRH ritiene di possedere una filiera adeguata all'attuazione della proposta presentata, sia in termini di struttura interna che in termini di contratti in essere (imprese di costruzioni, ricerca perdite, fornitori misuratori di portata, si veda il Capitolo 6) e di supporto specialistico (ISLE per la riduzione delle perdite, partecipazione ai TAG per le tecnologie innovative, DHI per il



monitoraggio dei distretti). Tale filiera consolidata consentirà di implementare da subito le attività descritte e a LRH di fare un salto di qualità nella performance del Servizio Idrico Integrato. In particolare, è stato definito un organigramma (si veda Figura 8) per garantire un'efficace realizzazione e monitoraggio delle attività del progetto, assegnando ruoli e responsabilità precise all'interno dell'attuale organico. A fianco delle figure di coordinamento sono stati individuati dei referenti per ciascuna fase chiave che caratterizza l'Intervento (misura di processo/reti, modellazione, ricerca perdite ecc.), che faranno direttamente riferimento al Responsabile Tecnico; quest'ultimo curerà in particolar modo la parte relativa all'implementazione del processo di supporto alle decisioni (descritto nel Capitolo 4), trattandosi di un nuovo percorso che LRH intende intraprendere.

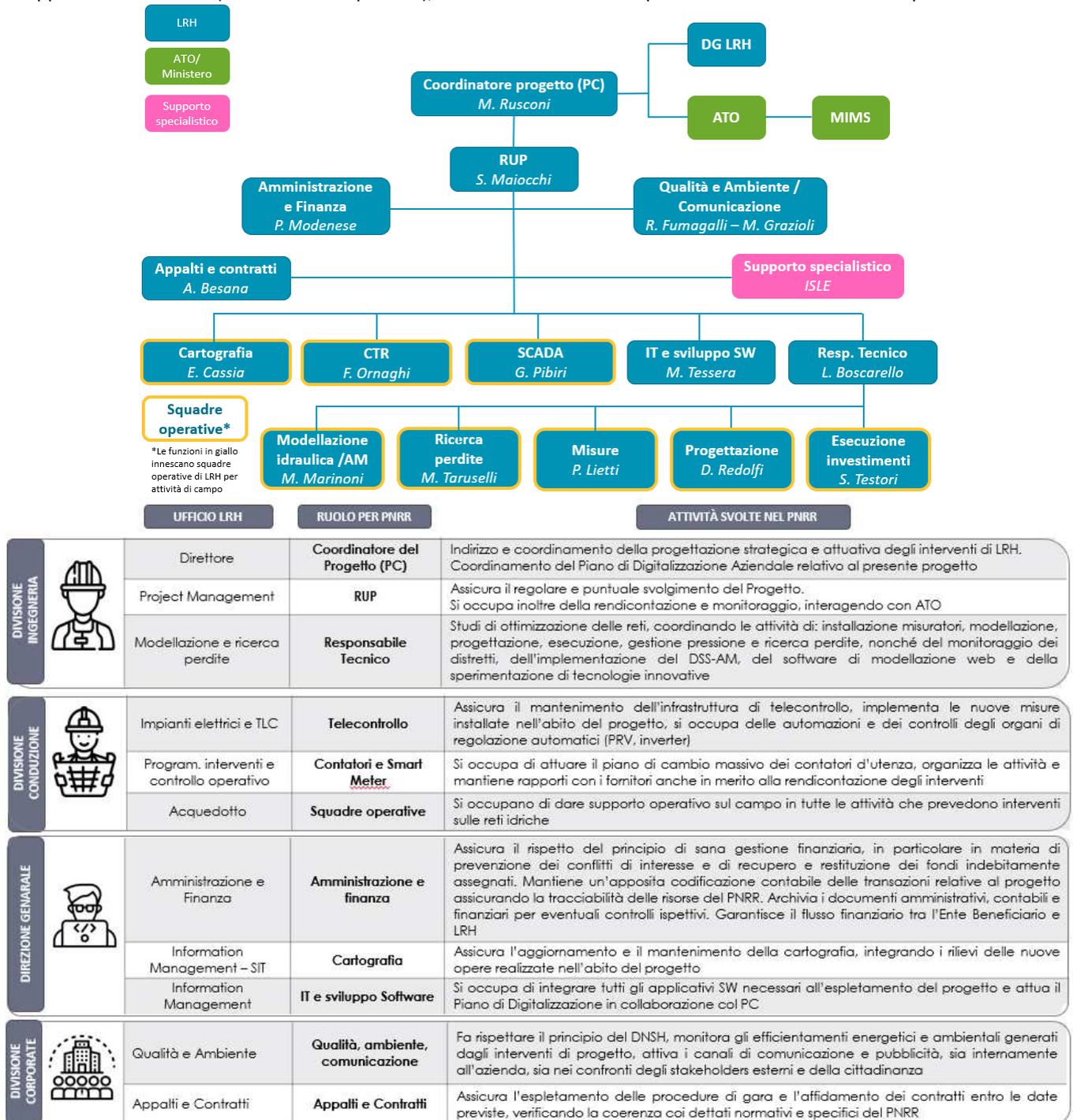


Figura 8 Struttura organizzativa di LRH con elenco attività e funzioni all'interno del progetto

La gestione del progetto comprende le seguenti **attività di project management, monitoraggio e verifica, a cura del RUP con il supporto dei responsabili di Amministrazione e Finanza e di Qualità, Ambiente e comunicazione**: definizione dei ruoli e

delle responsabilità all'interno del progetto (si veda capitolo 9), pianificazione delle attività con milestone, rischi e azioni di mitigazione e correttive (si veda capitolo 8), cronoprogramma con quantificazione delle risorse e del relativo costo (si veda capitolo 7), comunicazioni periodiche sull'avanzamento del progetto (riunione e comunicazioni interne/esterne), rapporti di rendicontazione tecnica ed economica, monitoraggio delle funzioni tecniche, siano esse affidate internamente alla Società oppure esternamente.

Per il progetto proposto Lario Reti dedicherà 20 persone già presenti nel proprio organico prevedendo, nel caso di aggiudicazione del finanziamento, di assumere altre 8 figure andando a rafforzare i settori di modellazione, ricerca perdite, asset management, project management e SCADA. In un'ottica di continua crescita e miglioramento, LRH ha previsto inoltre di avvalersi di **rapporti di collaborazione** con qualificate società di consulenza e Università per avere il necessario supporto specialistico, scientifico e formativo necessario. Il **piano di formazione** nello specifico prevede: 1) corso di formazione avanzata offerto al personale coinvolto nel progetto, organizzato con il Politecnico di Milano e l'Università di Ferrara ed altri docenti con esperienza specifica. Il corso, della durata di 210-ore, avrà particolare focus sul rapporto costi/benefici relativi alle attività di riduzione perdite e asset management 2) *Training on the job* del personale del gestore presso una utility leader Europea 3) Corso teorico-pratico/certificazione per tecnici ricerca perdite organizzato da AIPnD (Associazione Italiana Prove non Distruttive) 4) Stage di **laureandi** e diplomati (6 mesi) nell'ottica di promozione dei giovani, nuove opportunità di lavoro e di collaborazione università/LRH con il supporto del Politecnico di Milano, dell'Università di Ferrara e di istituti tecnici locali 5) Partecipazione a programmi di aggiornamento su tecnologie e innovazione (Technology Approval Group). LRH continuerà a aderire al programma "Technology Approval Group" (TAG) gestito da Isle Utilities.

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

L'approccio tecnologico proposto per il progetto (e già in uso presso LRH) utilizza la **metodologia best practices IWA** per l'analisi del livello di perdita iniziale e per la quantificazione delle diverse componenti di perdita presenti in ogni rete, in modo da definire il mix più adatto ed economicamente conveniente delle attività da implementare. L'approccio e le singole soluzioni tecnologiche sono stati descritti nel dettaglio nei diversi capitoli di questo documento. Col supporto di una società di consulenza specializzata nello **scouting tecnologico** per il settore idrico a livello globale, sono state inoltre svolte indagini di mercato per individuare i migliori prodotti e servizi disponibili per ciascun nucleo tecnologico, analizzandone le caratteristiche tecniche, i requisiti per l'applicazione, le funzionalità, con riferimento agli obiettivi dell'Intervento e i costi. Sono stati inoltre definiti i requisiti per le procedure di scelta dei fornitori di tali prodotti e/o servizi. Nel progetto si è previsto di implementare un vasto numero di **tecnologie innovative**, caratterizzate da elementi di unicità, estremamente funzionali per il raggiungimento degli obiettivi prefissati e facilmente implementabili nei sistemi idrici oggetto dell'Intervento, tra cui contatori di utenza smart con funzione di noise logger e sistemi per: monitoraggio dei trasduttori di pressione, monitoraggio e valutazione dello stato di degrado delle condotte, regolazione della pressione al punto critico con algoritmi di machine learning, analisi dei dati per individuare le aree critiche della rete ed orientare i piani di rinnovamento, monitoraggio di rumore e di anomalie in rete, supporto decisionale per la gestione delle reti e per l'asset management, prevedendo anche interfacce semplificate di tali sistemi al fine di renderli funzionali anche per la parte operativa, così da rendere il processo di **digitalizzazione capillare all'interno di tutti i livelli aziendali**. Inoltre, è stata posta particolare attenzione **all'integrabilità e compatibilità**, sia delle varie tecnologie, in essere e di nuova adozione, sia dei diversi sistemi informativi per garantire il pieno utilizzo dei dati acquisiti a supporto delle attività e il raggiungimento dei risultati attesi. L'insieme delle soluzioni tecnologiche proposte (strumenti hardware e software) e le modalità di integrazione rappresentano un significativo miglioramento di conoscenza, digitalizzazione, monitoraggio e gestione delle reti idriche.

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

L'importo complessivo del quadro economico del progetto ammonta ad **€ 36'821'932, di cui € 19'014'622 cofinanziati** da LRH (**pari al 51.64 % dell'importo totale di progetto**) ed **€ 17'807'310 per i quali si richiede il contributo di finanziamento**. In particolare, gli importi cofinanziati relativi alle voci: rilievi topografici, fornitura PRV, installazione di PRV, misuratori di portata di processo, misuratori di portata e pressione per distrettualizzazione, installazione contatori d'utenza, lavori sulle infrastrutture, sono così suddivisi: 1) Per gli **anni 2020 -2023** si sono considerate le risorse coerenti con quelle previste da tariffa, come approvate per il terzo periodo regolatorio, con delibera ARERA 29/2021; nello specifico, per gli anni 2020-2021 sono stati inseriti gli importi consuntivati e fatturati a far data dal 1° Febbraio 2020 al 31/12/2021, mentre per gli anni 2022 - 2023 le voci di investimento previste nel piano specifico. 2) Per gli **anni 2024-2025**, sono stati utilizzati gli importi specifici del piano industriale approvato dal CDA di LRH in data 25/02/2022. Si precisa inoltre che dal punto di vista della liquidità di gestione degli interventi, a copertura delle opere di investimento a carico della tariffa, Lario Reti ha in essere dall'anno 2020 un contratto di prestito con la Banca Europea per gli investimenti (BEI) pari a 50.000.000 € da rimborsare in 15 anni. Il contratto, ottenuto a valle di una specifica e stringente valutazione di LRH anche sotto il profilo di attenzioni ambientali tra cui il rispetto del principio DNSH, garantisce la liquidità necessaria per sostenere i cofinanziamenti dichiarati.

1.6 Caratteristiche dell'intervento proposto

Il progetto include già la completa definizione dell'approccio, la scelta dettagliata di tutte le tecnologie e delle loro modalità di installazione, la pianificazione dei tempi e delle modalità di implementazione comprensiva della strategia e delle modalità di selezione dei fornitori e di assegnazione dei contratti di servizio e di lavori in conformità alle leggi vigenti e nel rispetto delle soglie massime di assegnazione. Analogamente sono state definite le specifiche dettagliate delle strumentazioni da acquisire e delle prestazioni di servizio da contrattualizzare come evidenziato nei Capitoli 2, 3 e 4. Di conseguenza **il progetto si può ritenere di immediata applicabilità con la possibilità di procedere direttamente alla fase di affidamento dei servizi, dei lavori e delle forniture**, ciò a garanzia del rispetto dei tempi previsti di attuazione del progetto.

Si ritiene pertanto, come emerge dal dettaglio descritto nel Capitolo 6 che **il livello di progettazione del presente progetto sia definitivo-esecutivo**.

2. IMPATTO DEL PROGETTO

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

Il valore dell'indicatore M1b per l'area oggetto dell'Intervento, pari a 49.7% nell'anno 2020 considerato come baseline, verrà ridotto a fine 2024 al valore di 34.7% e a fine 2025 al valore di 31.5%, **equivalente ad una riduzione totale dal 2020 del 36.6%**. Le suddette stime sono state eseguite sulla base dei dati disponibili, delle caratteristiche delle reti, delle ipotesi progettuali, del mix ottimale di interventi individuati, delle tecnologie innovative proposte e delle simulazioni descritte al Capitolo 5. Oltre agli indicatori M1a ed M1b, sono stati calcolati e verranno monitorati gli indicatori IWA più significativi quali ILI e tassi di rottura, per esprimere il potenziale di miglioramento nelle circostanze specifiche di ogni sistema idrico. La metodologia applicata prevede la verifica periodica dei risultati raggiunti anche per migliorare le assunzioni fatte in base alle evidenze dal campo. Si ritiene che il progetto **contribuisca pienamente al raggiungimento degli obiettivi** di riduzione perdite del presente bando.

2.2 Sinergie dell'intervento proposto con progetti esistenti

Negli scorsi anni LRH ha implementato diversi **progetti con cui il piano PNRR interagisce in modo sinergico e complementare**. Dal punto di vista infrastrutturale, nel 2021 sono iniziati i lavori di raddoppio dell'adduzione intercomunale Brianteo, con lo scopo di diminuire i consumi energetici e garantire maggiore ridondanza di approvvigionamento (Nuova adduttrice Valmadrera-Civate e Nuova adduttrice Civate-Dolzago – Finziate in parte con Deliberazione 23 ottobre 2019 n. 425/2019/R/IDR e deliberazione 3 dicembre 2019 n.512/2019/R/IDR). Dal punto di vista della tutela della risorsa sotterranea i progetti sono diversi: nel 2016 è stato avviato il Progetto PIA (Piano Infrastrutturale Acquedotto) in collaborazione con altri gestori del gruppo Water Alliance, per sviluppare soluzioni modellistiche finalizzate alla risoluzione di problematiche quantitative delle risorse idriche sotterranee a scala di bacino; nel 2019 è stato avviato l'Ufficio Unico Geologia denominato GSSWA (Geological Supporting System Water Alliance), costituito per aumentare la conoscenza geologica del sottosuolo. È stato anche siglato un accordo di collaborazione tra Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" e Regione Lombardia con il contributo dei Gestori del SII della fascia pedemontana lombarda che ha permesso l'avvio dello studio di caratterizzazione dei corpi idrici collocati nelle porzioni collinari e montane del territorio regionale. Dal punto di vista dei processi aziendali, nel 2021 è stato avviato un progetto della durata di circa 8 mesi con la Società di consulenza Partners4Innovation volto a concretizzare un già avviato percorso di digitalizzazione mediante il preventivo re-engineering dei processi aziendali.

2.3 Impatto sul raggiungimento degli obiettivi di digitalizzazione

Con la realizzazione del progetto si prevede di contribuire in modo completo, per quanto di propria competenza, al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PNRR in termini di km di rete distrettualizzata, nello specifico, rispetto ai valori obiettivo, si veda Tabella 21. Per ulteriori dettagli sui dati di digitalizzazione del progetto (installazione misuratori di portata, contatori smart, valvole di gestione pressione, km rete modellata) si rimanda al Capitolo 5 Tabella 13.

Tabella 21 Contributo agli obiettivi di digitalizzazione

Indicatore	Unità di misura	Valore obiettivo intermedio (31.12.2024)	Valore obiettivo finale (31.03.2026)
Km di rete distrettualizzata	km	9000	25000
Contributo LRH	km	950 (10.5%)	1255 (5%)

2.4 Innovatività ambientale della proposta

Si evidenziano gli effetti ambientali positivi delle attività previste dall'Intervento: **il recupero di 8.665.991 m³ di volume di perdita** (rispetto al valore di riferimento del 2020) comporterà una minore pressione sulle fonti idriche e sugli impianti di potabilizzazione, riducendo, in termini assoluti, i consumi energetici e di prodotti chimici. Le attività intraprese per la gestione



della pressione e la ricerca delle perdite permetteranno **di ridurre i consumi energetici di circa 9.500.000 kWh**. LRH usufruisce comunque di una **fornitura di energia elettrica totalmente proveniente da energie rinnovabili**: per ogni MWh di energia elettrica rinnovabile prelevata dalla rete da impianti qualificati IGO (Identificazione Garanzia di Origine) LRH ha ottenuto dal GSE (Gestore Servizi Energetici) un titolo GO (Garanzia di Origine) in conformità con la Direttiva 2009/28/CE. LRH prevede inoltre di ottenere la **Certificazione Ambientale ISO 14001 entro la fine del 2025**.

Si vogliono citare anche le importanti azioni di **economia circolare** portate avanti dalla Società, tra cui il riutilizzo delle acque reflue depurate per la pulizia stradale per la riduzione del consumo di acqua potabile (in collaborazione con SILEA, Società Intercomunale Lecchese per l'Ecologia e l'Ambiente), l'affidamento (previsto per il 2022) della progettazione di 5 impianti fotovoltaici da installare a copertura delle vasche dei più grandi impianti di depurazione gestiti (circa 1,2 GWh/anno), l'installazione di cassette dell'acqua ed erogatori nelle scuole e negli edifici pubblici per promuovere l'utilizzo dell'acqua "del rubinetto" in un'ottica sempre più *plastic-free* (prevista l'installazione di 25 nuove cassette entro il 2023). Inoltre, secondo le pratiche del **green procurement**, il progetto intende inserire **criteri di preferibilità ambientale** nelle procedure di affidamento e considerare le **certificazioni dei sistemi di gestione ambientale** (EMAS - ISO 14001) come mezzi di prova per la verifica delle capacità tecniche dei fornitori. Per gli acquisti, il progetto intende considerare il **costo dell'intero ciclo di vita del bene**, quindi dalla produzione al suo smaltimento e/o riutilizzo, considerando i costi della gestione e manutenzione nell'intera vita del prodotto. La scelta di materiali sarà quindi guidata dalla loro qualità e resistenza, per garantire la maggior durabilità delle infrastrutture. Come esempio si citano la preferenza data ai contatori statici e alle prese in acciaio inox innovative, metodi di riabilitazione condotte con minor impatto ambientale come tecniche senza scavo (si veda il paragrafo 4.3). Per quanto riguarda i **CAM**, si sottolinea come LRH ne tenga conto nelle procedure di affidamento di appalti e servizi, in particolare: inserimento nel mondo del lavoro dei soggetti svantaggiati, dotazione di mezzi e attrezzature ad elevata sostenibilità ambientale (gare per affidamento di manutenzione aree verdi CIG 7459153FC4, 8336895F61, 9191465CDB - pulizia stabili CIG 8303273DA1, servizio mensa CIG 82708422BC, acquisto autovetture CIG z672e916a9); inoltre, nell'affidamento di molte altre gare (servizio spurghi, lavori idraulici, asfaltature) vengono attribuiti punteggi superiori e bonus alle aziende in possesso di certificazioni ambientali.

3. CRITERI DI PREMIALITA'

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

Considerata la struttura organizzativa, il livello di progettazione, il fatto che questo progetto si inserisce in un percorso già avviato da LRH per cui i fondi PNRR consentirebbero un taglio dei tempi rispetto a quelli percorribili con i soli finanziamenti da tariffa, **si prevede una conclusione anticipata di tre mesi** della realizzazione dell'intervento proposto al 31/12/2025.

3.2 Possibilità di considerevoli esternalità positive sociali e/o ambientali

Relativamente alle esternalità ambientali positive, coerentemente con la definizione dei costi ambientali e della risorsa contenuta nell'Allegato A alla deliberazione ARERA del 27 dicembre 2019, 580/2019/R/idr., il progetto ha un effetto sui seguenti parametri: 1) *ResCapex a* in quanto si riducono gli sprechi di risorsa idrica ed i relativi costi energetici, trattamento e trasporto 2) *ERCend a* in quanto la voce fa espresso riferimento alle "operazioni di telecontrollo per la riduzione e prevenzione delle perdite di rete" 3) *ERCtel a* in quanto inerente agli "interventi per il perseguimento degli obiettivi associati ai macro-indicatori di qualità tecnica individuati dalla deliberazione 917/2017/R/IDR (RQTI)" avendo LRH incluso gli *OpexQT a* nella MTI3. Uno degli obiettivi del progetto è raggiungere la sostenibilità attraverso una migliore gestione delle risorse naturali, dall'energia all'acqua. L'implementazione dei DSS e dei test pilota delle tecnologie innovative aiuterà a capire il comportamento degli asset, a ottimizzare il servizio e a minimizzare gli impatti sull'ambiente. Il progetto prevede inoltre di **garantire una maggiore sicurezza di approvvigionamento e resilienza alla rete**, per fronteggiare il cambiamento climatico. Le **esternalità positive ambientali connesse al miglioramento del parametro M1** sono state indicate nel paragrafo 2.4. dell'appendice. L'implementazione del progetto avrà inoltre un impatto considerevole in termini di **occupazione**, si prevede infatti il potenziamento dell'organico di LRH di otto unità, nonché una consistente richiesta di manodopera/personale inerente alle attività esternalizzate, in caso di ottenimento dei fondi. È prevista inoltre, in termini di esternalità sociali positive, l'attivazione di stage formativi all'interno di LRH per diplomati e laureati, che potranno trovare facilmente lavoro nel settore idrico a fronte della forte richiesta di figure di questo genere. Il progetto favorirà inoltre la crescita del mercato delle soluzioni per la digitalizzazione e gestione delle perdite. Per le **esternalità positive connesse al miglioramento del parametro M2** (di cui alla deliberazione ARERA del 27 dicembre 2017, 917/2017/R/idr) si prevede che le attività proposte consentano una riduzione significativa del numero e della durata delle interruzioni del servizio (monitorate in Salesforce) connesse alla maggiore affidabilità della rete raggiunta con la riduzione delle pressioni e della frequenza delle rotture. L'installazione di contatori smart faciliterà l'individuazione e la segnalazione delle perdite lato utente. Con il progetto LRH intende dotarsi di un applicativo di modellazione idraulica con interfaccia semplificata accessibile via web, che permetterà una fruizione più ampia in azienda dei modelli idraulici implementati, con finalità anche legate all'individuazione specifica delle utenze interessate da un possibile disservizio sia programmato che in emergenza.