



Il Fibrocemento

Ing. Riccardo Libero Monti

Approccio alla tematica – Piano di rimozione pluriennale – CASI DI STUDIO



1. Gruppo CAP

2. PIANIFICAZIONE: DSS e CLUSTER di elaborazione

- a) Lo sviluppo e l'evoluzione di un Decision Support System
- b) elementi specifici per la definizione del piano

3. PIANO di rimozione delle condotte in fibrocemento

4. I PRIMI PROGETTI di rimozione:

- a) Primo approccio organizzativo
- b) Lo sviluppo dei primi progetti di rimozione
- c) Focus sulle fasi esecutive

5. Considerazioni finali

Gruppo CAP

Introduzione, approccio programmatico del Gruppo e diffusione sul territorio gestito.



Gruppo CAP è l'azienda a capitale interamente pubblico che gestisce il Servizio Idrico Integrato sul territorio della Città metropolitana di Milano, secondo il modello in house providing, garantendo il controllo pubblico degli enti soci nel rispetto dei principi di trasparenza, responsabilità e partecipazione. Per dimensione e con un capitale investito che supera il miliardo, Gruppo CAP si pone tra le più importanti monoutility nel panorama nazionale, garantendo il servizio idrico integrato a oltre 2,2 milioni di abitanti.

Attraverso la rete Water Alliance Acque di Lombardia, CAP riesce a garantire sinergie industriali, scambio di esperienze e si propone come “fornitore di soluzioni integrate”, lasciando intatto e anzi rafforzando il dialogo con i territori e la rappresentanza locale, che caratterizza l'impresa di pubblica utilità.

Le aree di azione



Economia circolare



Progettazione e SII



Innovazione e digitalizzazione

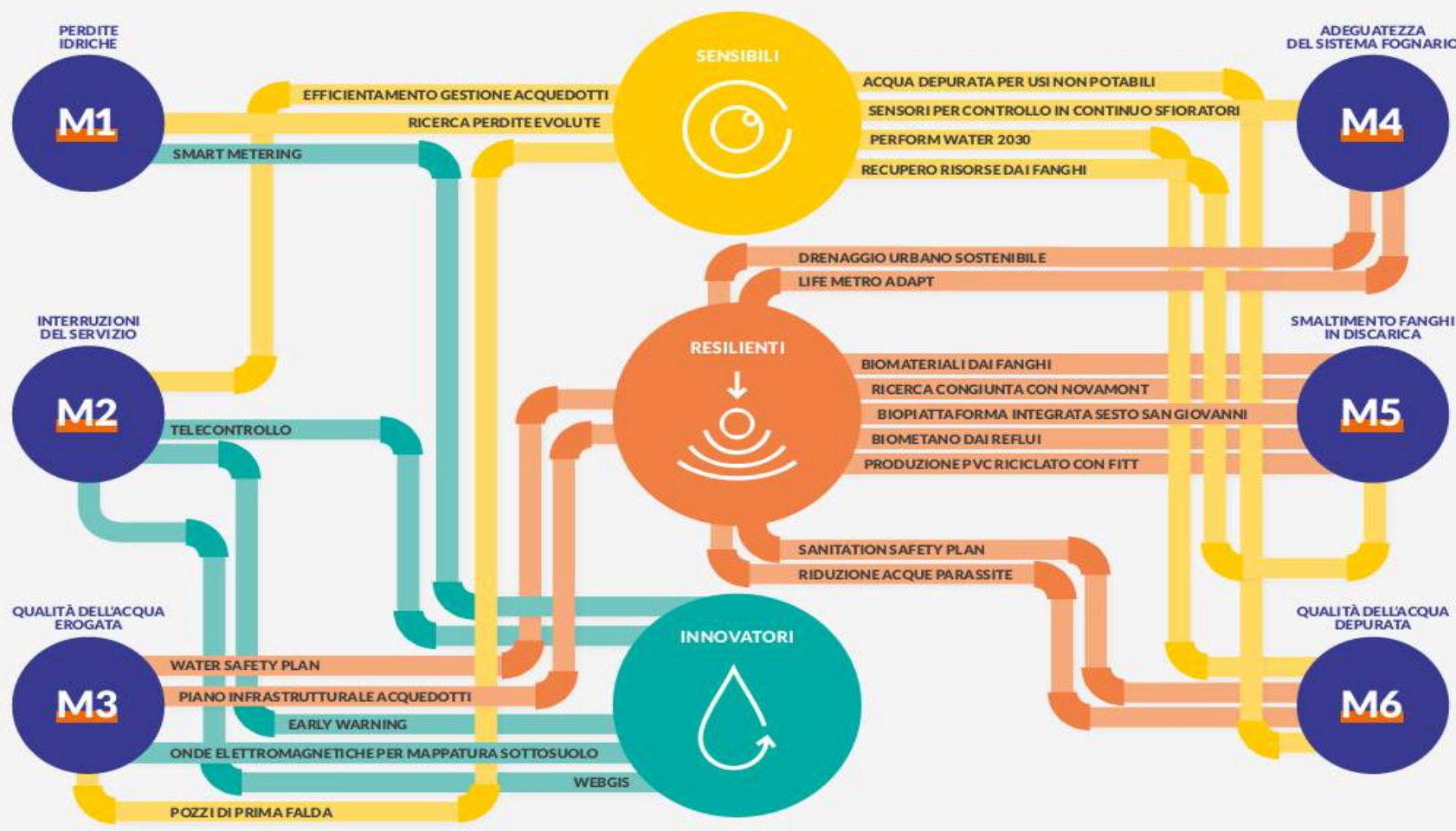


Sostenibilità



Il piano degli investimenti risponde al piano di sostenibilità al 2033

La strategia industriale di Gruppo CAP

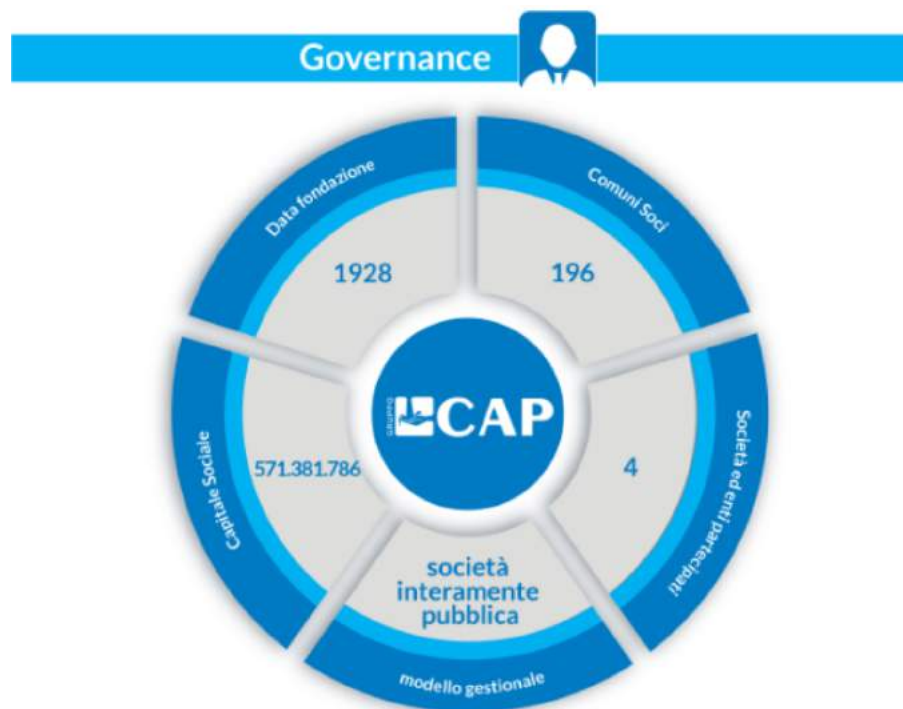




IL TERRITORIO SERVITO E GLI ASSET GESTITI

Gruppo CAP gestisce un patrimonio infrastrutturale consistente e capillarmente diffuso su tutto il territorio.

Focalizzando l'attenzione sull'acquedotto l'attuale asset consta di 740 pozzi di captazione, 313 impianti di potabilizzazione e 6.462 km di condotte.



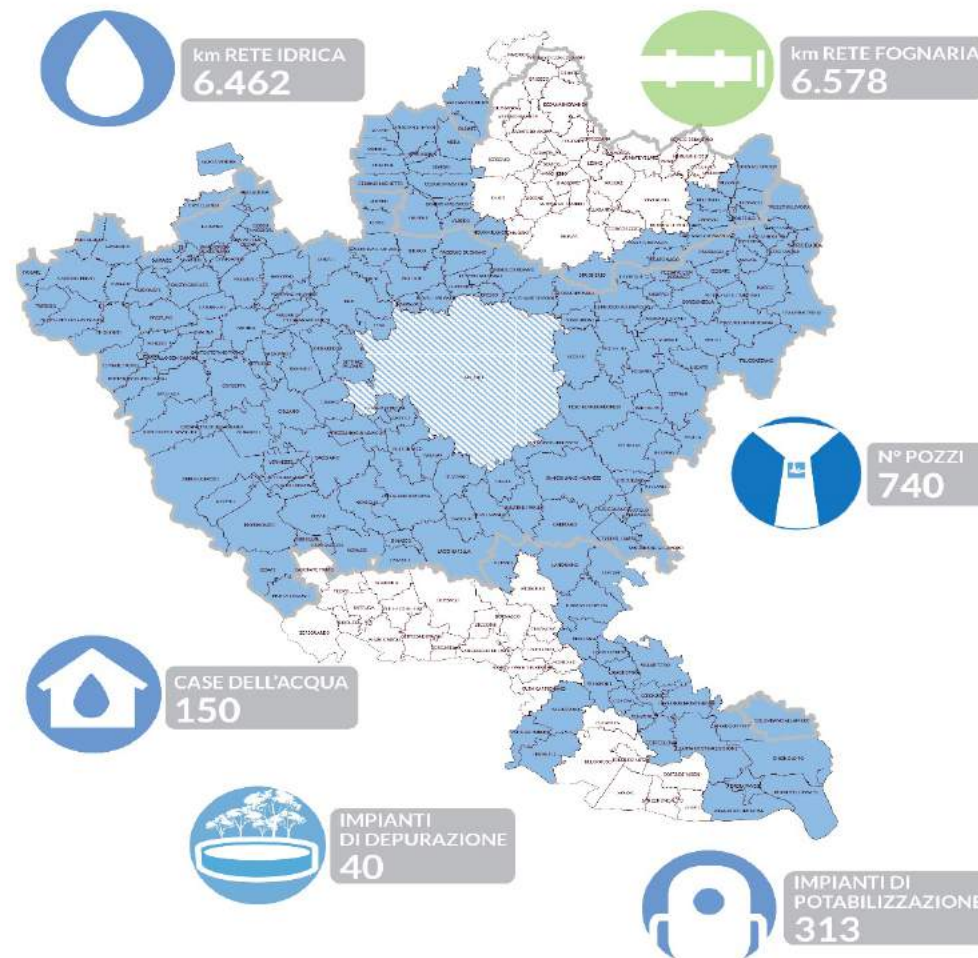
ABITANTI SERVITI
2,5 MILIONI



km RETE IDRICA
6.462



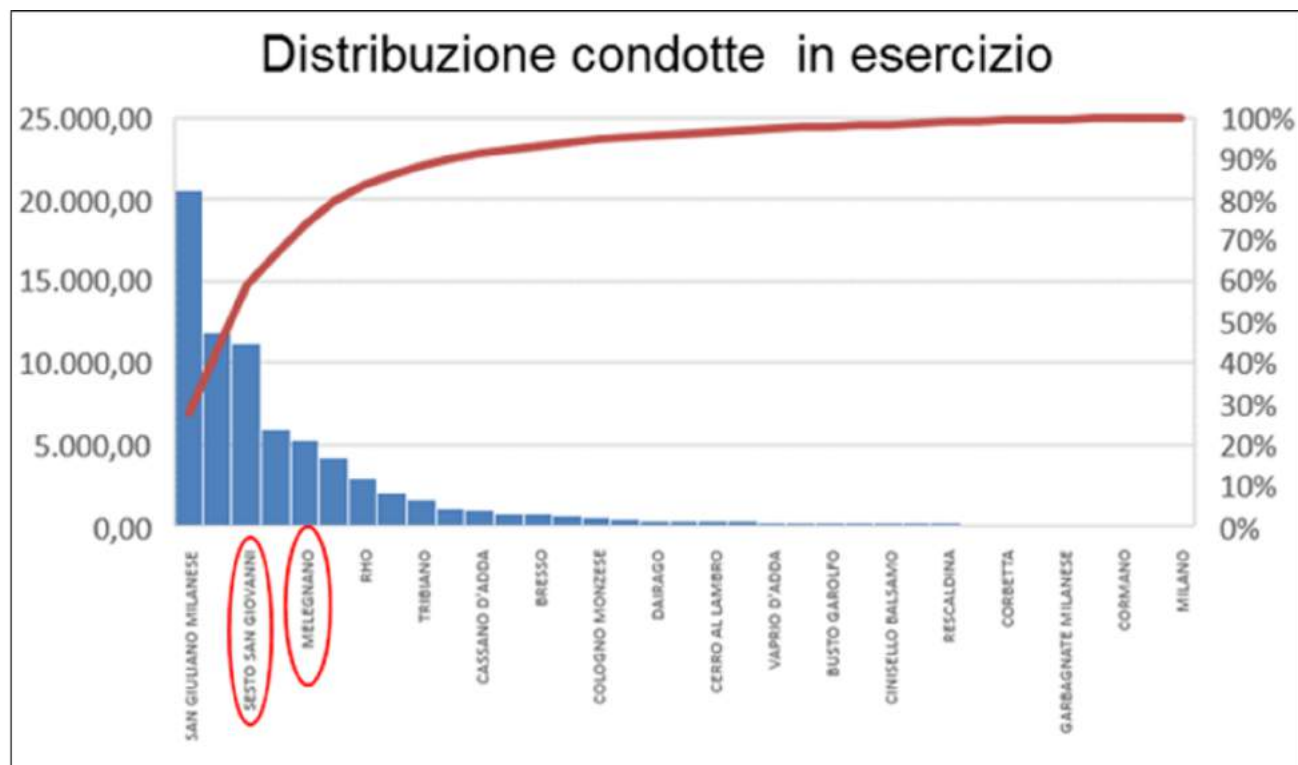
km RETE FOGNARIA
6.578





Il Fibrocemento: % di diffusione negli asset e collocazione

Le reti ATTIVE in fibrocemento costituiscono circa l'**1,1%** della rete gestita da CAP Holding SPA.



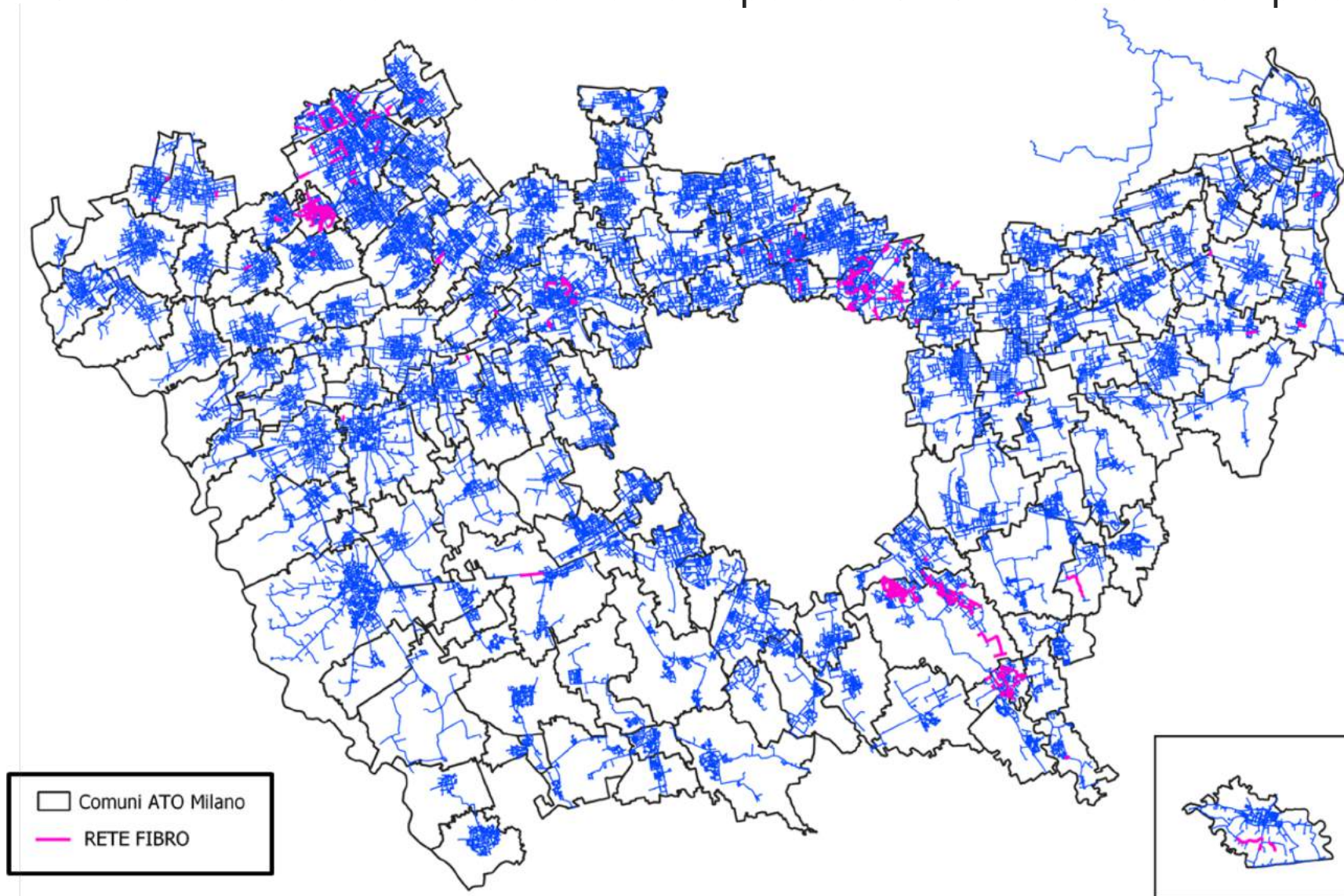
Comune	Somma di -Lunghezza [m]
"Omissis"	
MELEGNANO	5.250,34
SESTO SAN GIOVANNI	11.203,09
"Omissis"	
Totale complessivo	74.101,82

Le condotte in fibrocemento di Sesto S.G. e di Melegnano costituiscono il **22,2%** delle condotte ATTIVE.



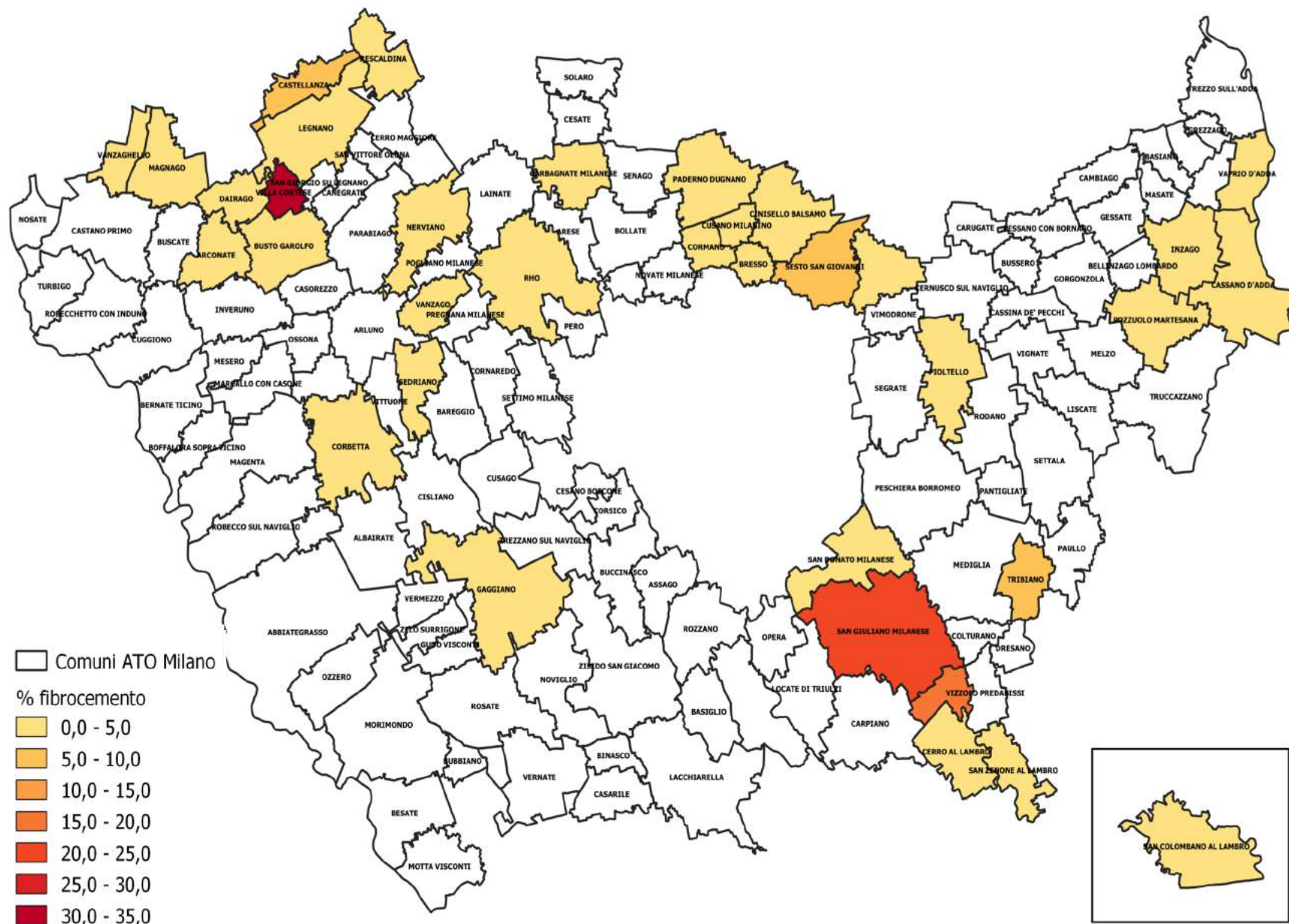
RETI IN FIBROCEMENTO GESTITE (1/2)

Circa **74km** di rete in fibrocemento rispetto ai **6.462km** di rete complessiva





RETI IN FIBROCEMENO GESTITE (2/2)



I 74 km di rete in fibrocemento non sono uniformemente distribuiti su tutti i Comuni

Circa l'1% della rete complessiva è in fibrocemento ma in alcuni Comuni specifici la % arriva fino al **25 – 30 %**



PIANIFICAZIONE: DSS e CLUSTER di elaborazione

DSS e principali Cluster di riferimento per la realizzazione di un «Piano di rimozione delle condotte in fibrocemento»



DECISION SUPPORT SYSTEM (1/5)

➔ **Obiettivo:** creare un **programma di interventi di sostituzione rete** (in fibrocemento e non) sulla base dello **stato di conservazione delle condotte** e da un'**analisi di rischio infrastrutturale**

E' fondamentale capire le condizioni dei tubi per una programmazione ottimale degli interventi di sostituzione



Elaborazione di un
Decision Support System



Lo scopo è quello di discostarsi da un **approccio reattivo**, basato sulla sostituzione dei tubi solamente a seconda dell'età o del numero di guasti durante il servizio, per abbracciare un **approccio proattivo** che preveda la sostituzione solo quando necessario.



Le componenti fondamentali di un DSS di gestione proattiva degli asset sono:

- La capacità di prevedere il deterioramento e i guasti da usura di un tubo
- Le tecniche per quantificare le conseguenze che si verificano in caso di guasto



**Modello di previsione
delle rotture**



**Analisi del rischio di
rete**



DECISION SUPPORT SYSTEM (2/5)

Elaborazione di un **Decision Support System**

INPUT

- *Dati geometrici della rete*
- *Tasso di rottura del tubo*
- *Modelli previsionali di rottura*
- *Età della rete*
- *Pressioni e carichi*
- *Analisi chimico - fisica acqua*
- *Matrice di rischio*
- ...

Modello di
Condition Assessment

OUTPUT

Indicatore che prioritizza
la sostituzione di una
condotta



DECISION SUPPORT SYSTEM (3/5)

Elaborazione di un Decision Support System

INPUT

- *Dati geometrici della rete*
- *Tasso di rottura del tubo*
- *Modelli previsionali di rottura*
- *Età della rete*
- *Pressioni e carichi*
- *Analisi chimico - fisica acqua*
- *Pressioni di esercizio*
- *Matrice di rischio*
- ...

Da implementare attraverso l'
ANALISI DI RISCHIO
applicata al blocco rete di
distribuzione

→ Contiene al suo interno valutazioni
relative al fibrocemento

Modello di
Condition Assessment

OUTPUT

Indicatore che prioritizza
la sostituzione di una
condotta





DECISION SUPPORT SYSTEM (4/5)

Elaborazione di un **Decision Support System**

INPUT

- *Dati geometrici della rete*
- *Tasso di rottura del tubo*
- *Modelli previsionali di rottura*
- *Età della rete*
- *Pressioni e carichi*
- *Analisi chimico - fisica acqua*
- ***Matrice di rischio***
- ...



Da implementare attraverso l'
ANALISI DI RISCHIO
applicata al blocco rete di
distribuzione

1

a livello di COMUNE

Modello di
Condition Assessment



OUTPUT

Indicatore che prioritizza
la sostituzione di una
condotta



DECISION SUPPORT SYSTEM (5/5)

Elaborazione di un Decision Support System

INPUT

- Dati geometrici della rete
- Tasso di rottura del tubo
- Modelli previsionali di rottura
- Età della rete
- Pressioni e carichi
- Analisi chimico - fisica acqua
- **Matrice di rischio**
- ...

Da implementare attraverso l'
ANALISI DI RISCHIO
applicata al blocco rete di
distribuzione

1

a livello di COMUNE

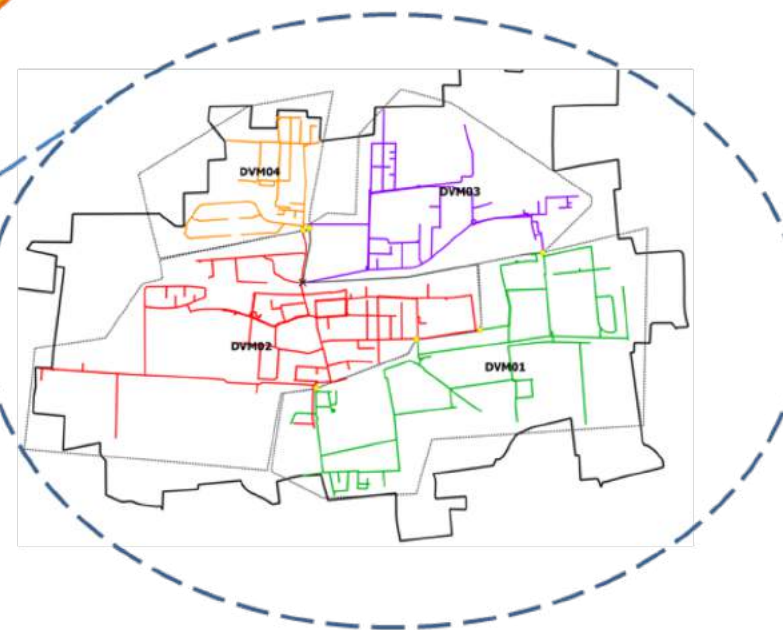
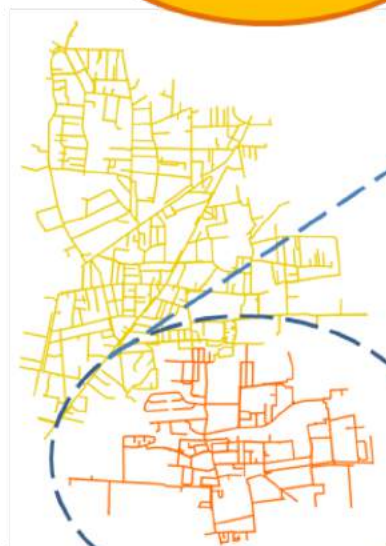
2

a livello di DISTRETTO

Modello di **Condition Assessment**

OUTPUT

Indicatore che priorizza
la sostituzione di una
condotta





CONDITION ASSESSMENT

Ad oggi il nostro modello decisionale comprende informazioni derivanti da:

- ➡ Dati geometrici della rete
- ➡ Numero di rotture storicamente rilevate
- ➡ Tasso di rottura
- ➡ Età della tubazione
- ➡ Indicatori di performance del singolo acquedotto

Indicatore che quantifica il
GRADO DI URGENZA
di intervento su una condotta

Definito il grado di urgenza,
vengono selezionate le modalità
di intervento:

- Sostituzione
- Relining
- Risanamento
- Metodi innovativi





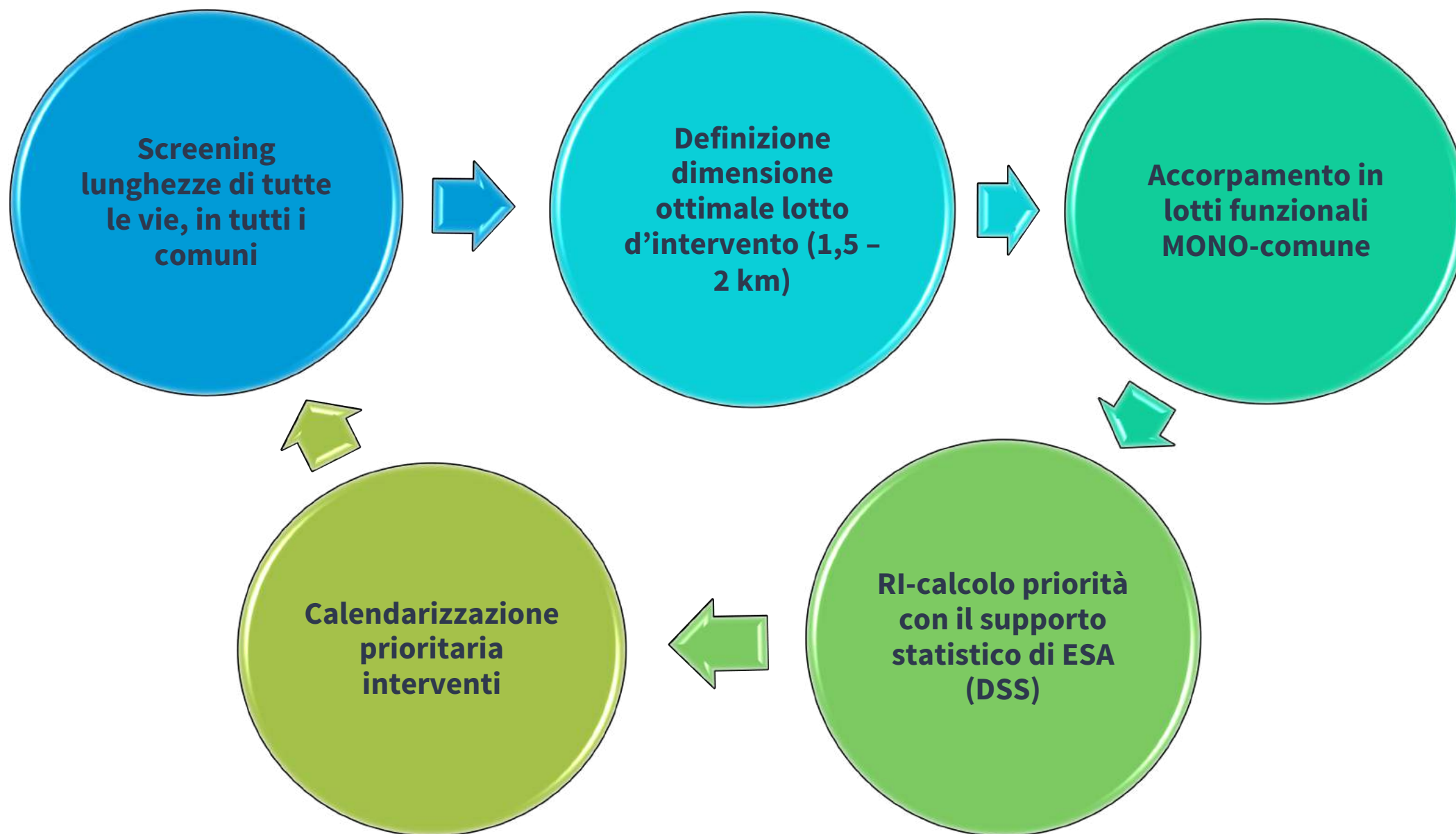
ELEMENTI SPECIFICI DEL PIANO FIBRO (1/2)

Sulla scorta degli strumenti a disposizione, sono state effettuate delle considerazioni aggiuntive che consentissero di rendere l'impiego del DSS ancora più efficace, fornendo ulteriori dettagli propri delle commesse di rimozione del fibrocemento:

- 1) Innanzi tutto è stata effettuata un'estrapolazione del GIS di tutte le reti di fibrocemento e trasformata in un file excel suddividendo ogni elemento per Comune e per Via;
- 2) E' stata effettuata una «pulizia» dei dati e successivamente **una verifica puntuale di TUTTE le vie, utilizzando la cartografia ed effettuando sopralluoghi** di approfondimento per i casi dubbi;
- 3) Eliminazione dall'insieme dei dati di lavoro delle condotte non attive, che ovviamente hanno priorità 0 e verranno rimosse in coda, **privilegiando quelle attive, la cui sostituzione incide positivamente anche sull'indicatore M1**;
- 4) Individuazione e raggruppamento dei lotti, con l'ipotesi di progettare e realizzare N.2 progetti/anno



ELEMENTI SPECIFICI DEL PIANO FIBRO (2/2)





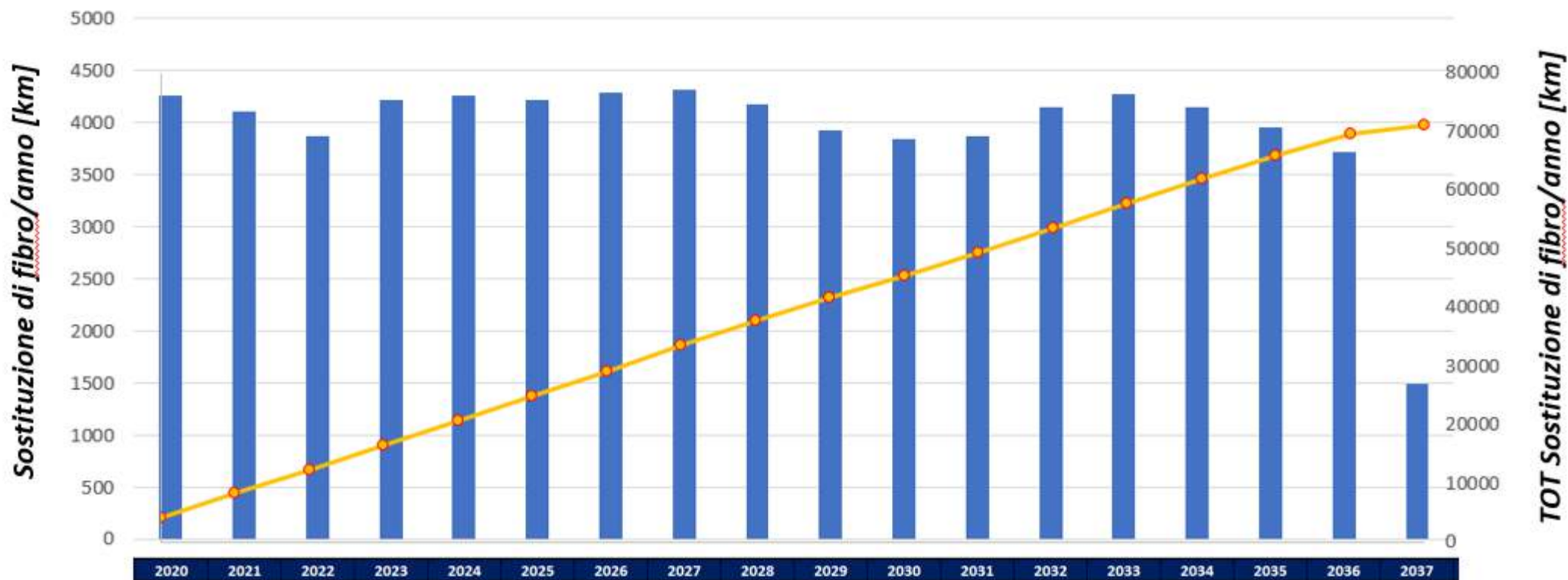
IL PIANO di RIMOZIONE pluriennale

Criteri di costruzione del piano pluriennale di rimozione, spunti di riflessione e miglioramenti futuri



DISTRIBUZIONE DEL FIBROCEMENTO NEL PIANO (1/2)

- TASSO DI SOSTITUZIONE





ASSEGNAZIONE PRIORITA' AI LOTTI (1/2)

• CALCOLO DELLA PRIORITA'

➡ **Step 1:** ordino i comuni per maggiore criticità

PESI OSSERVAZIONI =	2	3	1	5	3	
COMUNE	CLASSE M1 chiusura 18	CLASSE M1 chiusura 19	CLASSE M1 20 I trim	Nr perdite stimate su fibro/km fibro	[%] Fibro	INDICE DI PRIORITA' COMUNALE
SAN GIULIANO MILANESE	C	C	C	6,65	21%	0,83
SESTO SAN GIOVANNI	D	C	C	3,25	10%	0,79
NERVIANO	C	D	C	4,95	1%	0,71
CINISELLO BALSAMO	D	C	C	8,89	0%	0,69
VAPRIO D'ADDA	C	B	A	7,57	1%	0,67
TRIBIANO	E	D	D	0,06	8%	0,66
CASTELLANZA	B	C	C	1,73	7%	0,66
RHO	C	C	C	1,86	2%	0,64
CERRO AL LAMBRO	B	A	A	7,87	1%	0,64
GARBAGNATE MILANESE	B	B	B	13,71	0%	0,61
VANZAGHELLO	B	B	B	7,08	0%	0,61
COLOGNO MONZESE	C	C	D	1,76	1%	0,61
MELEGNANO	B	A	A	5,97	15%	0,61
SAN DONATO MILANESE	C	B	B	3,77	0%	0,57
CASSANO D'ADDA	C	C	B	0,59	1%	0,56
PIOLTELLO	C	C	C	2,61	0%	0,56
DAIRAGO	B	A	A	3,78	1%	0,53
LEGNANO	C	B	B	0,70	3%	0,51
POZZUOLO MARTESANA	A	D	C	0,59	1%	0,51
BUSTO GAROLFO	B	B	B	4,71	0%	0,50
SAN COLOMBANO AL LAMBRO	B	B	A	0,96	3%	0,47
RESCALDINA	B	B	B	1,16	0%	0,47
CORMANO	B	A	B	5,30	0%	0,46
CUSANO MILANINO	B	A	B	0,83	2%	0,44
VILLA CORTESE	A	A	A	1,02	31%	0,44
MAGNAGO	D	C	B	0,00	0%	0,43
PADERNO DUGNANO	B	A	B	2,00	0%	0,39
GAGGIANO	B	A	B	0,00	2%	0,37
INZAGO	A	A	A	0,37	0%	0,31
ARCONATE	A	A	A	0,00	1%	0,29
CORBETTA	A	A	A	0,00	0%	0,20
VANZAGO	A	A	A	0,00	0%	0,20

Criterio che permette di (in ordine di importanza):

- Sostituire prima le condotte che subiscono il maggior numero di riparazioni **(riduzione del rischio)**
- Migliorare gli indicatori di bilancio **(aumento di efficienza)**
- Non lasciare in coda i comuni in cui c'è una elevata % di fibrocemento **(distribuzione equilibrata)**



ASSEGNAZIONE PRIORITA' AI LOTTI (2/2)

⇒ **Step 2:** all'interno dei comuni, do maggiore priorità ai lotti aventi maggior numero di interventi di riparazione (**riduzione del rischio ed aumento efficienza**)

COMUNE	Via	Ltot VIA [m]	Ltot FIBRO [m]	% FIBRO	Perdite presunte su Fibro	PRIORITA' VIA	LOTTO	NEL PIANO	LTOT LOTTO [km]	priorita' LOTTO	Nr perdite probabilmente riparate su Fibro
SAN GIULIANO MILANESE	Via Piemonte	541	511	94%	8,5	36,6	F_SGM_A	PIANO FIBRO	2,603	2	24,5
SAN GIULIANO MILANESE	Via Molise	332	332	100%	5,0	15,1	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Abruzzi	296	296	100%	4,0	13,5	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Calabria	150	146	97%	1,9	13,3	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Marche	312	312	100%	4,0	12,8	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Campania	399	399	100%	1,0	2,5	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Liguria	281	278	99%	0,0	0,0	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Sicilia	227	227	100%	0,0	0,0	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Valdossola	120	101	84%	0,0	0,0	F_SGM_A	PIANO FIBRO		2	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Iseo	440	377	86%	8,6	22,7	F_SGM_C	PIANO FIBRO	2,246	3	20,1
SAN GIULIANO MILANESE	Via Puglie	485	471	97%	3,9	8,3	F_SGM_C	PIANO FIBRO		3	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Romagna	514	486	95%	3,8	7,8	F_SGM_C	PIANO FIBRO		3	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Segrino	332	332	100%	2,0	6,0	F_SGM_C	PIANO FIBRO		3	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Lazio	279	261	94%	0,9	3,6	F_SGM_C	PIANO FIBRO		3	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Umbria	343	319	93%	0,9	2,9	F_SGM_C	PIANO FIBRO		3	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Monte Grappa	68	68	100%	2,0	29,5	F_SGM_E	PIANO FIBRO	1,712	4	17,4
SAN GIULIANO MILANESE	Via Gorizia	135	135	100%	3,0	22,3	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Civesio	510	341	67%	6,0	27,7	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via della Resistenza	256	247	97%	3,9	15,6	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Sereno Tagliabue	427	194	46%	1,8	9,4	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Toscana	1261	225	18%	0,7	3,2	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via A. Boito	51	44	85%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Carlo Alberto Dalla Chiesa	391	49	13%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Friuli	164	164	100%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via L. Gasparotto	33	33	100%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Marignano	2372	72	3%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Mauro Venegoni	142	140	99%	0,0	0,0	F_SGM_E	PIANO FIBRO		4	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Sardegna	169	169	100%	5,0	29,6	F_SGM_B	PIANO FIBRO	2,035	5	12,4
SAN GIULIANO MILANESE	Via Nemi	121	101	84%	1,7	16,5	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Pusiano	174	161	93%	1,9	11,5	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	
SAN GIULIANO MILANESE	Piazza Misurina	228	139	61%	0,6	4,4	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Cadore	727	557	77%	2,3	4,1	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	
SAN GIULIANO MILANESE	Via del Tecchione	1729	580	34%	1,0	1,7	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	
SAN GIULIANO MILANESE	Via Basilicata	388	328	85%	0,0	0,0	F_SGM_B	PIANO FIBRO		5	

Sempre meno perdite riparate

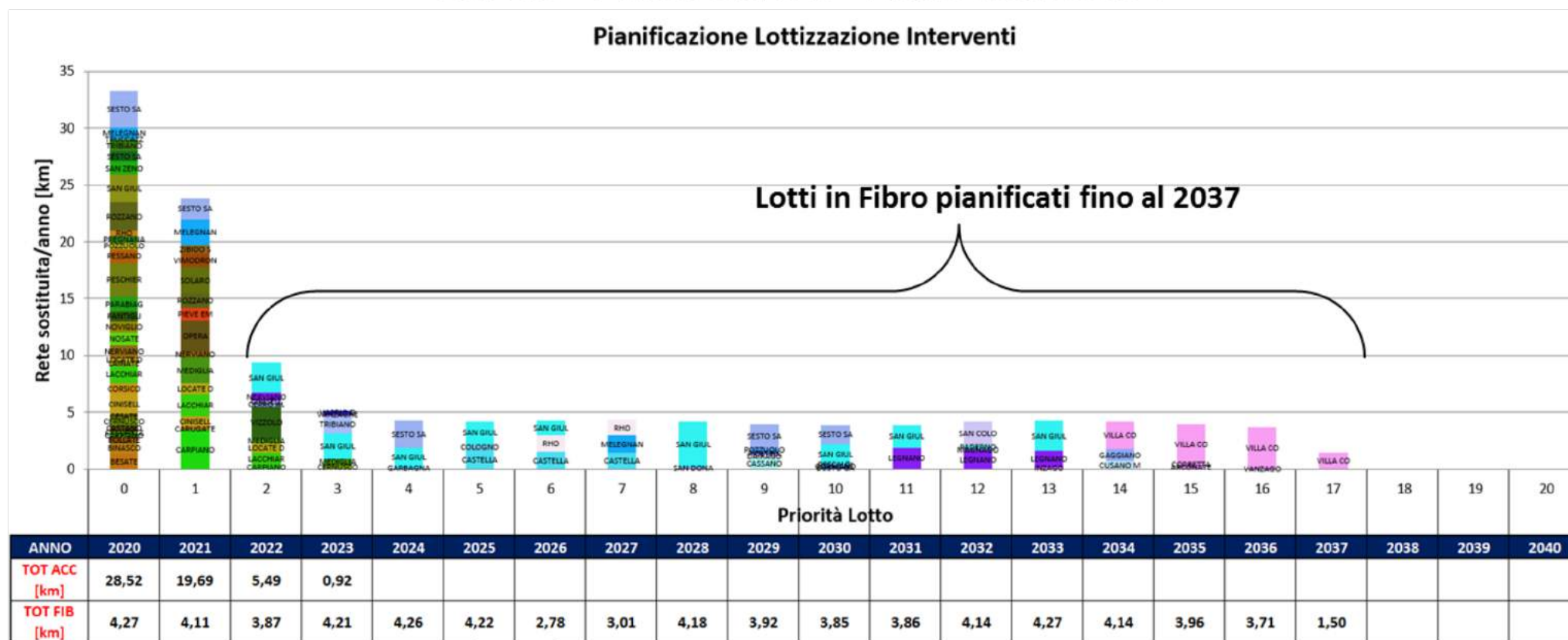


PIANIFICAZIONE FLESSIBILE (2/2)

FLUSSO LOGICO

File «Lottizzazione»

Presenta una pianificazione **pluriennale** e **flessibile** degli interventi da eseguire sia sul fibro che su acciaio che possono essere riordinati a fine anno per decidere quali interventi inserire nel File «Pianificazione» l'anno successivo



File «Pianificazione»

Presenta una pianificazione **a breve termine (1 - 2 anni)** **non flessibile** di interventi

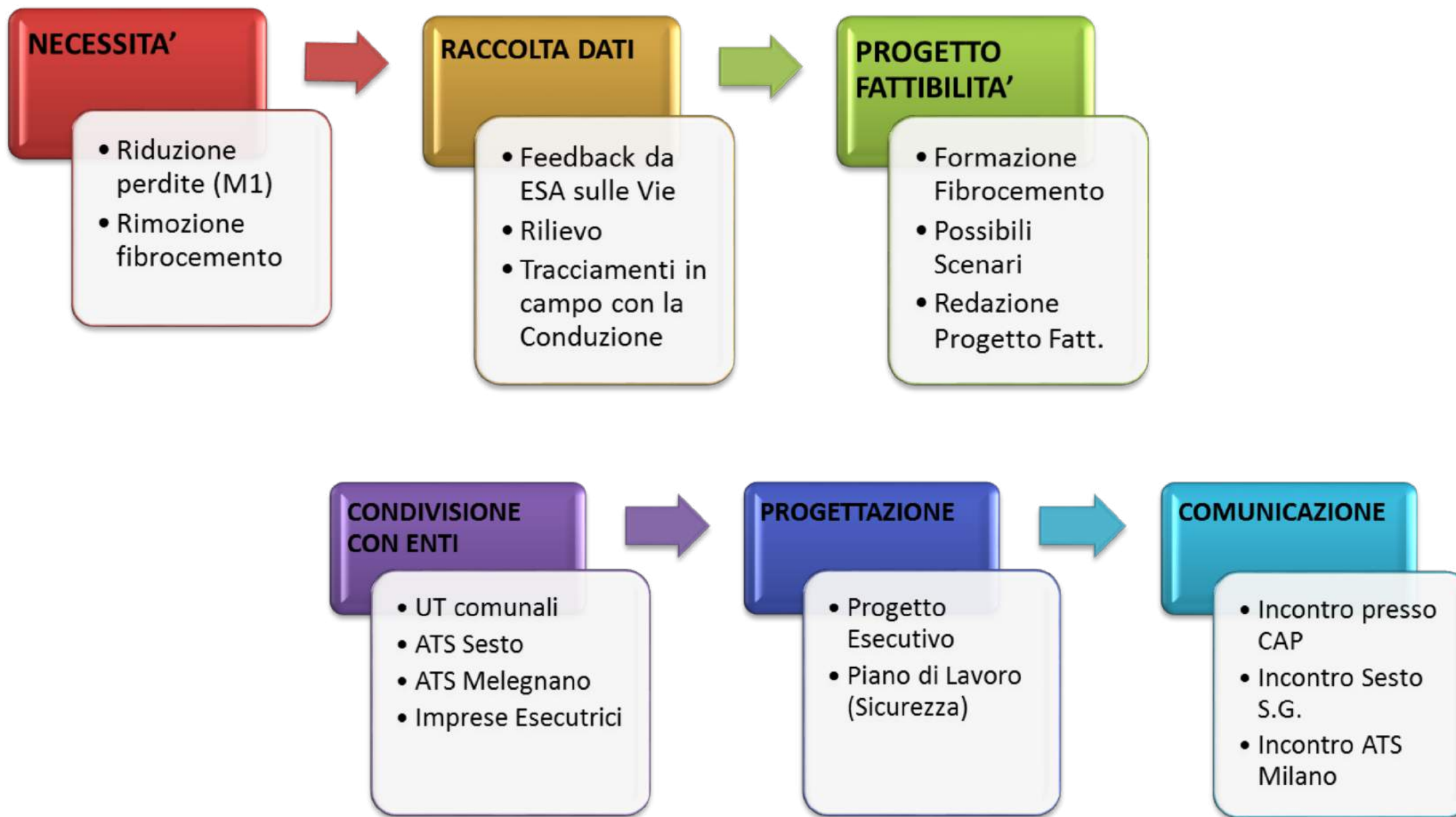


I PRIMI PROGETTI di RIMOZIONE

Descrizione del primo approccio metodologico ed esempi pratici dalla progettazione all'esecuzione, con breve focus sulle attività gestionali ed ulteriori approfondimenti condotti



FLUSSO PROGETTO/AZIONE





MELEGNANO – area d'intervento

Quartiere Giardino

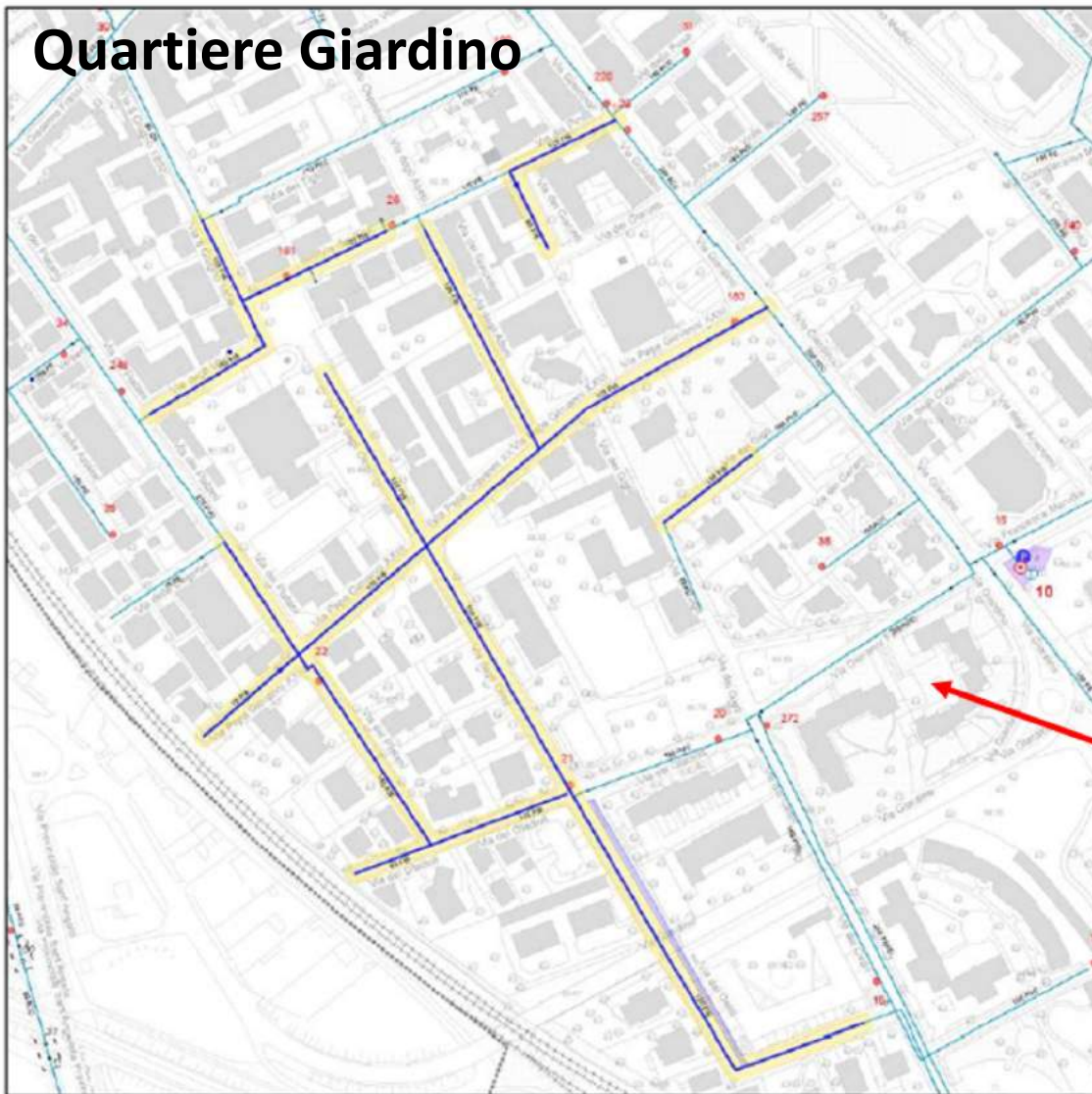


Figura 1.2 - Estratto Webgis Cap Holding - Condotte idriche da sostituire

PROG. 9392_2			TUBAZIONE ESISTENTE	
	VIA	LUNGHEZZA [m]	MATERIALE	DN [mm]
	PAPA GIOVANNI XXIII	335	F.I.B.	80/125
	DEI GIACINTI	65	F.I.B.	80
	DEI PINI	210	F.I.B.	125
	DEGLI ABETI	130	F.I.B.	125
	DEI GLADIOLI	120	F.I.B.	125
	8 GIUGNO 1859	70	F.I.B.	100
	DEGLI ULIVI	70	F.I.B.	150
	DEGLI OLMI	240	F.I.B.	150
	DEI PLATANI	185	F.I.B.	150
	DEI GIGLI	110	F.I.B.	150
	DEI GELSI	250	F.I.B.	150

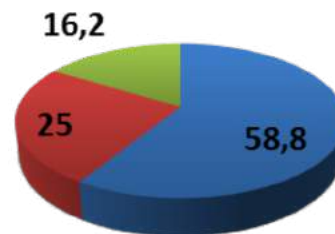




CONSISTENZA PRIMI INTERVENTI

SESTO S.G.

**Q.Re
Parpagliona**

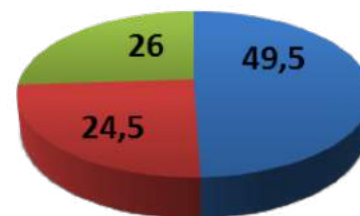


1,8 ML € netti

■ In esercizio ■ Fuori Esercizio ■ Sostituzione in progetto

MELEGNANO

**Q.Re
Giardino**

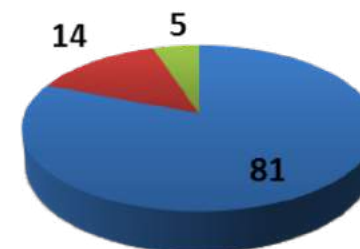


1,3 ML € netti

■ In esercizio ■ Fuori Esercizio ■ Sostituzione in progetto

Gruppo CAP

TOTALE



■ In esercizio ■ Fuori Esercizio ■ Sostituzione in progetto



Gestione della COMUNICAZIONE (1/2)

Cantieri partecipati



Il nostro lavoro è spesso sottoterra e di conseguenza i risultati non sono facili da vedere. Si vedono bene, invece, i cantieri, che sono la punta dell'iceberg di un'attività nascosta nel sottosuolo. I nostri tecnici e operai ogni giorno si impegnano per mantenere in efficienza le migliaia di km di tubature che costituiscono le reti di fognatura e acquedotto. Sostituiscono tubi vecchi, riparano perdite, aggiungono nuove parti di condutture... Insomma si prendono cura della vostra acqua in tutte le sue forme.

Per farlo servono professionalità, pianificazione e investimenti. Un mix fondamentale per garantire un servizio efficiente e soprattutto sostenibile. Una società pubblica come la nostra ha il dovere di fare della sostenibilità il cuore della propria azione. Ciò significa garantire la trasparenza di tutte le proprie attività, investendo in ricerca e sviluppo, per trovare soluzioni tecnologicamente avanzate e garantire la sicurezza degli impianti e degli utenti, l'efficienza del servizio, la riduzione dei costi e la tutela dell'ambiente.

Nella nostra strategia che mette al centro la sostenibilità e la trasparenza, è per noi fondamentale coinvolgere e sensibilizzare i cittadini dei comuni dove sono previsti i nostri cantieri più innovativi, ma anche quelli con un maggior impatto sulla viabilità e sulla quotidianità delle persone per raccontare cosa scorre sotto i nostri piedi e quali soluzioni stiamo adottando per una gestione sempre più sostenibile del servizio idrico.

Vuoi restare aggiornato sui nostri cantieri? Scrivi a comunicazione.cantieri@gruppcap.it specificando a quale cantiere sei interessato.

vai ai cantieri

> SESTO

> MELEGNANO

Predisposta pagina Internet dedicata ai cantieri partecipati, con Focus sia su Sesto S.G. che Melegnano.

Sesto San Giovanni

Sostituzione rete idrica in fibrocemento

Il cantiere: cosa facciamo



Dettagli cantiere



Cronoprogramma: a che punto siamo



Approfondimenti: le reti idriche in fibrocemento



MINISTERO DELLA SALUTE - SCHEDA AMIANTO ACQUA POTABILE



RIMOZIONE TUBAZIONI INTERRATE IN CEMENTO AMIANTO - LINEE GUIDA



LA RIMOZIONE DEI TUBI IN FIBROCEMENTO: FASI DI LAVORO



Sicurezza e cantieri, la nostra priorità



Materiale di approfondimento condiviso con UT Comunale e con le ATS, per uniformità nell' OUTPUT.



Gestione della COMUNICAZIONE (2/2)

COME FAREMO

LA RIMOZIONE DEI TUBI IN FIBROCEMENTO

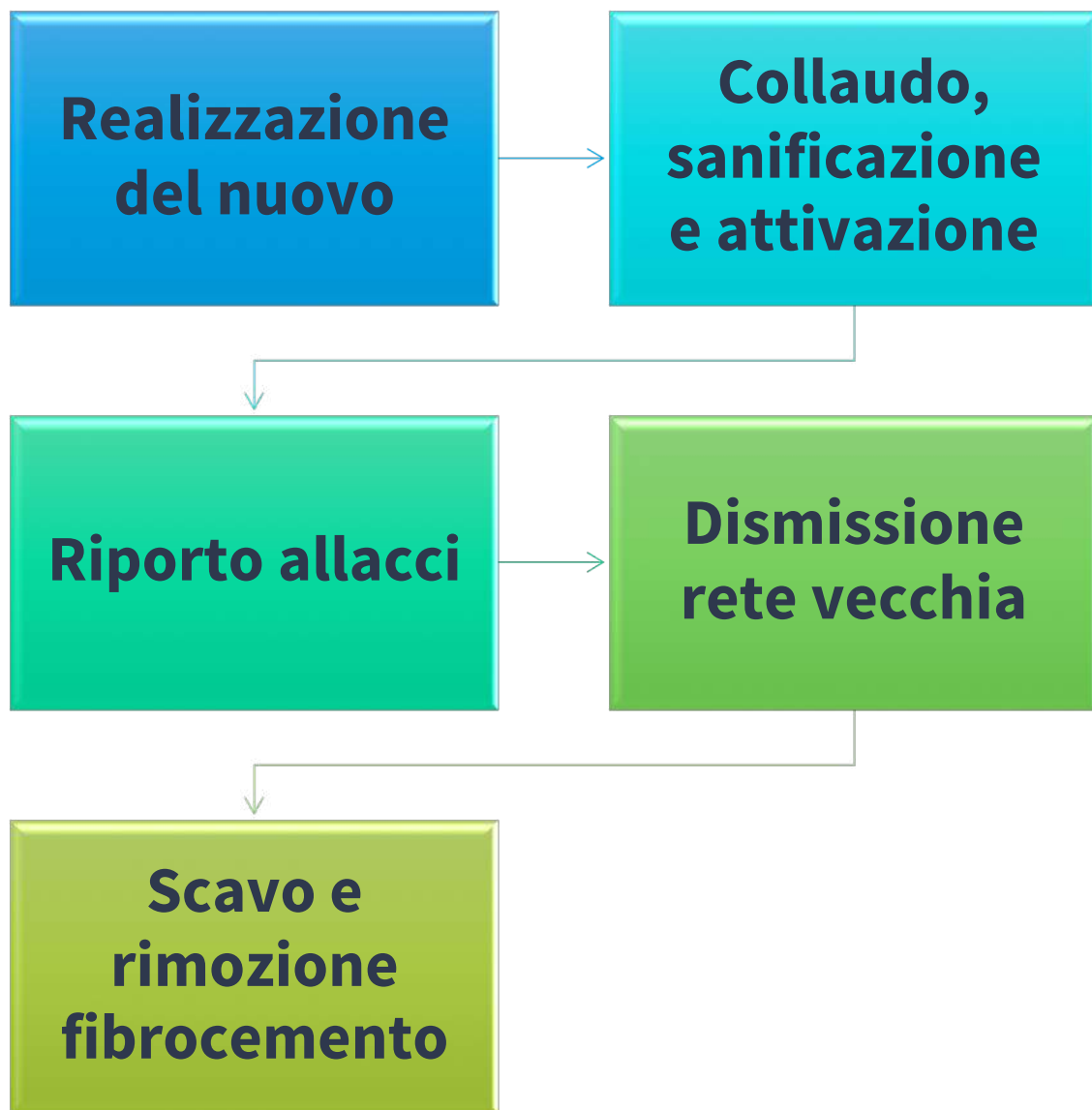
Prima di tutto viene preparato un piano di lavoro autorizzato dai Comuni e dalle Autorità Sanitarie. Le attività vengono realizzate da aziende e tecnici altamente specializzati, (iscritti all'Albo Nazionale dei gestori Ambientali abilitati per la bonifica dell'amianto e per il trasporto dei rifiuti pericolosi) con competenze specifiche, che garantiscono la totale sicurezza delle persone che lavorano nel cantiere, dei cittadini e dell'ambiente circostante.

La direzione dei lavori e il coordinamento della sicurezza sono affidati direttamente ai tecnici di Gruppo CAP. Il nostro primo obiettivo è la sicurezza. Sicurezza anzitutto per le persone che lavorano nel cantiere, che sono le più esposte a eventuali rischi se non si eseguono correttamente tutte le operazioni di manutenzione. Sicurezza per le persone che transitano o risiedono nelle vicinanze del cantiere. Sicurezza per l'ambiente e il territorio.





FASI DI LAVORO



PRO:

- ✓ La rimozione del fibrocemento diventa una lavorazione a sé stante e non c'è sovrapposizione con altre attività (**coordinamento sicurezza molto più semplice**);
- ✓ Chi posa il nuovo non deve necessariamente essere abilitato alla gestione del fibrocemento (**le imprese «classiche» possono continuare ad operare**);
- ✓ Non servono by-pass o provvisori e non vi sono complicazioni di carattere tecnico nella posa della nuova rete che si configura come una mera sostituzione standard (**non ci sono imprevisti aggiuntivi dettati dalla presenza del fibrocemento**).

CONTRO:

- ✓ Necessario approntare due cantieri nella stessa via, uno consecutivo all'altro (non è però detto che la durata complessiva aumenti, poiché le lavorazioni divise sono molto più semplici);
- ✓ Il team di Direzione lavori e Coordinamento deve gestire 2 imprese, ognuna specializzata nel suo campo (acquedottistica e rimozione fibrocemento).

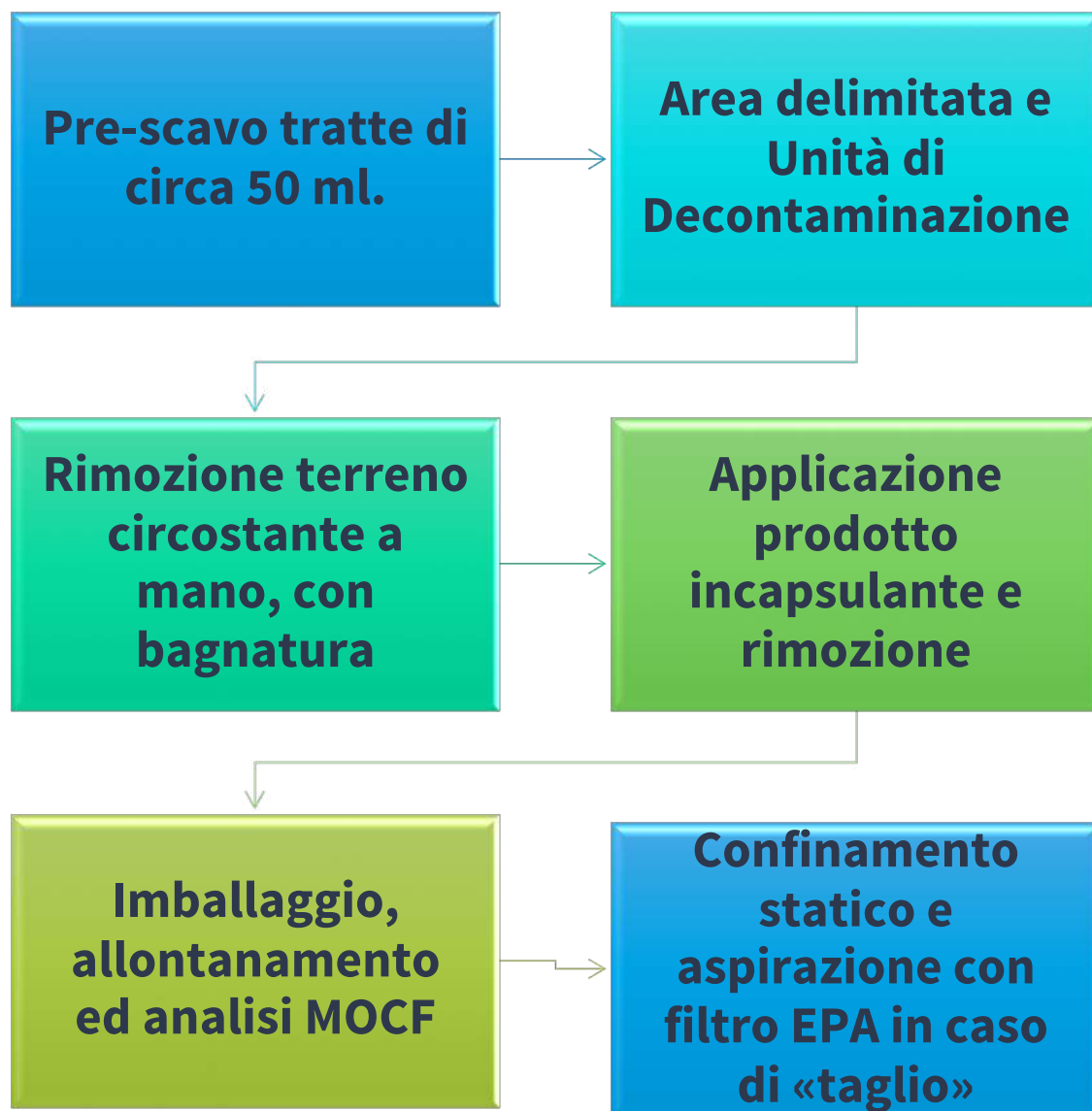


Fase Esecutiva_ACCANTIERAMENTO E CARTELLONISTICA





IL PIANO DI LAVORO



Il Piano di Lavoro:

- ✓ E' stato prodotto da un'impresa specializzata a seguito di diverse riunioni e confronti con CAP, nell'ambito dei quali sono state valutate le specificità legate alle lavorazioni idrauliche ed alle modalità/tempistiche e fasi di lavoro acquedottistiche.
- ✓ E' stato condiviso in via preliminare con le ATS di entrambe le zone (Sesto S.G. e Melegnano), al fine di recepire eventuali spunti ed uniformare le interpretazioni.
- ✓ L'uscita delle linee guida INAIL nel Maggio 2019 ha ulteriormente arricchito di dettagli, un'impostazione che di fatto era già in linea.
- ✓ L'effettiva applicabilità in campo ha fatto emergere i pregi di un approccio studiato e meticoloso.
- ✓ L'aspetto più critico è legato alle potenziali interferenze di altre lavorazioni con la rimozione del fibrocemento. La scelta di suddividere temporalmente e fisicamente l'attività di realizzazione del nuovo e rimozione del vecchio, si è rivelata vincente.



Fase Esecutiva_SCAVI E RIMOZIONE DELLE TUBAZIONI





Fase Esecutiva_IMBALLAGGIO ED ALLONTANAMENTO DEL RIFIUTO





Presenza massiccia di sottoservizi interferenti



Pericolo di crollo di Edifici e/o manufatti



Pericolo per la salute e sicurezza degli operatori

Le Criticità Principali che si riscontrano sono:

- ✓ Le reti in fibrocemento sono state posate circa 50 anni fa in un **contesto urbano** differente e **profondamente cambiato negli anni**. La profondità attuale delle reti e la massiccia presenza di sottoservizi posati in affiancamento o superiormente ne rendono talvolta impossibile la rimozione da un punto di vista tecnico/economico.
- ✓ In alcuni casi le reti risultano al di sotto di edifici o manufatti (muri di cinta, plinti di fondazione di strutture) e **la rimozione potrebbe compromettere la stabilità statica** degli stessi.
- ✓ In generale in alcune situazioni complesse prevedere **la rimozione** delle condotte **implicherebbe costi insostenibili** (spostamento di tutti gli altri servizi) o peggio ancora esporrebbe maestranze e cittadini ad un pericolo decisamente superiore rispetto a quello che si avrebbe lasciando i tubi laddove si trovano.



Fase Esecutiva_ RIMOZIONI IMPOSSIBILI





CONSIDERAZIONI FINALI



L'approccio ad una tematica così seria è stato a **360°**, con il coinvolgimento di tutti gli uffici del Gruppo ingaggiati sul tema, con formazione, coinvolgimento delle Amministrazioni, ATS, ARPA e professionisti esterni, **per non lasciare nulla al caso.**



Sono stati progettati e quasi conclusi i primi due interventi che porteranno alla **rimozione di più di 4km di condotte in fibrocemento**. Dai feedback e dall'esperienza maturata sono emersi ulteriori spunti per l'ottimizzazione del Piano di Rimozione.



Ad oggi sono concluse le attività di rimozione dei primi 4km di reti in fibrocemento. Le attività preliminari alla progettazione sono risultate fondamentali: a meno di marginali aggiustamenti l'attività è stata eseguita così come previsto a progetto.



Il cammino verso la meta è lungo, ma **la strada è stata tracciata**, perciò siamo già a metà dell'opera.



GRAZIE per L'ATTENZIONE