

L'esperienza di ricerca e controllo delle perdite idriche di Gruppo CAP

Labirinto d'Acque 2018
22 marzo 2018

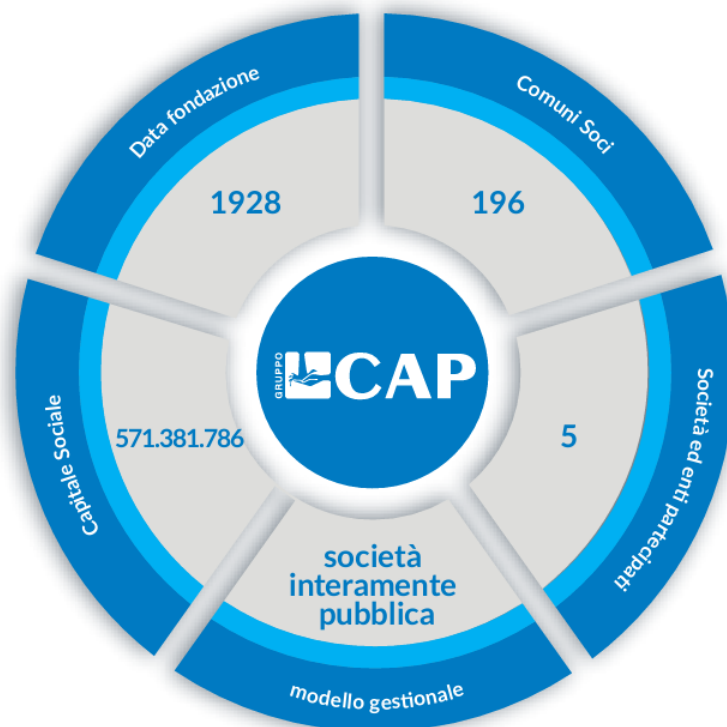
Massimo Chignola

Responsabile Efficientamento Sistemi Acquedotto





IL GRUPPO CAP



Dati Economici*



*al 31/12/2016

Patrimonio netto

€ 661
MILIONI

Valore della produzione

€ 304
MILIONI

MOL

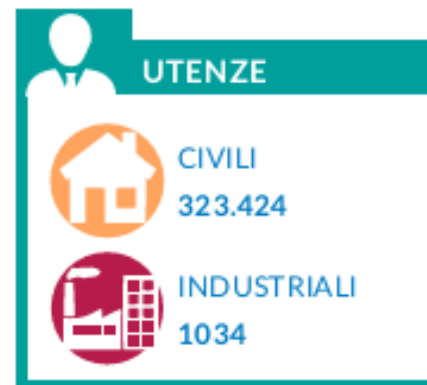
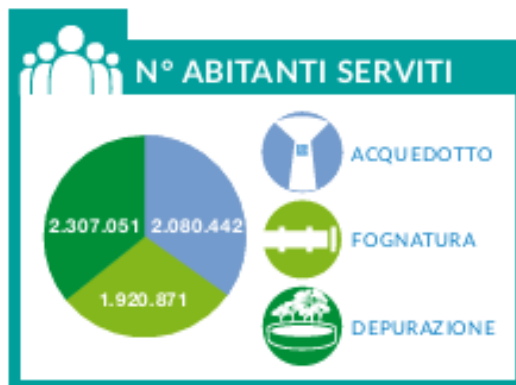
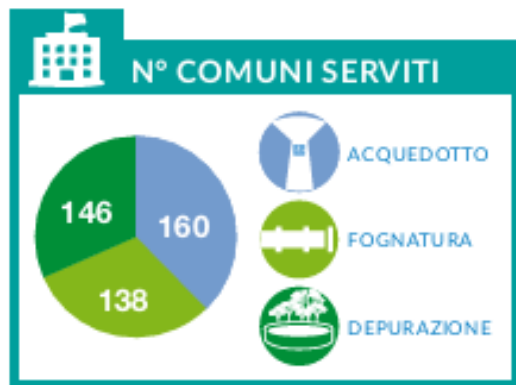
€ 51,4
MILIONI

Investimenti per
abitante 2016

€ 42



IL GRUPPO CAP



KM RETE IDRICA
7.237

N° POZZI
879

IMPIANTI DI DEPURAZIONE
60

KM RETE FOGNARIA
6.791

IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE
379

MQ ACQUA EROGATA
217.198.498

Gli Investimenti 2016-2020

€455.731.592 MILIONI
AMMONTARE INVESTIMENTI



Punto di partenza...



Obiettivo:

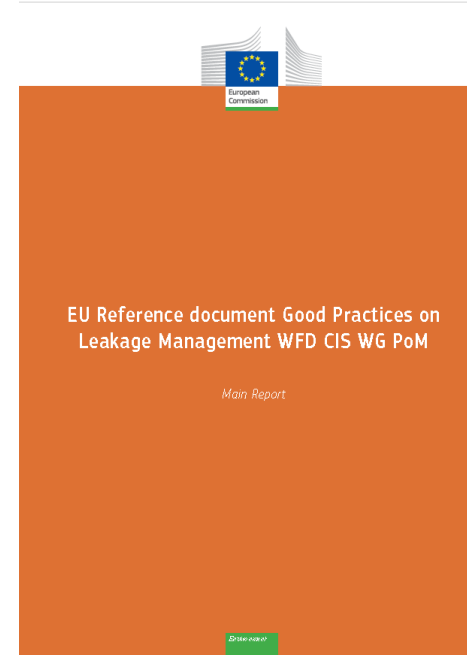
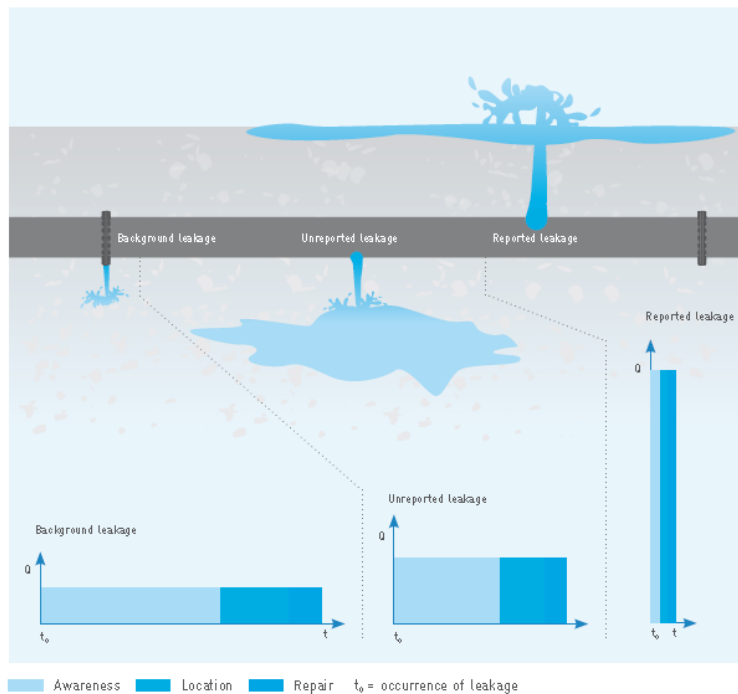
ridurre e gestire le perdite idriche

1. Individuare e analizzare le singole componenti del Bilancio Idrico
2. Utilizzare indicatori di performance adeguati
3. Individuare le azioni di miglioramento e loro applicazione
4. Predisporre un piano strategico di attività e di investimenti



Punto di partenza...

- Studio e applicazione delle buone pratiche per la gestione delle perdite idriche – documento pubblicato dalla Direzione Ambiente della Commissione Europea nel 2015 contenente le raccomandazioni del gruppo di lavoro IWA Water Loss Specialist Group;
- Formazione dei tecnici e degli operatori;
- Avvio di specifici progetti pilota





1. Bilancio Idrico

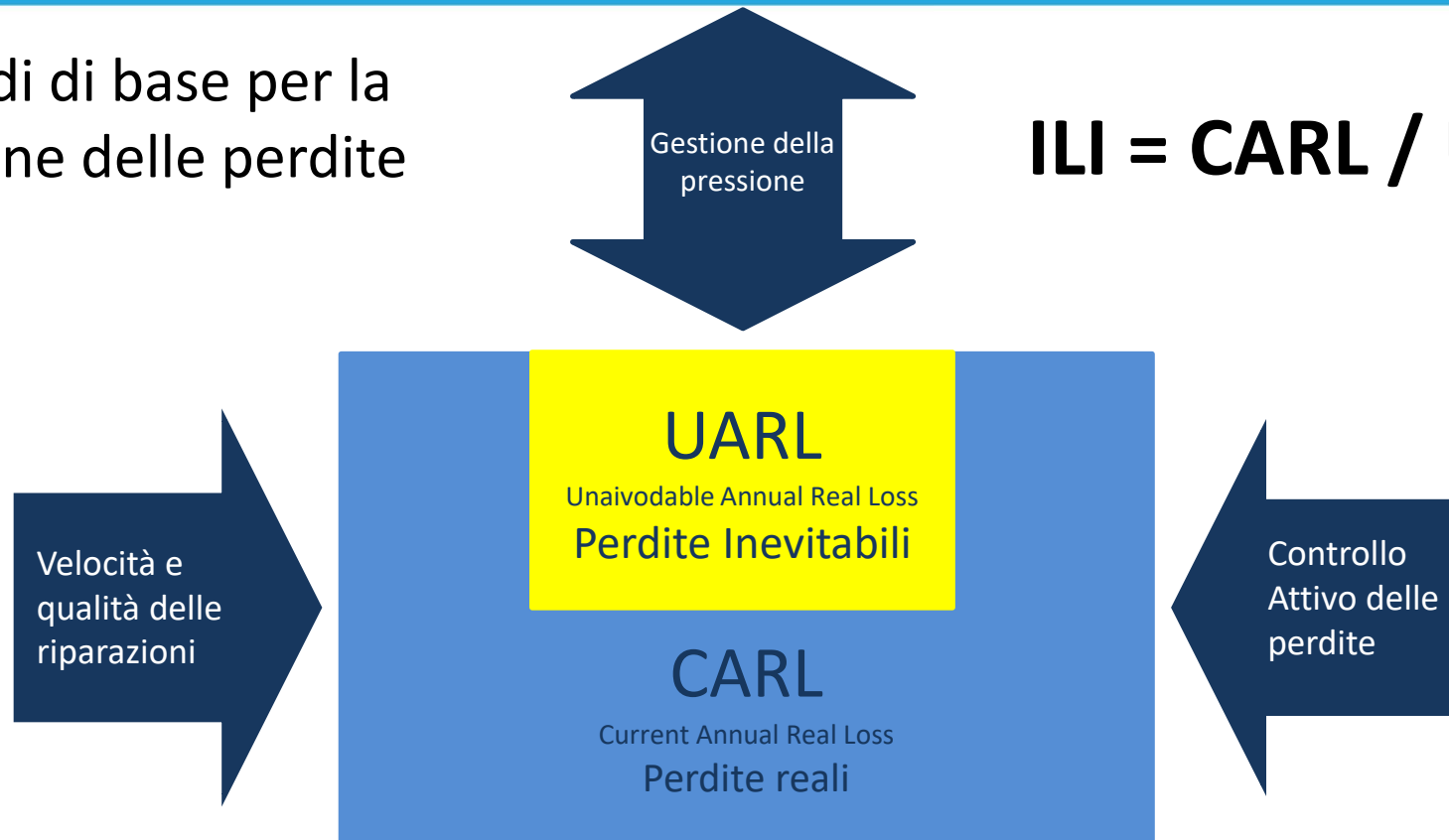
BILANCIO IDRICO ANNUALE							
Volume Importato da altri sistemi [m3]	Volume Totale Imnesso nel sistema [m3]	Volume Esportato verso altri sistemi [m3]					
Volume Sollevato nel sistema [m3]		Volumi Tecnologici [m3]					
		Volume Erogato al sistema [m3]	Volume Totale Autorizzato Misurato e Fatturato [m3]				
			Volume Autorizzato Non Misurato e Fatturato [m3]				
			Volume Autorizzato e Non Fatturato UAC [m3]	Perdite Idriche Apparenti AL [m3]	Volume Non Autorizzato [m3]		
		Volume Non Contabilizzato [m3]	Perdite Idriche WL [m3]		Errori di Misura all'Utenza [m3]		
				Perdite Idriche Reali CARL [m3]			



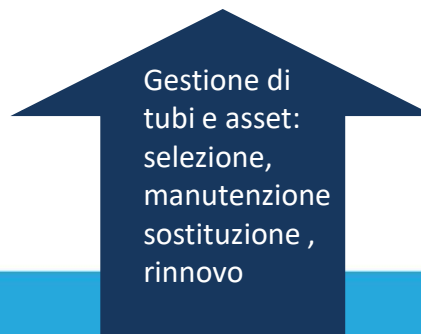
2. Indicatore di performance - ILI

Metodi di base per la gestione delle perdite reali

$$ILI = CARL / UARL$$



$$UARL \text{ (litri/giorno)} = (18 \times L + 0,8 \times N_p \times L_p) \times P$$





3. Individuare le azioni di miglioramento

BILANCIO IDRICO ANNUALE						
Volume Importato da altri sistemi [m3]		Volume Esportato verso altri sistemi [m3]				
		Volumi Tecnologici [m3]	← Progetto verifica contatori d'impianto			
Volume Sollevato nel sistema [m3]	Volume Totale Imnesso nel sistema [m3]	Volume Erogato al sistema [m3]	Volume Totale Autorizzato Misurato e Fatturato [m3]	← Progetto Smart Metering		
			Volume Autorizzato Non Misurato e Fatturato [m3]	← Progetto trasformazione Prese Antincendio Senza Contatore		
		Volume Non Contabilizzato [m3]	Volume Autorizzato e Non Fatturato UAC [m3]	← Progetto misura spurghi da rete		
			Perdite Idriche WL [m3]	Perdite Idriche Apparenti AL [m3]	Volume Non Autorizzato [m3]	← Progetto piombatura contatori
					Errori di Misura all'Utenza [m3]	← Progetto rinnovo parco contatori
				Perdite Idriche Reali CARL [m3]		← Ricerca delle perdite integrata



3.1 Smart Metering

I contatori intelligenti consentono:

- di raccogliere da remoto i dati relativi ai consumi di utenza: portate, perdite, consumi anomali
- di elaborare i dati per ottimizzare il servizio

Permettono di avere il tassello mancante per il controllo completo del Servizio idrico integrato





3.1 Smart metering: i vantaggi

- L'operatore non deve più entrare in casa
- Evitiamo i tentativi di truffa di falsi lettori
- Non serve la presenza dell'utente per leggere il contatore



TELELETTURA

- Segnala in poco tempo perdite o consumi anomali
- Consente verifiche rapide e interventi tempestivi

RILEVAZIONE ANOMALIE



PRECISIONE

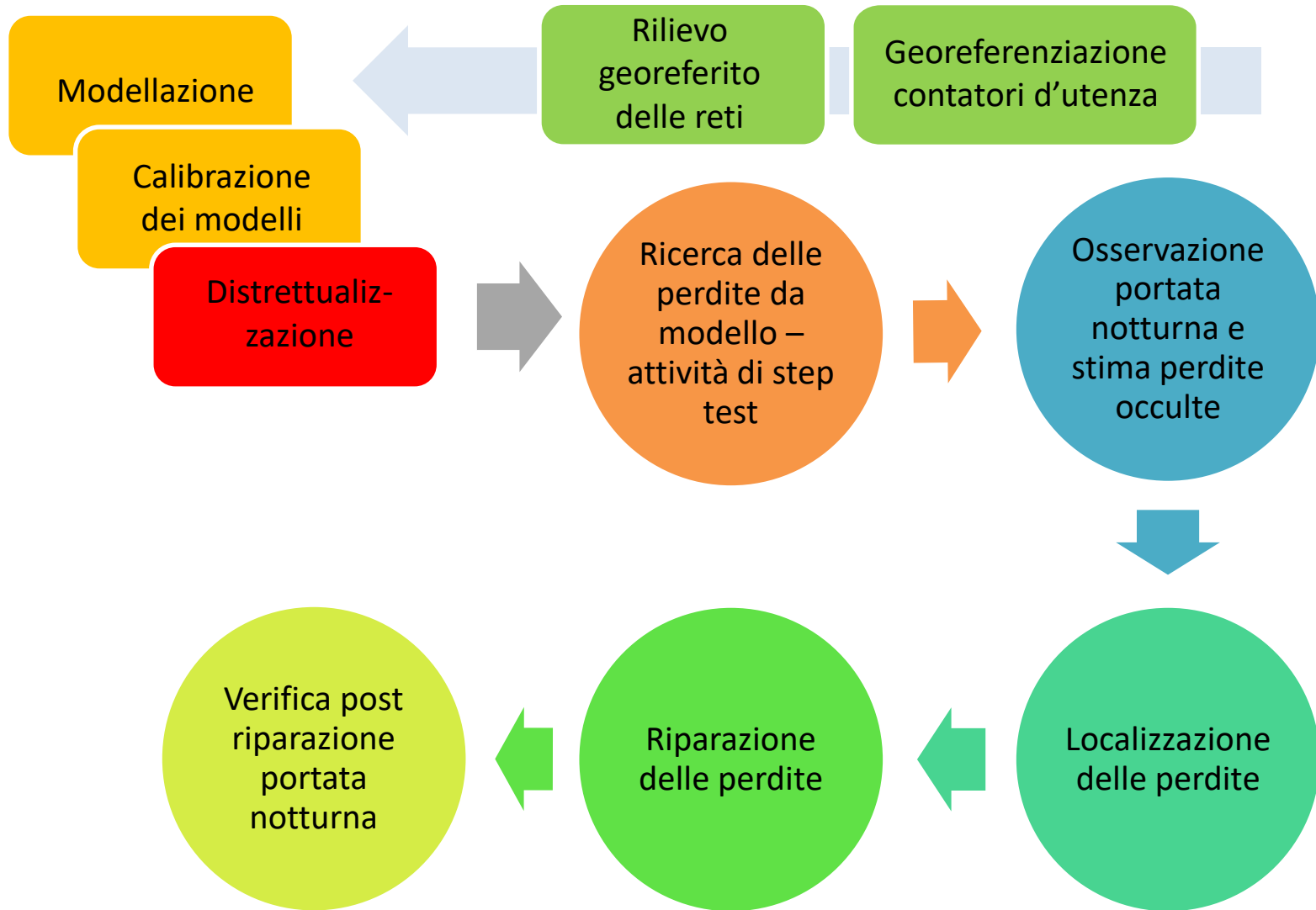
- Misura i consumi effettivi riducendo la fatturazione in acconto
- Capacità di effettuare bilanci idrici Mensili e Giornalieri

AUTODIAGNOSI

- Verifica periodica del corretto stato di funzionamento e sicurezza



3.2 Ricerca integrata delle perdite – Road Map





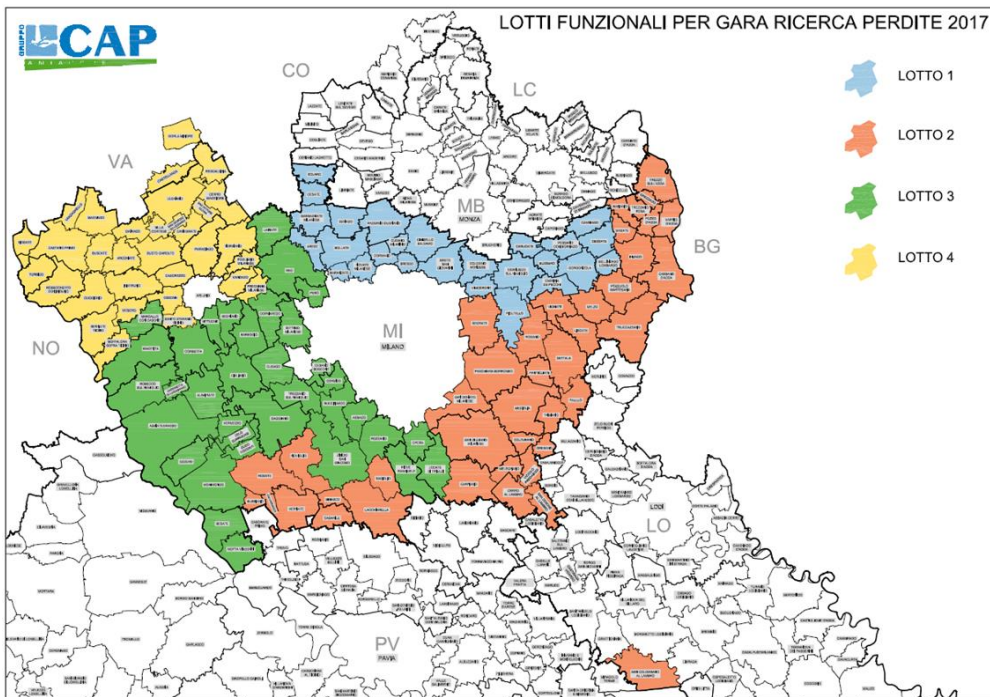
4. Appalto per il servizio di ricerca perdite



SERVIZIO PER LA MODELLAZIONE IDRAULICA DI ACQUEDOTTI, LA DISTRETTUALIZZAZIONE DELLA RETE, L'ANALISI E LA RICERCA DELLE PERDITE IDRICHE – QUATTRO LOTTI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Direzione Gestione Acquedotti
Amiaque SRL - via Rimiri, 34/36 20142 MILANO tel. 02 89520.1 fax 02 89520.202



- Rete acquedotto da analizzare: **Km 2.000**
- N. lotti: **4**
- Durata: **24 mesi**
- N. acquedotti: **50**



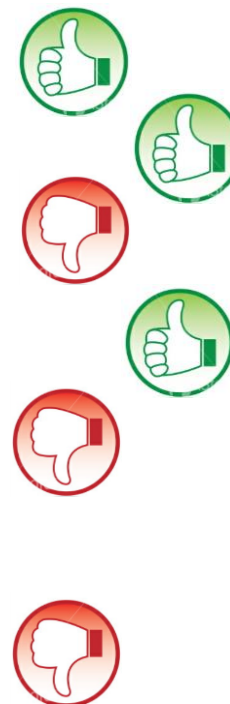


4. Appalto per il servizio di ricerca perdite

Il capitolato prevede il raggiungimento di un **valore obiettivo** a valle della ricerca e riparazione delle perdite

NOVITA' RISPETTO ALLE TRADIZIONALI CAMPAGNE DI RICERCA PERDITE

caso	Percentuale di non raggiungimento del valore obiettivo	Provvedimento
1	0 – 15%	nessuno – in tolleranza
2	15,1% – 30% (limite di accettabilità)	dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo. In mancanza di giustificazioni o nel caso in cui non venissero ritenute tecnicamente valide dalla stazione appaltante, verrà applicata PENALE DI € 50/km
3	> del 30%	dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo. In mancanza di giustificazioni o nel caso in cui non venissero ritenute tecnicamente valide dalla stazione appaltante, verrà applicata PENALE DI € 50/km se non ritenute valide le giustificazioni di cui al precedente punto dovranno essere eseguite nuovamente le attività necessarie a ridurre le perdite al di sotto del "limite di accettabilità". Tale ulteriore analisi dovrà essere eseguita entro e non oltre 90 giorni naturali e consecutivi dalla data del collaudo provvisorio. Qualora dopo l'ulteriore approfondimento il raggiungimento dell'obiettivo non scenda al di sotto del limite di accettabilità (<30%), verrà applicata ULTERIORE PENALE DI € 50/km

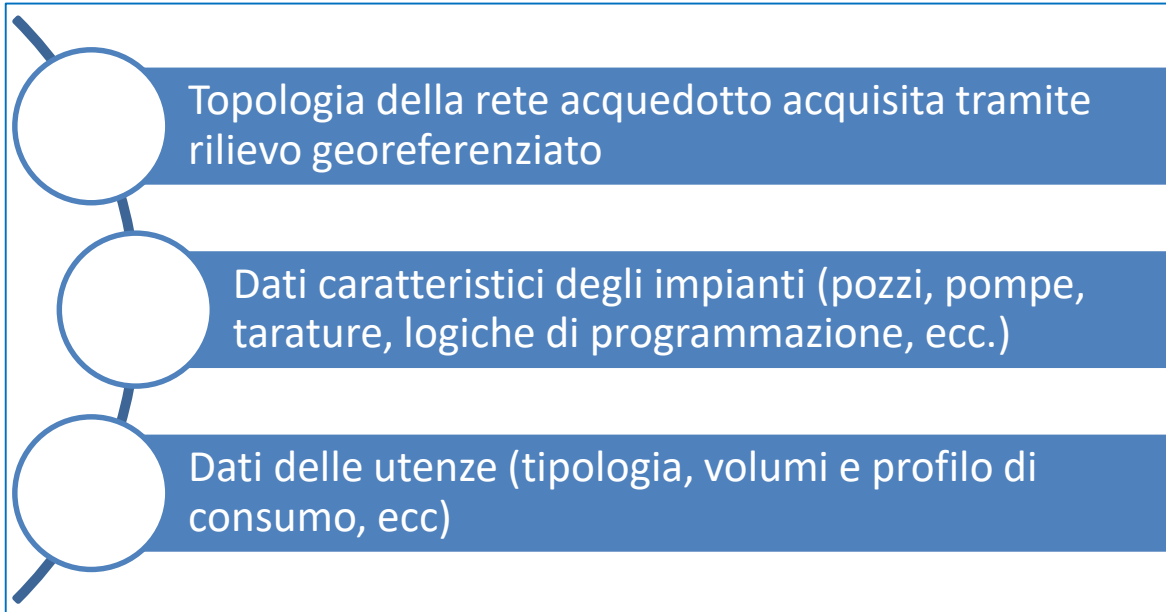
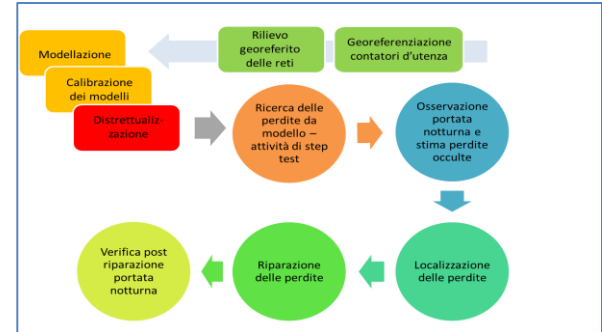




Modellazione

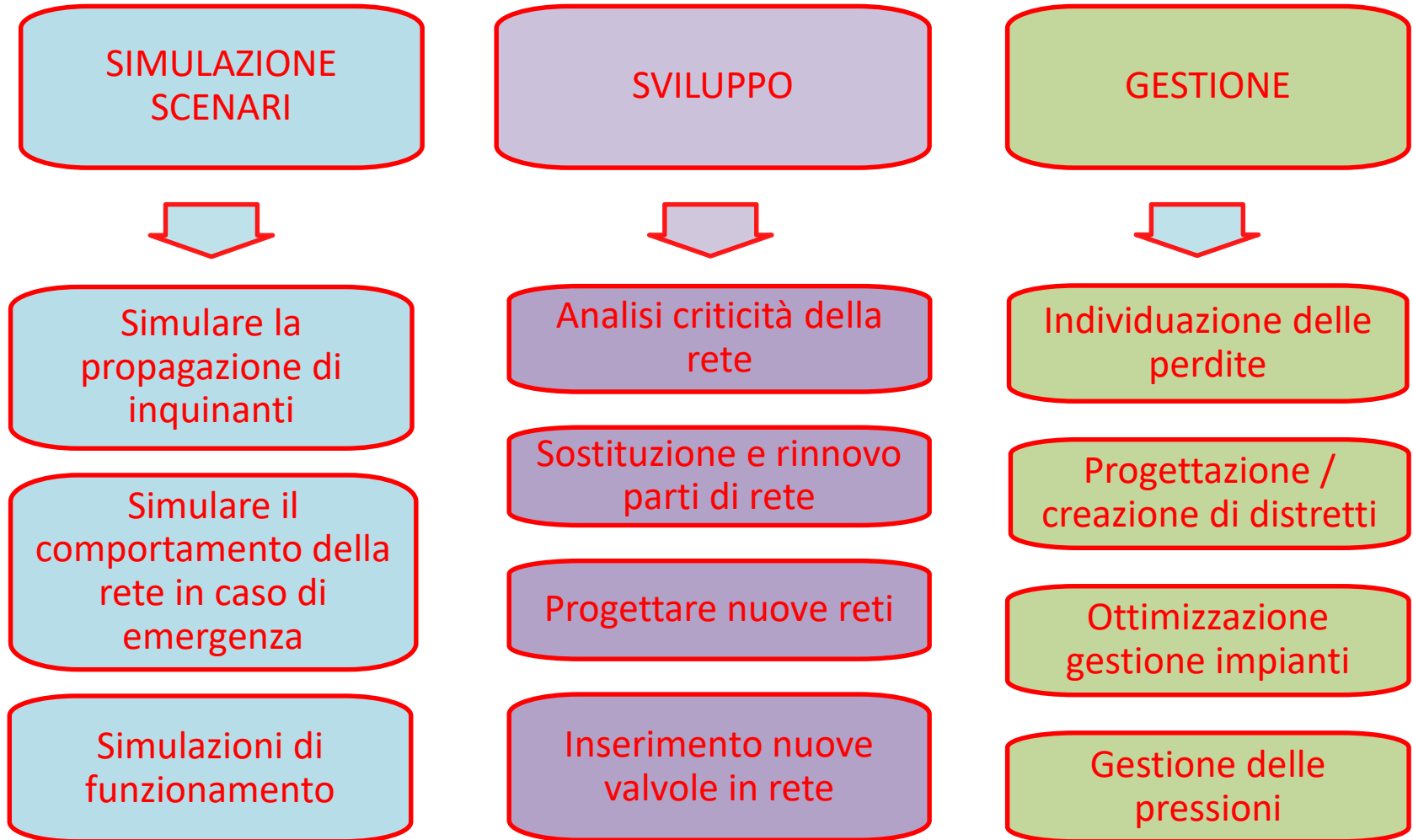
Creazione del modello

avviene a partire dalla conoscenza della rete e degli impianti, eseguendo l'importazione di elementi noti e verificati in campo.





Funzionalità dei modelli

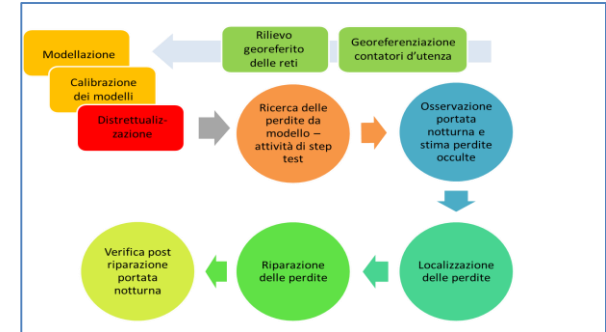




Distrettualizzazione della rete

Progettazione dei distretti

Tramite l'identificazione dei punti di monitoraggio della rete e la misura della portata minima notturna, è possibile individuare eventuali criticità, e indirizzare in modo più mirato la ricerca delle perdite





Modellazione - Calibrazione

Realizzazione punti di misura



MISURATORI IN RETE

TIPO	ID	MAT.-DN.	Ubicazione
<i>Misuratori Esistenti</i>	MV01	-	Uscita Impianto Greppi
	MV03	-	Uscita Impianto De Gasperi
	MV09	-	Uscita Impianto Negri
	MV_BE	PEAD 180	Interconnessione Besate
<i>Misuratori da installare</i>	MV02	ACC - 300	Uscita Serbatoio S. Rocco
	MV04	ACC - 150	Via Circonvallazione
	MV05	ACC - 150	Via A. Negri
	MV06	ACC - 200	Piazza San Rocco
	MV07	ACC - 150	Via Sant'Anna
	MV08	PEAD - 225	Via Matteotti
<i>Punti di verifica della pressione su idrante</i>	MV_P1	-	Via San Giovanni
	MV_P2	-	Via Circonvallazione

Camerette non disponibili. Fase di realizzazione dei pozzetti per alloggiamento dei punti di misura

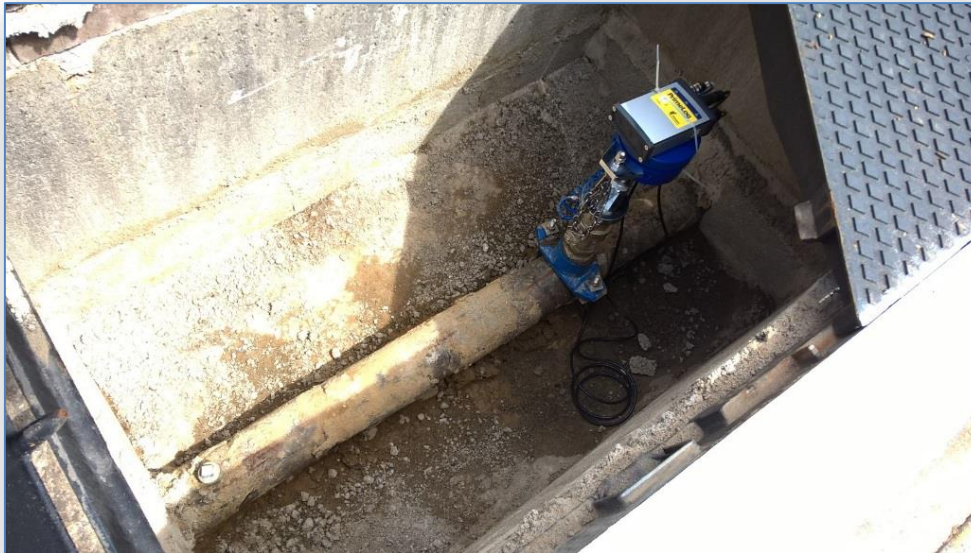
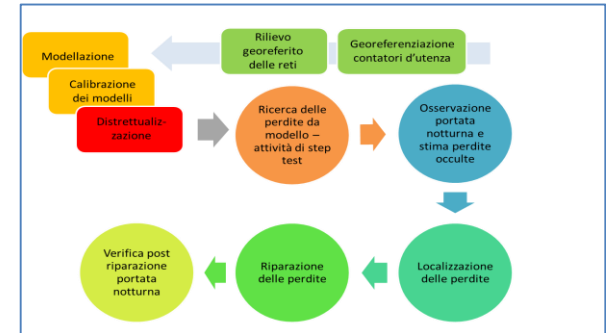




Modellazione - Calibrazione

Taratura del modello

richiede una campagna di monitoraggio dei dati dinamici della rete (pressione e portata), acquisiti tramite strumentazione precisa e affidabile, per verificare che il modello elaborato riproduca il funzionamento reale della rete.

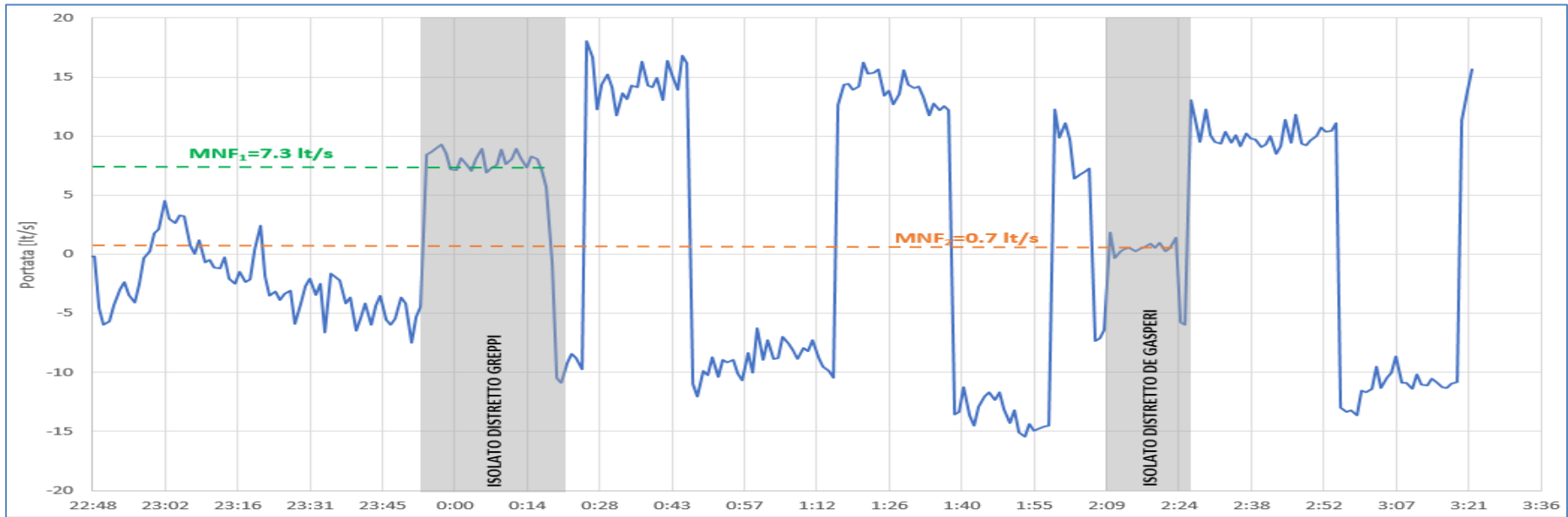
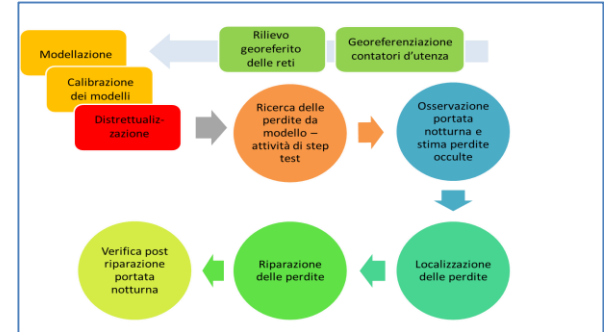




Ricerca delle perdite

Ricerca delle perdite e Step test

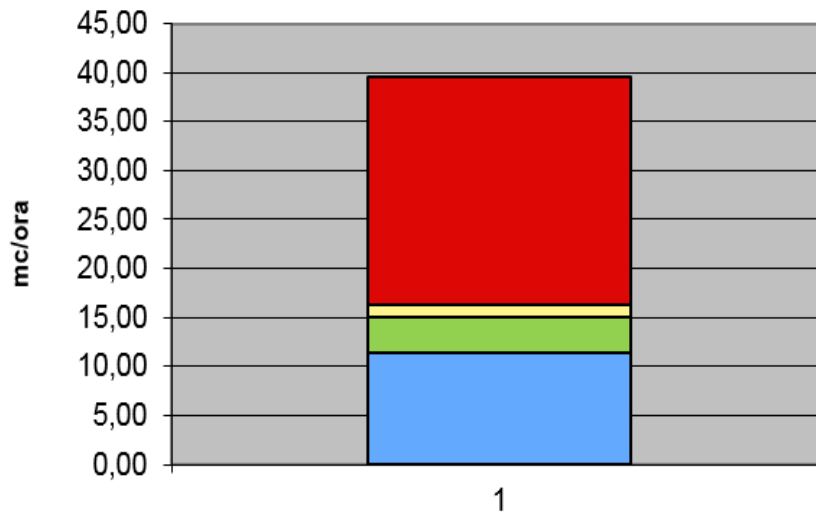
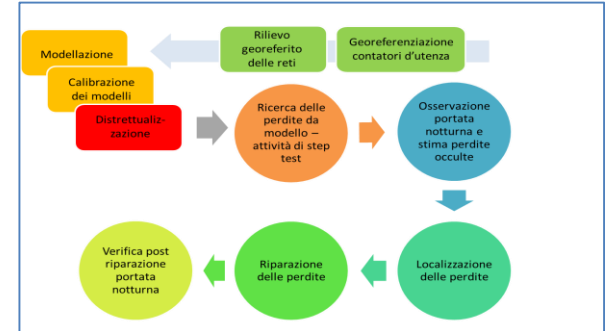
Attività in campo che consente di restringere il campo di indagine per la successiva localizzazione delle perdite, in genere tramite metodi acustici tradizionali





Verifica della portata minima notturna

L'analisi della portata minima notturna nelle sue componenti consente di stimare i volumi delle perdite occulte, le perdite inevitabili di sottofondo, l'uso notturno eccezionale e uso notturno dei clienti. Inoltre consente di determinare l'efficacia degli interventi di ricerca/riparazione.



- Perdite Occulte Stimate AUL =
- Perdita Inevitabile di Sottofondo UBL =
- Uso Notturno Eccezionale Stimato dei Clienti =
- Uso Notturno Stimato dei Clienti =



Ricerca delle perdite – step test

STEP-TEST DELLA RETE IDRICA

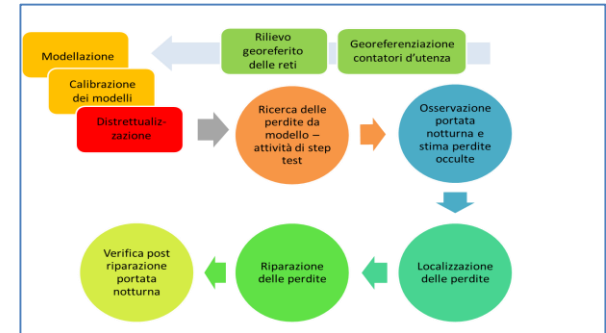


Anche per le attività di step test è necessaria una preventiva attività di «progettazione» elaborando gli opportuni report da condividere con gli operatori in campo



Localizzazione delle perdite

Attraverso strumentazione elettroacustica o noise logger. La ricerca viene effettuata su tutta la rete, prestando maggior cura nelle zone critiche individuate dal modello e dallo step test





Localizzazione delle perdite

Ricerca perdite sistematica

Misure **Perdite** Gestione Utenti Epanet Sommario Nuova stazione Distretti Crusco Login/Logout

Perdite

07/10/2017 Dal
07/11/2017 Al

Carica perdite

Perdite Statistiche

Nuova perdita Zoom alla perdita Cancella perdita

id	descrizione	via	nrcivico	idzona	dtsegnalazioni	dtriparazione	longitudine	latitudine
1122	P06_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		8.995643	45.2
1121	P05_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		8.994721	45.2
1120	P04_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		8.990427	45.2
1119	P03_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		8.985996	45.2
1118	P02_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		8.994325	45.2
1117	P01_MOTTA_VISCONTI			Amiacque-Motta	06/11/2017 19:		9.000461	45.2

Sezione Database Perdite:
posizione, data segnalazione,
data riparazione, tipo di perdita,
tipo di condotta, ecc.

1117 P01_MOTTA_VISCONTI

Latitudine
 Longitudine
 Zona

Costo rip.
 Stato perdita
 Riduz. I/s

Nr
 Tipo condotta

Data segnalazione
 Data riparazione

Città
 via

Materiale
 Tipo perdita

Mappe di base Refresh map Zoom al layer Elimina layer Carica Shape.zip Plotta stazioni Plotta distretti Selezione

Layers

- Layer di base
- OpenStreetMap
- Custom Layers
- Perdite

Mappe

**TOT. 6 PERDITE
INDIVIDUATE**

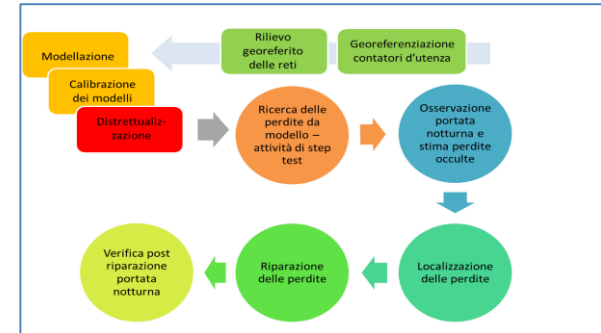
Attributi

Campo	Valore



Riparazione delle perdite

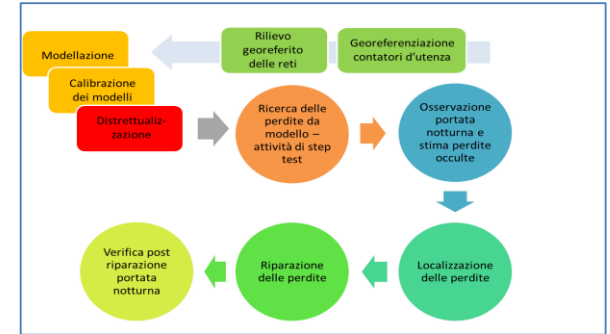
Verificare la qualità delle riparazioni e classificare il guasto (perdita su rete, su allacciamento, su giunto, sulla saracinesca, ecc)





Verifica della portata minima notturna

Sulla base dell'analisi della portata notturna, viene calcolato il **valore obiettivo di risultato**, secondo la metodologia indicata dal Water Loss Specialist Group dell'International Water Association.



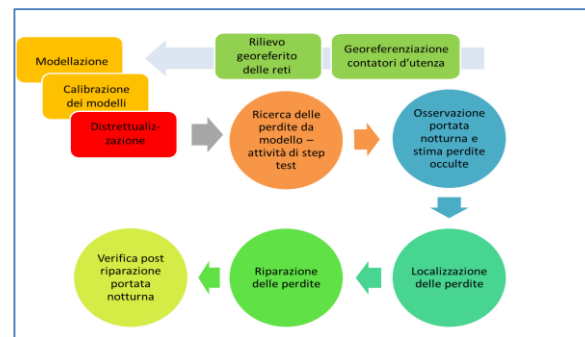
TERMINOLOGIA USATA PER L'ANALISI DELLE COMPONENTI DELLA PORTATA MINIMA NOTTURNA NELLE ZONE

		Perdite Occulte Stimate	Perdite Occulte Stimate
		Portata Minima Notturna Misurata	Perdita Notturna sulla rete e sulle prese fino ai contatori dei clienti
	Uso Notturno dei Clienti	Perdita di Sottofondo sulle prese e proprietà dopo i contatori dei clienti	Sulle prese di utenza Sulle cassette dei WC
		Usi Notturni Eccezionali	Residenziali e Non-Residenziali
		Usi Notturni Stimati	Non-Residenziali Residenziali



Verifica della portata minima notturna

Calcolo delle componenti della portata notturna per un periodo selezionato, di alcuni semplici Indicatori di Performance e dell'ILI Istantaneo attraverso il software ANPER che utilizza gli algoritmi e le relazioni di calcolo secondo la metodologia IWA

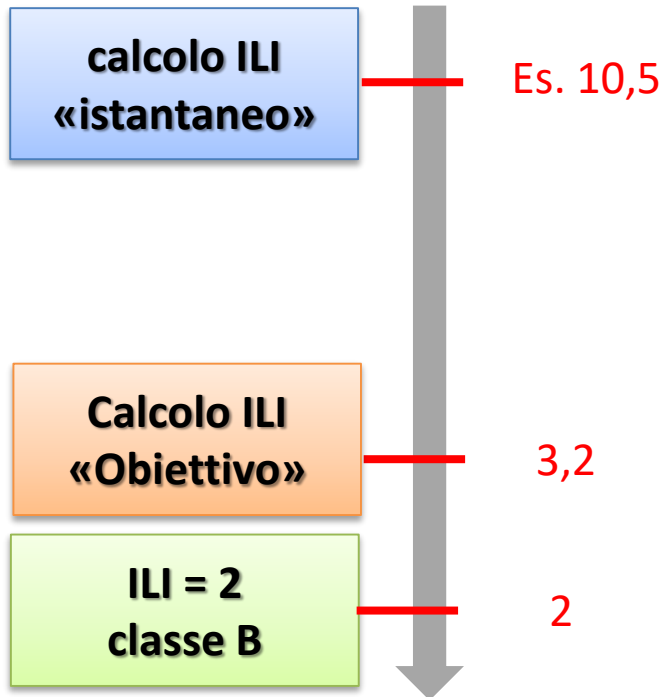
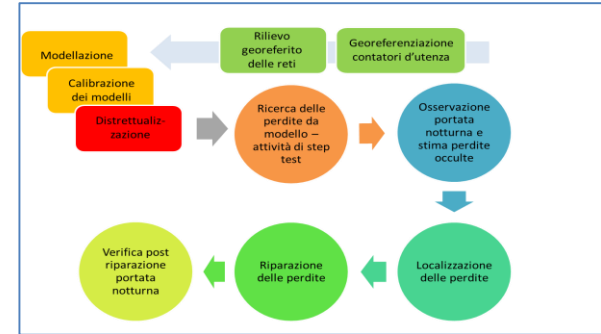


Calcolo delle componenti della portata notturna per un periodo selezionato, di alcuni				
Portata Notturna Misurata usata nell'Analisi da	1/1/2017	a	13/1/2017	Media da
Metodo usato per misurare le portate notturne	Specificare il tipo e la dimensione del contatore			
Minima portata misurabile dal misuratore =	1,00			mc/ora
Pressione Notturna al Punto Medio (AZNP) =	41,8			metri
Portata minima notturna misurata =	46,08			mc/ora
Uso Notturno Stimato dei Clienti =	8,04			mc/ora
Uso Notturno Eccezionale Stimato dei Clienti =	0,00			mc/ora
Perdita Notturna fino ai Contatori NLR =	38,04			mc/ora
Perdita Inevitabile di Sottofondo UBL =	2,28			mc/ora
Perdite Occulte Stimate AUL =	35,76			mc/ora
Perdite Occulte da recuperare = AUL con ILI Ob min =	24,26			mc/ora
<i>Portata minima notturna target (con ILI Ob min) =</i>	21,82			mc/ora



Verifica del valore obiettivo

Calcolo dell'ILI obiettivo da raggiungere dopo la riparazione delle perdite occulte, in funzione del numero di prese e di una stima «istantanea» dell'Indice di Perdita dell'Infrastruttura ILI (da considerare le **perdite fisiologiche e inevitabili**).
Tale valore è fissato in modo da raggiungere la Classe B del WBTI.



Semplice analisi tradizionale delle portate minime notturne	
Portata minima notturna misurata =	25,5 litri/prese/ora
Uso Notturno Stimato dei Clienti =	4,4 litri/prese/ora
Analisi dettagliata delle portate minime notturne con ILI e ICF	
Perdite Reali Inevitabili UARL =	3,63 mc/ora
Indice Perdita Infrastruttura ILI 'Istantaneo' = NLR/UARL	10,5
ILI ob minimo =	3,2
<small>Nota: ILI Ob min = 2 * N prese / 15000 * 0,1 * (ILI ist iniziale - 2)</small>	

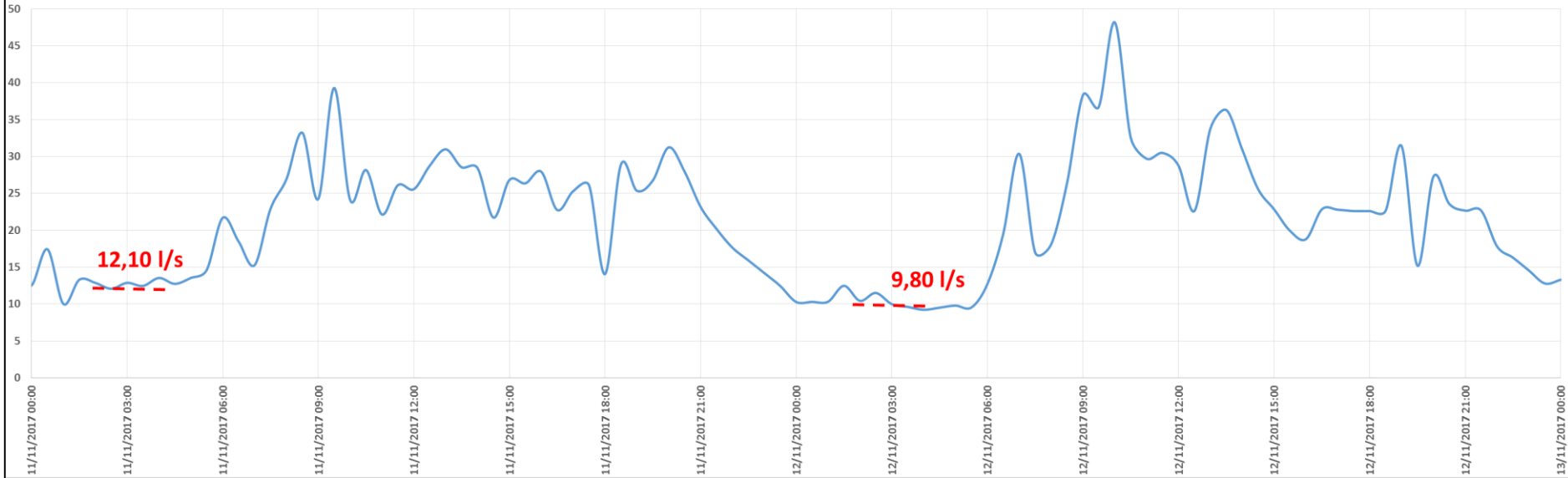
ILI Obiettivo in funzione del N° di prese e del valore iniziale di ILI istantaneo	
0	0
1500	2,8
3000	3,0
4500	3,2
6000	3,4
7500	3,6
9000	3,8
10500	4,0
12000	4,2
13500	4,4
15000	4,6
16500	4,8
18000	5,0
19500	5,2
21000	5,4
22500	5,6
24000	5,8
25500	6,0
27000	6,2
28500	6,4
30000	6,6

Classi di ILI del WBTI (per paesi sviluppati):	
Classe A:	ILI inferiore o uguale a 2;
Classe B:	ILI compreso tra 2 e 4;
Classe C:	ILI compreso tra 4 e 8;
Classe D:	ILI superiore a 8.



Verifica del valore obiettivo

Portata immessa in rete **prima** della fase di riparazione delle perdite occulte (l/s)
 Periodo di campionamento: 11-12 Novembre 2017

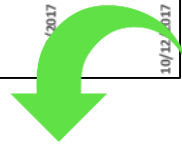
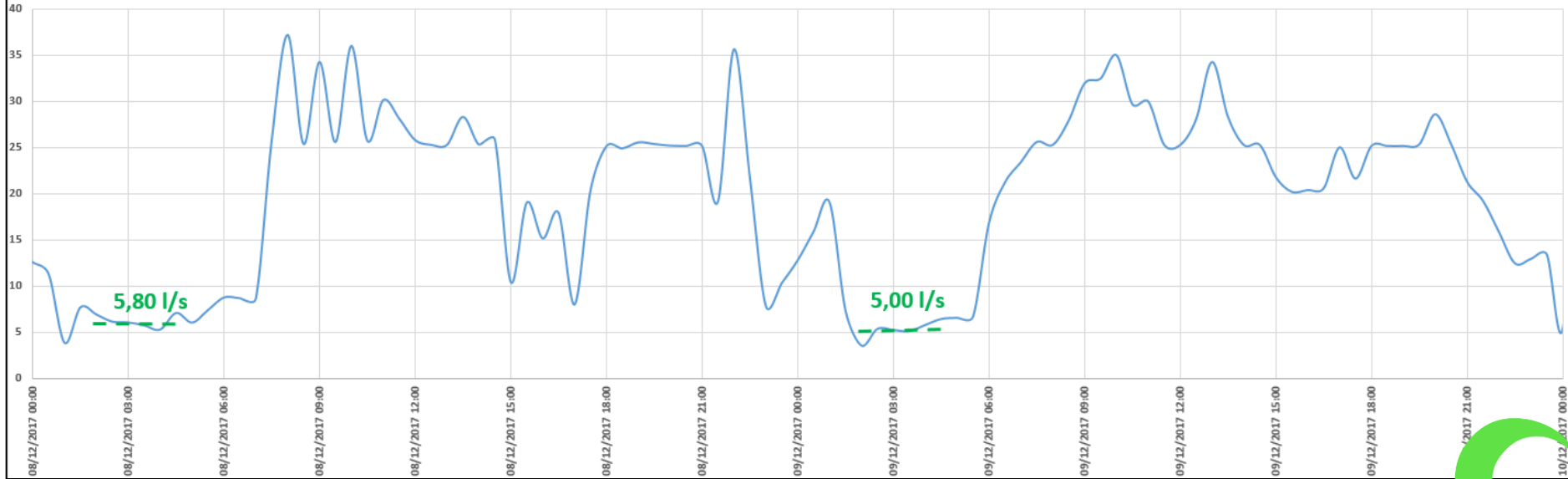


Portata Minima Notturna [l/s]	Usò Notturmo clienti [l/s]	Usò Notturmo Eccezionale [l/s]	Perdita Notturna [l/s]	Perdita Inevitabile Sottofondo [l/s]	Perdita Occulta [l/s]	Perdite Inevitabili UARL [l/s]	ILI Istantaneo Attuale	ILI Obiettivo	Perdite Occulte da Recuperare [l/s]	Portata Minima Notturna OBIETTIVO [l/s]
10,95	2,24	0,00	8,71	0,64	8,07	1,02	8,55	2,98	5,04	5,91



Verifica del valore obiettivo

Portata immessa in rete **dopo** la fase di riparazione delle perdite occulte (l/s)
 Periodo di campionamento: 08-09 Dicembre 2017



Portata Minima Notturna [l/s]	Usò Notturño clienti [l/s]	Usò Notturño Eccezionale [l/s]	Perdita Notturña [l/s]	Perdita Inevitabile Sottofondo [l/s]	Perdita Occulta [l/s]	Perdite Inevitabili UARL [l/s]	ILI Istantaneo Attuale	Portata Minima Notturña OBIETTIVO [l/s]	Perdita Occulta Recuperata con le riparazioni [l/s]
5,40	2,24	0,00	3,16	0,64	2,52	1,02	3,11	5,35	5,55



Verifica del valore obiettivo

ILI istantaneo pre riparazione	ILI obiettivo	0 – 15% ILI obiettivo	ILI istantaneo post riparazione
8,6	3	$3 \div 3,4$	3,1



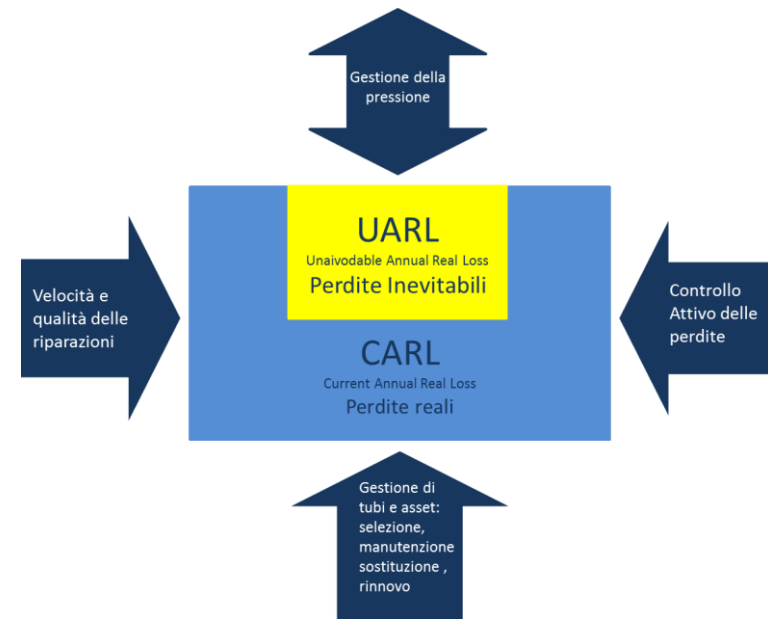
caso	Percentuale di non raggiungimento del valore obiettivo	Provvedimento
1	0 – 15%	nessuno – in tolleranza
2	15,1% – 30% (limite di accettabilità)	dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo. In mancanza di giustificazioni o nel caso in cui non venissero ritenute tecnicamente valide dalla stazione appaltante, verrà applicata PENALE DI € 50/km
3	> del 30%	dovranno essere date le necessarie giustificazioni tecniche nel caso di non raggiungimento dell'obiettivo. In mancanza di giustificazioni o nel caso in cui non venissero ritenute tecnicamente valide dalla stazione appaltante, verrà applicata PENALE DI € 50/km se non ritenute valide le giustificazioni di cui al precedente punto dovranno essere eseguite nuovamente le attività necessarie a ridurre le perdite al di sotto del "limite di accettabilità". Tale ulteriore analisi dovrà essere eseguita entro e non oltre 90 giorni naturali e consecutivi dalla data del collaudo provvisorio. Qualora dopo l'ulteriore approfondimento il raggiungimento dell'obiettivo non scenda al di sotto del limite di accettabilità (<30%), verrà applicata ULTERIORE PENALE DI € 50/km





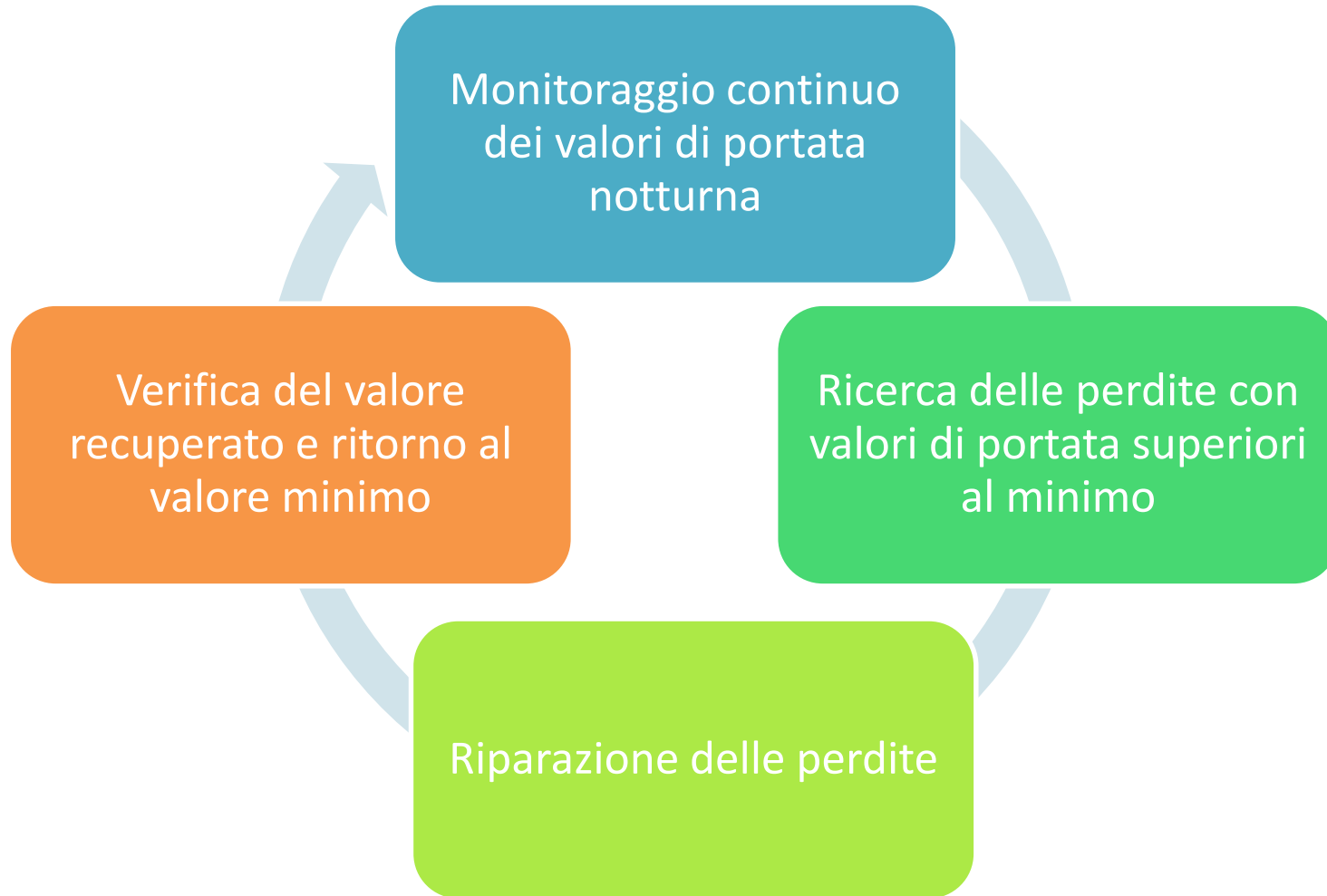
Interventi di miglioramento delle performance

- controllo attivo delle perdite attraverso un monitoraggio continuo
- gestione della pressione – distrettualizzazione (immediata riduzione delle perdite);
- verifica ed eliminazione transitori agli impianti (installazione inverter – soft start);
- modifiche alle tarature degli impianti;
- rinnovamento e sostituzione di condotte;
- migliorare la qualità e la velocità delle riparazioni;





Monitoraggio continuo attivo



Grazie per l'attenzione

