



U.T.E.F.

UNIVERSITÀ PER L'EDUCAZIONE PERMANENTE

Riconosciuta dall'Università degli Studi di Ferrara



Università
degli Studi
di Ferrara

DE Department of
Engineering
Ferrara

Le perdite nelle reti di distribuzione idrica e a livello domestico

Prof. Stefano Alvisi

Ferrara, 10 Febbraio 2025



Prof. Stefano Alvisi,
Dr. Valentina Marsili, Dr. Filippo Mazzoni, Ing. Vittorio Micai

I nostri partner:



Notizia

Condividi

Covid-19 | Unife analizza le modifiche dei consumi idropotabili durante la pandemia

25/11/2021
SCIENZA, CULTURA E RICERCA



[Ingegneria](#) [Acqua](#) [rete idrica](#) [pandemia](#) [covid19](#)

Cambiano orari e uso dell'acqua. Uno studio condotto dal gruppo di ricerca in **Costruzioni Idrauliche** del Dipartimento di Ingegneria ha dimostrato come la pandemia, influenzando abitudini e stile di vita delle persone, abbia anche modificato il utilizzo della risorsa idropotabile.

«È reso necessaria una diversa gestione delle reti acquedottistiche e la revisione delle logiche di funzionamento di pompaggio a servizio delle città».

In considerazione dei differenti **destinazioni d'uso** nelle aree del padovano e del rodigino: una prevalentemente residenziale al quartiere Comenda della città di Rovigo e ai quartieri Montà e Arcella per la città di Padova, l'altra turistico-commerciale riferita alle zone del centro storico di Padova e di Abano Terme:

«In **condizioni** si è registrato un **aumento della domanda idrica** rispetto al corrispondente periodo dell'anno precedente, pari al 10% (Rovigo) e 11% (Padova). Nelle aree maggiormente **non residenziali**, invece, si è registrato un **netto calo** del consumo idrico, pari a circa il 13% (centro storico di Padova) e il 30% (zona di Abano Terme)» spiegano i Professori **Marco Fano** e **Stefano Alvisi** dell'Università di Ferrara.

QW

MARTEDI - 21 GIUGNO 2022 - IL RESTO DEL CARLINO

5..

Emergenza siccità

Ferrara

«Acqua, quasi la metà va sprecata Troppe perdite negli acquedotti»

L'analisi di Stefano Alvisi, docente Unife ed esperto di gestione della risorsa idrica: «Tubature vecchie Occorrono un monitoraggio approfondito del sistema e una rivoluzione digitale per i gestori del servizio»

di **Federico Malvasi**
FERRARA

Il contrasto alla carenza d'acqua "figlia" della siccità passa anche dalla riduzione degli sprechi. Ne sa qualcosa Stefano Alvisi, docente di idrologia e costruzioni idrauliche del dipartimento di Ingegneria di Unife, esperto di gestione della risorsa idrica e salvaguardia dei consumi.

Professor Alvisi, quanta acqua sprechiamo?
«A oggi, le nostre reti acquedottistiche sono affette da elevati livelli di perdita idrica. Su scala nazionale siamo intorno al 40%. Ciò significa che agli utenti arriva poco più della metà dell'acqua che preleviamo dall'ambiente per scopo idropotabile. Il resto viene disperso. A Ferrara e zone limitrofe siamo a un 30%. Ma si tratta comunque di una percentuale molto elevata».

A cosa sono dovute queste perdite?

«Principalmente alla vetustà dei sistemi. Le tubature e le condutture sono state posate in gran parte tra gli anni '50 e '60. Nel tempo sono state oggetto di manutenzione, ma solo in minima parte. Perciò, la maggioranza ha più di quaranta o cinquanta anni».



Al centro, lavori a un conduttura idrica. In alto, Stefano Alvisi

«evidente solo dopo molto tempo». Come si mettono in atto tali strategie?

«Principalmente attraverso la digitalizzazione delle reti acquedottistiche. Il fine ultimo è proprio quello del contenimento

IL CONVEGNO
Cuneo salino, esperti a confronto

L'assenza di precipitazioni e l'attuale siccità di natura ormai colossale incidono fortemente sulla risalita del cuneo salino. Quando l'acqua dei fiumi si abbassa troppo, infatti, l'acqua del mare tende a infiltrarsi arrivando fino alle falde e provocando danni enormi alle colture e alla biodiversità. I problemi legati alla risalita del cuneo salino e le eventuali strategie per mitigarlo, saranno l'argomento del convegno "Il mare nel fiume", organizzato dal Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara giovedì al Castello della Mesola, a partire dalle 9.30. Numerosi gli ospiti e gli interventi, a partire dai rappresentanti istituzionali: Gianni Michele Padovani, sindaco di Mesola e presidente della Provincia, Stefano Calderoni, presidente Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara. *Adriano Traversari, restato*



de enfasi è posta sullo smart metering dei consumi idrici, con l'utilizzo di nuovi contatori con metodologie di misura elettromagnetica e a ultrasuoni. Una rivoluzione digitale che consente ai gestori di tenere sotto controllo l'andamento dei consumi e di avere così maggiore consapevolezza, in tempo reale, dei livelli di perdita».

Tornando al nostro problema, si inizia a parlare anche di razionamento dell'acqua. Come influisce ciò che ci ha illustrato sulla grave crisi che stiamo attraversando?

«Prima di andare a razionare l'acqua bisognerebbe iniziare a non buttarne via quasi la metà. E non è un obiettivo impensabile. Esistono realtà in cui la perdita d'acqua si riduce a pochi punti percentuali. Bisogna però cambiare cultura nell'uso della risorsa idrica».

Come?
«Si è sempre pensato all'acqua come a qualcosa che qui da noi c'è e non può mancare. Ora ci stiamo rendendo conto che non è sempre così. Quindi bisogna

IL PROGETTO

Unife e liceali contro la siccità Le buone prassi anti sprechi

FERRARA

La crisi energetica e idrica del 2022 ha evidenziato problematiche che non è più possibile ignorare. Risulta, quindi, più che mai fondamentale intraprendere uno stile di vita sostenibile, basato sull'utilizzo consapevole delle risorse disponibili. A questo proposito, il dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara ha promosso un'iniziativa di orientamento finalizzata a sensibilizzare le studentesse e gli studenti del Liceo Ariosto al risparmio, attraverso il monitoraggio quotidiano dei consumi di acqua ed energia. È in conclusione di questo progetto che ieri, gruppi di liceali hanno presentato i risultati di tali osservazioni alle compagne e ai compagni nell'auditorium "Giorgio Bassani" dell'istituto. Le presentazioni hanno dimostrato quanto i consumi idrici ed energetici siano strettamente legati alle nostre abitudini quotidiane. Inoltre, si è visto quali sono i dispositivi caratterizzati dai maggiori consumi giornalieri pro capite, ovvero i più impattanti in termini di consumo delle risorse. La collaborazione tra il Dipar-

timento e il Liceo Ariosto ha avuto inizio a giugno 2022, quando, per due giornate, le classi quarte dell'istituto sono state accolte presso i laboratori del Dipartimento. L'evento ha trattato il settore idropotabile e quello dell'energia elettrica, tematiche oggetto di studio, rispettivamente, nei corsi di laurea di Unife in Ingegneria Civile e Ambientale e in Ingegneria Meccanica. A una prima parte di lezione teorica sui sistemi di gestione delle risorse, dall'approvvigionamento alla distribuzione alle utenze, sono seguite dimostrazioni pratiche su quanto appreso, con un focus particolare sul tema dei consumi domestici. L'iniziativa è poi proseguita con un workshop sul monitoraggio del dispendio idrico ed energetico nelle abitazioni, i risultati del quale sono stati alla base delle presentazioni di oggi. Il progetto ha ulteriormente dimostrato la grande determinazione dei giovani nel contribuire alla salvaguardia di ambiente e risorse, una risolutezza supportata dalla passione dei docenti di Unife nel trasmettere alle nuove generazioni gli strumenti per farlo.

re. fe.



Notizia

Condividi

Crisi idrica | Il team di costruzioni Idrauliche di Unife vince la competizione Battle of Intermittent Water Supply

25/07/2022

VITA UNIVERSITARIA



Il team di ricerca di Costruzioni Idrauliche del Dipartimento di Ingegneria di Unife

Tag dipartimento di ingegneria emergenza idrica rete idrica gara

Il gruppo di ricerca di **Costruzioni Idrauliche** del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Ferrara ha vinto la **Battle of Intermittent Water Supply (BIWS)**, organizzata nell'ambito della International Joint Conference on Water Distribution System Analysis (WDSA) and Computing and Control in Water Industry (CCWI) di Valencia.

Obiettivo della sfida: fornire una **continua e sostenibile fornitura idrica** agli utenti di una complessa **rete acquedottistica** caratterizzata da numerose perdite e disservizi.

Alla competizione hanno partecipato **16 gruppi di ricerca da tutto il mondo**.

Il gruppo di Ferrara, composto da **Irene Marzola, Valentina Marsili, Filippo Mazzone, Stefano Alvisi e Marco Franchini**, è stato premiato per aver fornito la soluzione migliore.

WSC Water Systems Group
119 follower
3s •

The international collaborations of the **Water Systems Group** are going on! Last January, **Filippo Mazzone** from our team was hosted as a visiting researcher at the **KWR Water Research Institute**, where he started an exciting study aimed at understanding the features of water consumption in relation to some specific non-residential users.

Thanks to **Mirjam Blokker** and the KWR Water Infrastructure Team for the opportunity and enthusiasm in deepening this research area. We strongly believe in the power of cooperation for sharing knowledge and advancing research more effectively.

Vedi traduzione



WSC Water Systems Group
119 follower
1s •

The work abroad of the **Water Systems Group** is moving forward!

This week, **Valentina Marsili** from our research group has been guest lecturer at **UNESCO IHE Delft Institute for Water Education** with a workshop on Intermittent Water Supply systems and possible rehabilitation solutions.

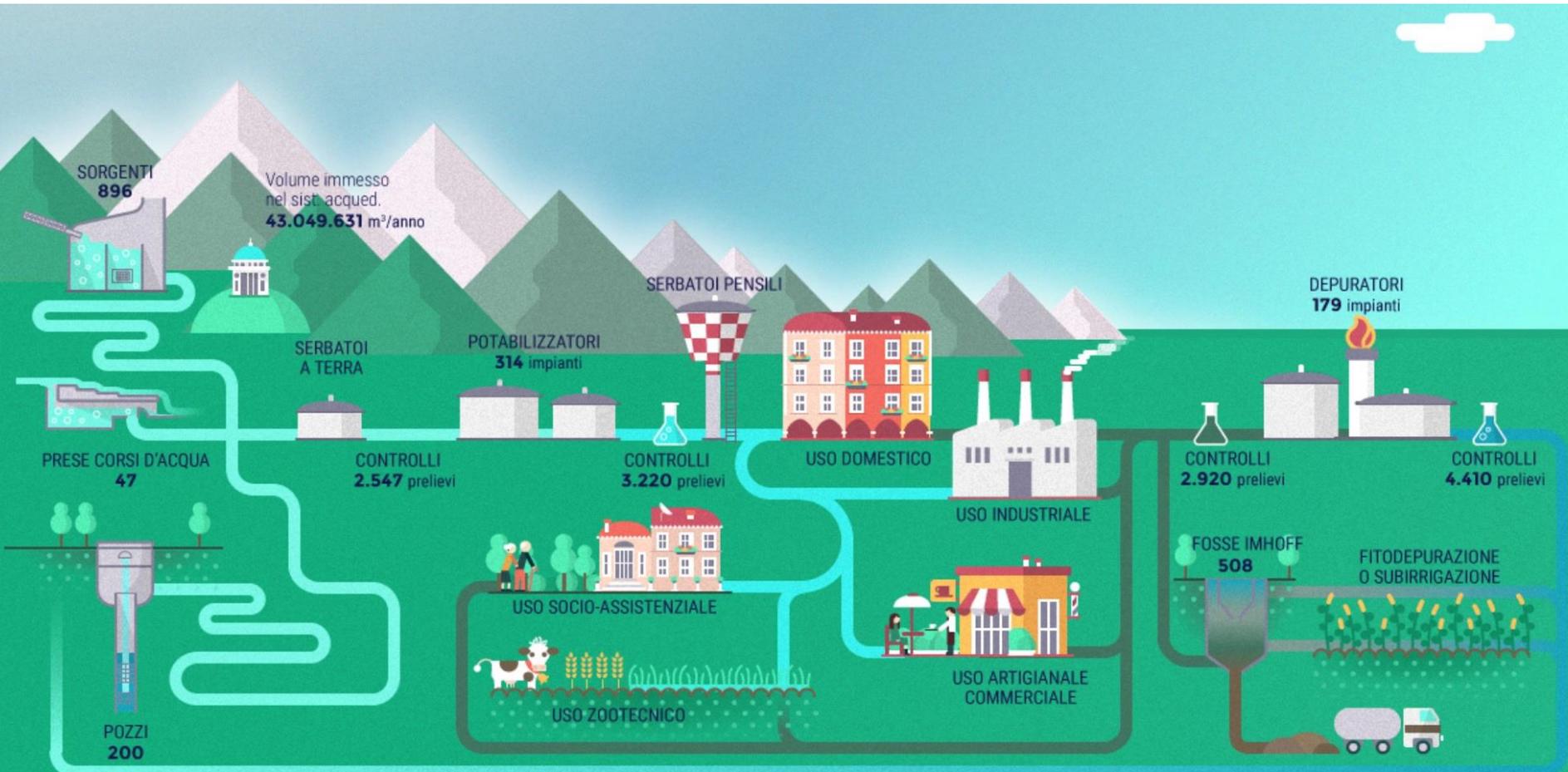
Thanks to **David Ferras** for the great and exciting opportunity and to all the international students for sharing their experiences.

#water #education #intermittentsupply

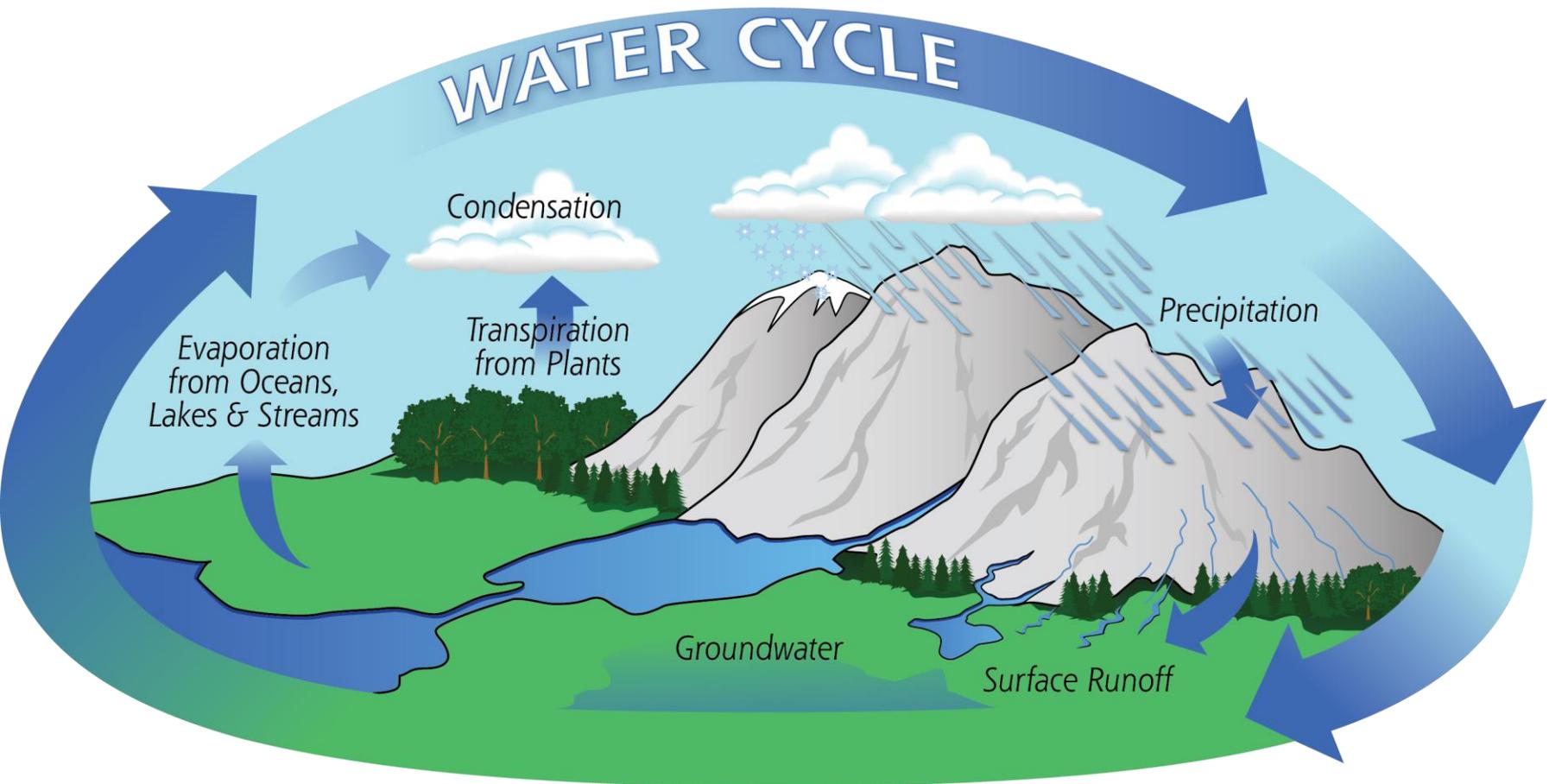
Vedi traduzione



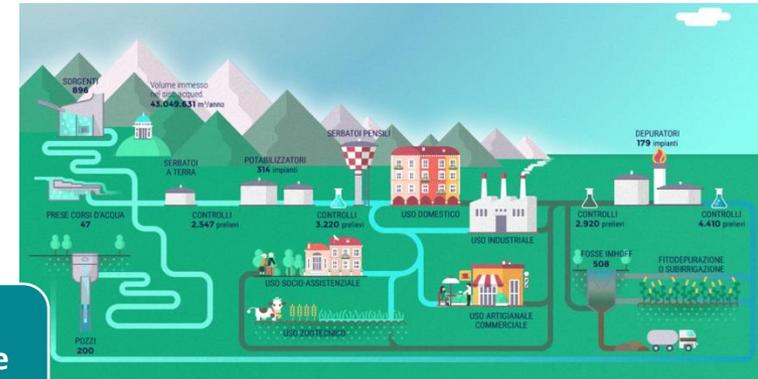
Il ciclo idrico integrato



Il ciclo idrologico



Il ciclo idrico integrato



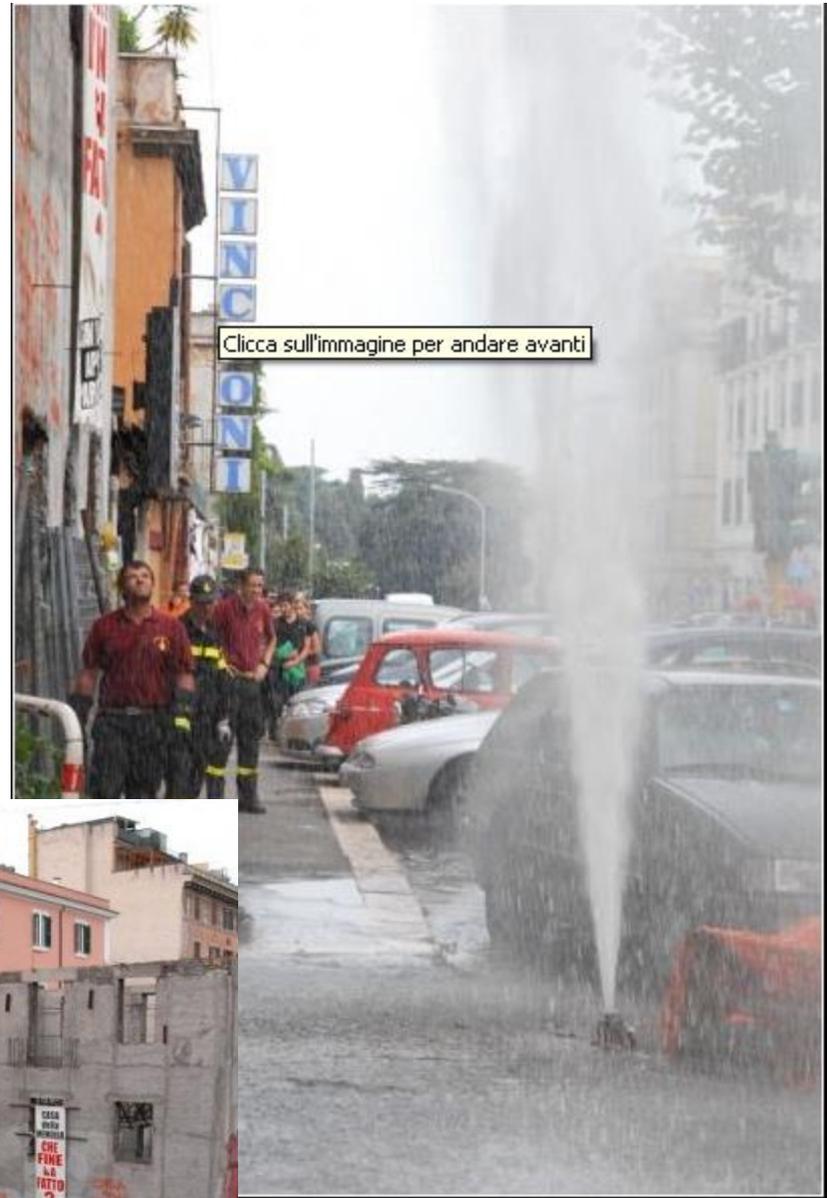
Roma: scoppia una tubatura, caos a San Lorenzo

1 2 3 4 5 6 7

1 di 7



Lo sguardo allibito di alcuni cittadini residenti nel quartiere di San Lorenzo, all'incrocio tra via Tiburtina e via degli Ausoni, a Roma: questa mattina una tubatura è esplosa allagando strade e bloccando il traffico. Le foto di questa galleria sono state inviate da un nostro lettore, Brando Giannoni - www.flickr.com/photos/bbre





[Share](#) 66 [Tweet](#) [WhatsApp](#) [Print](#) [Condividi](#) 4

Si rompe una tubatura, l'asfalto cede e il camion Hera resta incastrato

Copiosa perdita d'acqua nella mattinata in via Pavone. Mezzo rimosso e tecnici al lavoro fino al pomeriggio

In via Pavone, angolo via Santa Caterina da Siena, si è verificata in mattinata la rottura di una condotta idrica Hera e successivamente un pesante camion della nettezza urbana, transitando in via Pavone, è passato sul punto di rottura della tubatura sprofondando e creando una piccola voragine.

Il cedimento dell'asfalto sotto le ruote del camion è stato tale da bloccare il mezzo di Hera, incastrato nella voragine che si è aperta, richiedendo quindi l'intervento del soccorso stradale per sollevarlo e toglierlo dalla "trappola" in cui era rimasto incastrato. Per rimorchiare il camion è stato richiesto anche l'ausilio dei Vigili del Fuoco di Ferrara.

L'acqua sgorgata dalla falla ha invaso anche il giardino di una villetta d'angolo.



Il tubo rotto è un salasso: bolletta da 16mila euro

Department of
Engineering
Ferrara



Stangata sull'acqua per una utente cittadina. Lei: pensavo di avere letto male Ieri il contatto con Hera: mi dicono che grazie al fondo fughe avrò uno sconto

CODIGORO – TORNA ANCHE QUEST'ANNO, SU INIZIATIVA DI CADF, IL "FONDO RISCHI FUGHE ACQUA" – UN AIUTO CONSISTENTE A CHI HA PERDITE D'ACQUA DELLE QUALI NON SI E' ACCORTO

Department of
Engineering
Bologna

11 Dicembre 2019 1130 Views



C.A.D.F. S.p.A.
Ciclo integrato Acquedotto
Depurazione Fognatura
Via Alfieri 3, 44021 Codigoro (FE)
Codice Fiscale e Partita IVA 01280290386
Capitale Sociale €. € 39.329.000,00

DATI CLIENTE

Codice Cliente **77784**
Codice Servizio **300000**

ADESIONE FONDO RISCHI FUGHE ACQUA 2020



78249618 0003 000859
Bologna- 107
CN/BO022/2006

CONTRATTO

Intestato a
Via
Codice Fiscale
Partita IVA

SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

Fattura n. 2019/00329930 del 14/11/2019
Periodo ANNO 2020
FONDO RISCHI FUGHE ACQUA

FORNITURA

resa in
LIDO VGLANO

Contatore n.
Tipologia Misuratore Portata sconosciuta
Tipologia Utenza DOMESTICO NON RESIDENTE
ACQ+FO+DEP

Tipologia Tariffa
Concessioni 1
Deposito Cauzionale € 0,00

Consumo medio annuo (corr.) 4 mc
Consumo medio annuo (curr.) 0 mc

RIEPILOGO IMPORTI

Addebiti/accrediti diversi		€ 13,64
IVA 10% su imponibile di €	13,64	€ 1,36
Totale Servizio Idrico		€ 15,00
Totale Fattura		€ 15,00
Totale da Pagare		€ 15,00

Totale da pagare € 15,00
entro il **31/12/2019**

Dispersione idrica. Ferrara maglia nera in Emilia-Romagna

*Oltre il 40% dell'acqua che passa per le tubature va perduta.
Aumentano anche i costi della bolletta rispetto allo scorso anno*

Oltre il 40% dell'acqua che passa per le **tubature di Hera e Cadf** va perduta. È questo il **record negativo** della **provincia di Ferrara**, evidenziato dai dati contenuti all'interno del **report di Cittadinanzattiva** in occasione della Giornata mondiale dell'acqua.



Nello specifico, la **percentuale di dispersione idrica** nella nostra provincia è la **più alta della regione**, essendo pari al **40,2%**, seguita da Parma (38%) e Modena (36,7%), mentre le più virtuose sotto questo punto di vista sono Piacenza (18,9%) e Ravenna (24,1%). A seguire, Reggio Emilia (24,3%), Rimini (25%), Forlì-Cesena al 26,3% e Bologna al 27,8%.

Dati superiori alla media regionale per Ferrara e provincia anche per quel che riguarda **la spesa per la bolletta idrica**, nonostante a pagare di più siano gli **abitanti di Forlì-Cesena**, con 605 (192 metri cubi di consumo) e 436 (150 metri cubi di consumo) euro.

Infatti, se una famiglia emiliano-romagnola ha speso in media **547 euro per l'acqua nel 2022**, con un aumento del 3,3% rispetto al 2020, i cittadini ferraresi **sborsano 581 euro**, in aumento **del 3,3%**, nell'ipotesi di **192 metri cubi di consumo**. Ma se si scende a **150 metri cubi**, la **bolletta si riduce a 427 euro** con un rincaro del 3,4% rispetto all'anno precedente.

27 MARZO 2023 11:14

Emergenza siccità, in Toscana stop a rabbocco piscine in estate

L'acqua con cui si riempirà la piscina a fine a maggio dovrà restare la stessa fino a ottobre. Grande preoccupazione dei proprietari degli agriturismi



(121)



LEGGI DOPO

La **Toscana** fronteggia l'**emergenza siccità** ponendo limiti alle **piscine**. La Regione attraverso l'Acquedotto del Fiora, ha infatti deciso di proibire l'uso di **acqua potabile** per rabboccare le piscine, **da giugno a ottobre**. La misura interessa ville, villette e agriturismi e si concentra soprattutto sulle province di **Siena e Grosseto**, che sono servite dalle condotte in questione. **In rivolta i proprietari di agriturismi** che vedono la stagione turistica messa a rischio. Ma **anche in Trentino Alto Adige** si corre ai ripari: **stop alla produzione di neve artificiale**.



TITOLO 3
STANDARD GENERALI DI ACQUEDOTTO

Articolo 6

Macro-indicatore M1 – Perdite idriche

- 6.1 L’Ente di governo dell’ambito, per ciascun gestore in relazione all’anno *a*, al fine di definire la classe di appartenenza e l’obiettivo di miglioramento/mantenimento per il macro-indicatore M1 relativo alla conservazione della risorsa idrica nel servizio di acquedotto, determina i seguenti indicatori:
- a) M1a: perdite idriche lineari, definite al successivo Articolo 7;
 - b) M1b: perdite idriche percentuali, definite al successivo Articolo 8.
- 6.2 Il macro-indicatore M1 si applica a tutti i gestori del servizio di acquedotto, compresi i gestori grossisti per le sole fasi del servizio da essi gestite.
- 6.3 Le classi di appartenenza per il macro-indicatore M1, definite in funzione dei valori assunti dai due indicatori M1a ed M1b, sono riportate nella Tavola 2.

Tavola 2 - Classi di appartenenza per il macro-indicatore M1

		Perdite idriche lineari (mc/km/gg)				
		M1a <15	15  <25	25  <40	40  <60	   
Perdite idriche percentuali	M1b <25%	A		C		E
	25%  <35%					
	35%  <45%					
	45%  <55%					
	    					

Perché si formano le perdite?

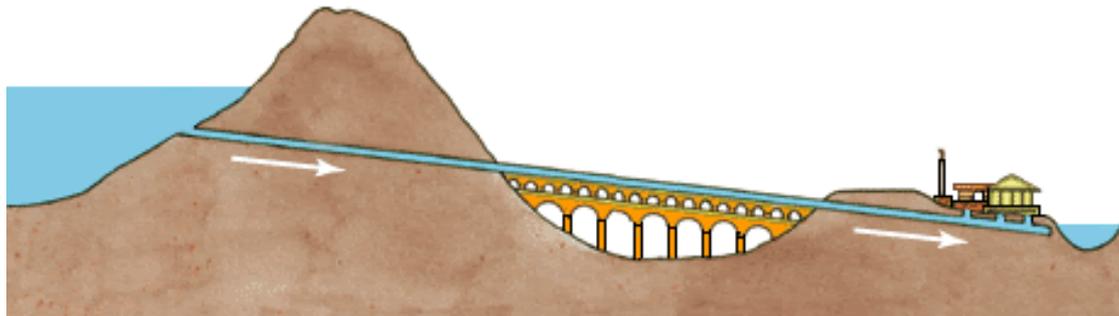
- ✓ Brevi considerazioni sulle reti acquedottistiche
- ✓ Le cause di rottura



Pont du Gard, Francia meridionale

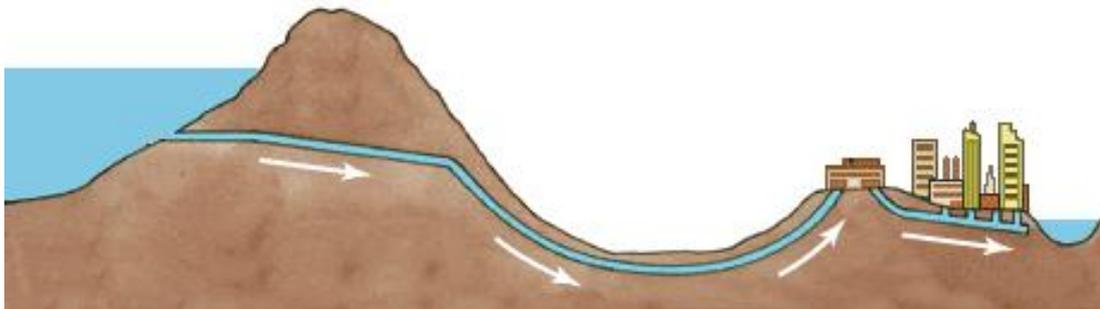
Acquedotti romani

(funzionamento «a gravità»)



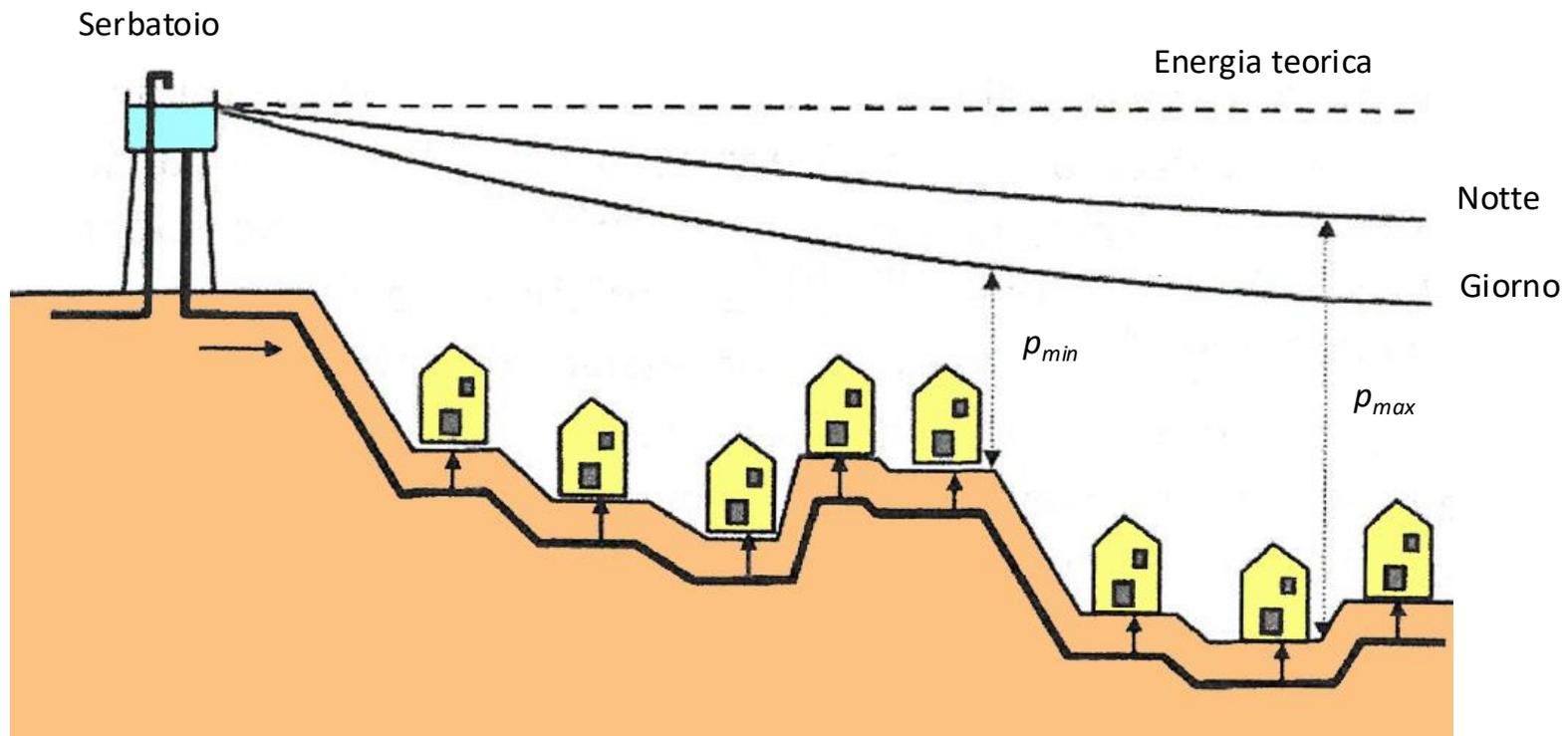
Acquedotti moderni

(funzionamento «in pressione»)





La pressione nelle reti

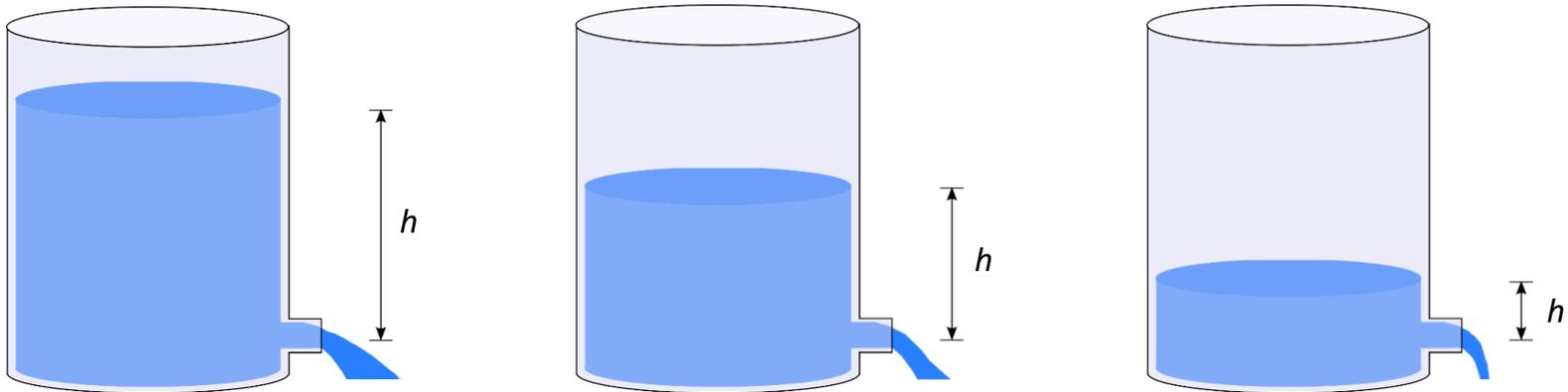


Fonte immagine originale: «Fondamenti di Costruzioni Idrauliche» (G. Becciu, A. Paoletti)

La legge di Torricelli

La portata fuoriuscente dal foro è proporzionale alla radice dell'altezza della colonna d'acqua nel serbatoio:

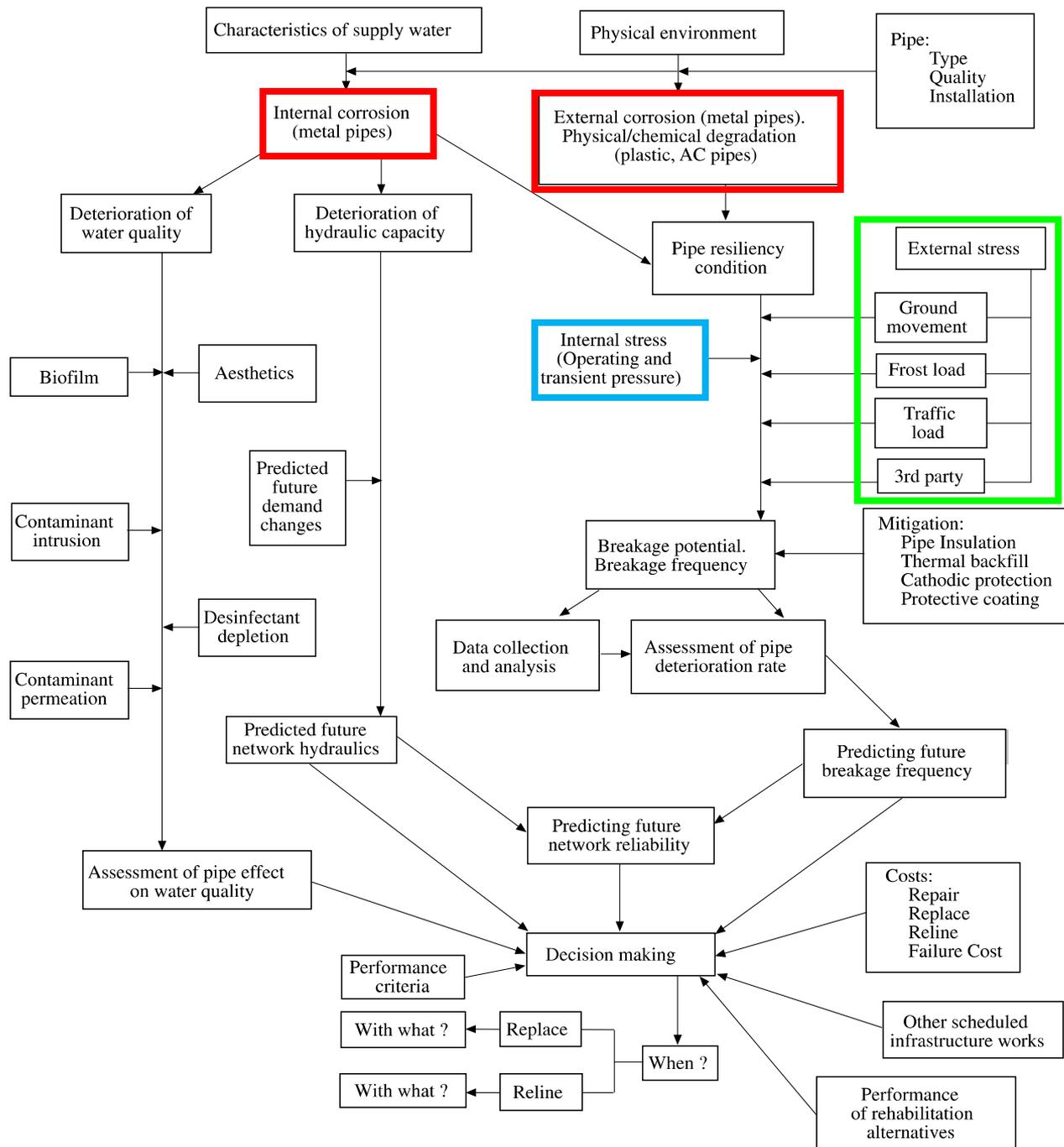
$$Q = \alpha \sqrt{h}$$



Fonte immagine originale: web

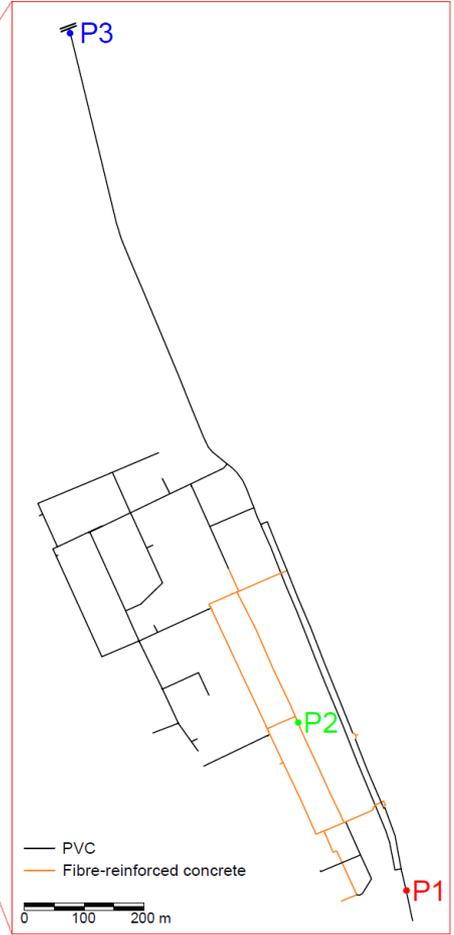
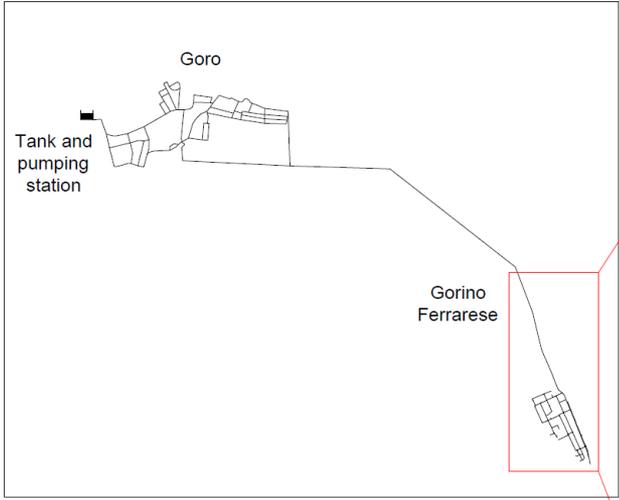
Perché si formano le perdite?

- ✓ Brevi considerazioni sulle reti acquedottistiche
- ✓ Le cause di rottura

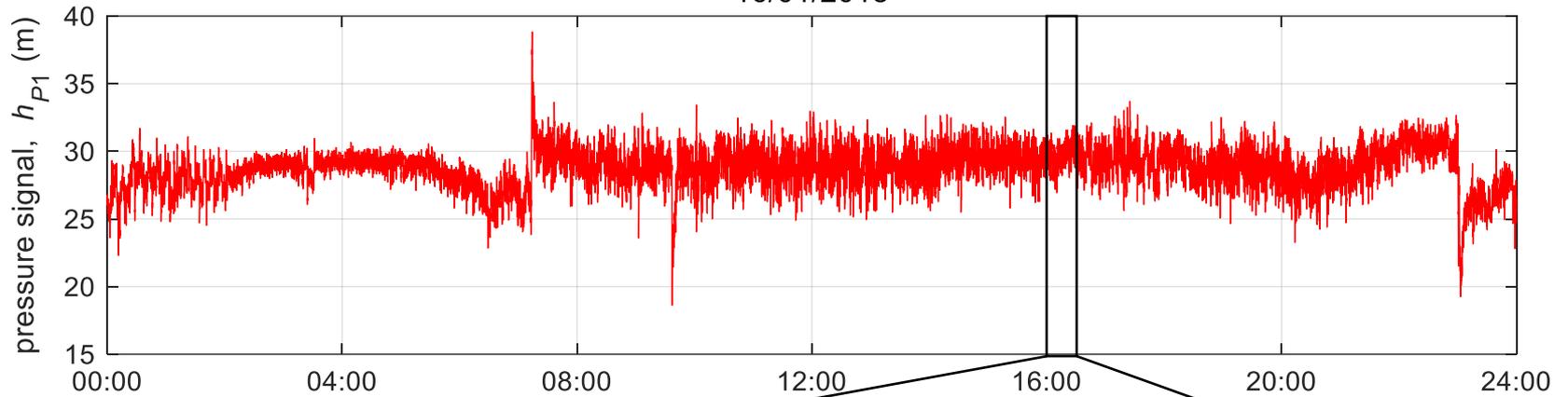


La rete reale

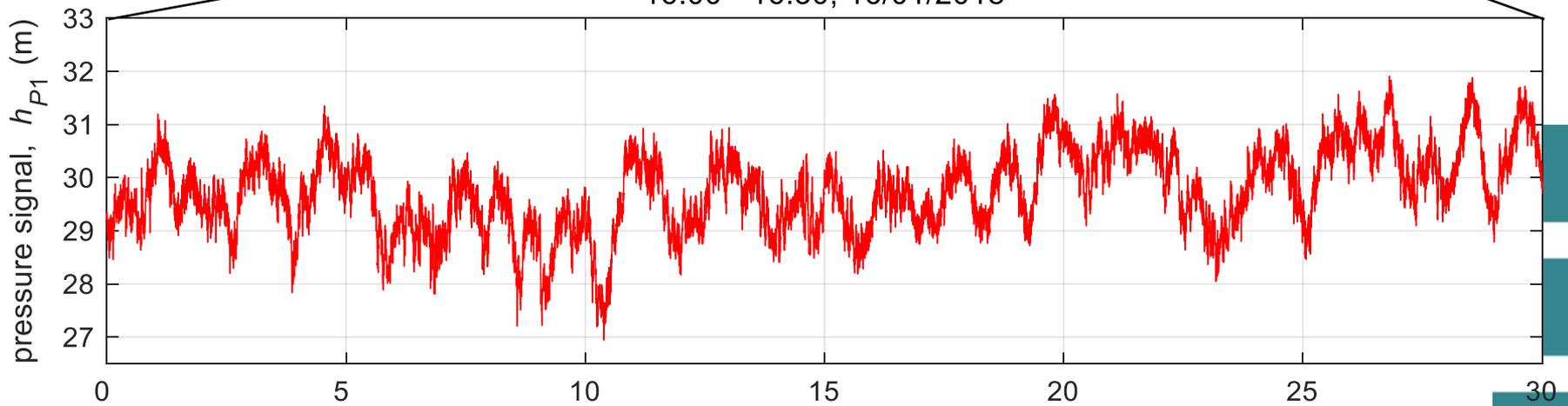
- Distretto monitorato: Gorino Ferrarese
- Lunghezza totale delle condotte: circa 9.5 km
- ca. 300 utenti
- Serbatoio e stazione di pompaggio a monte della rete di Goro



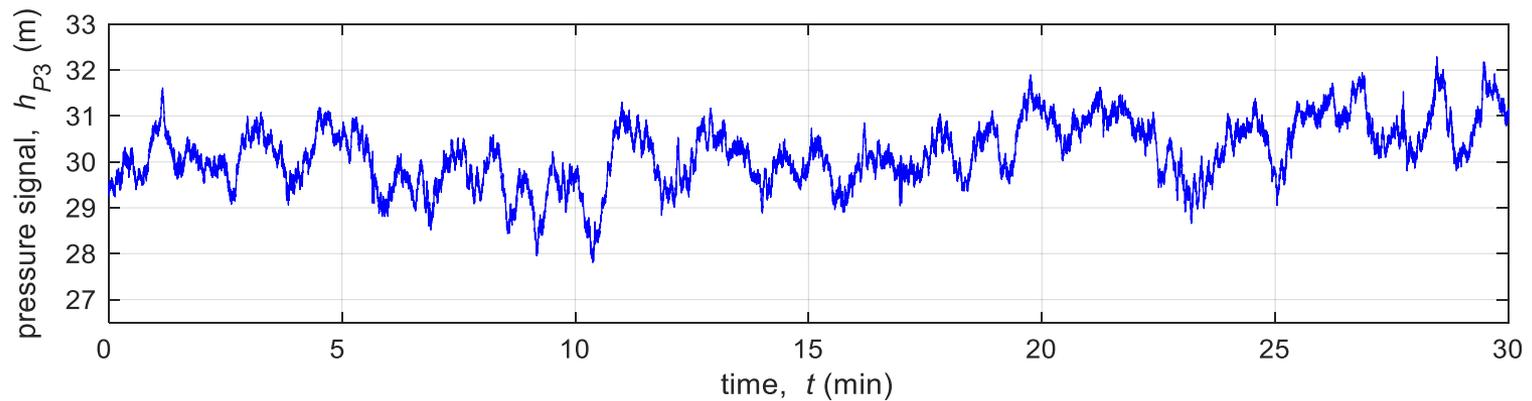
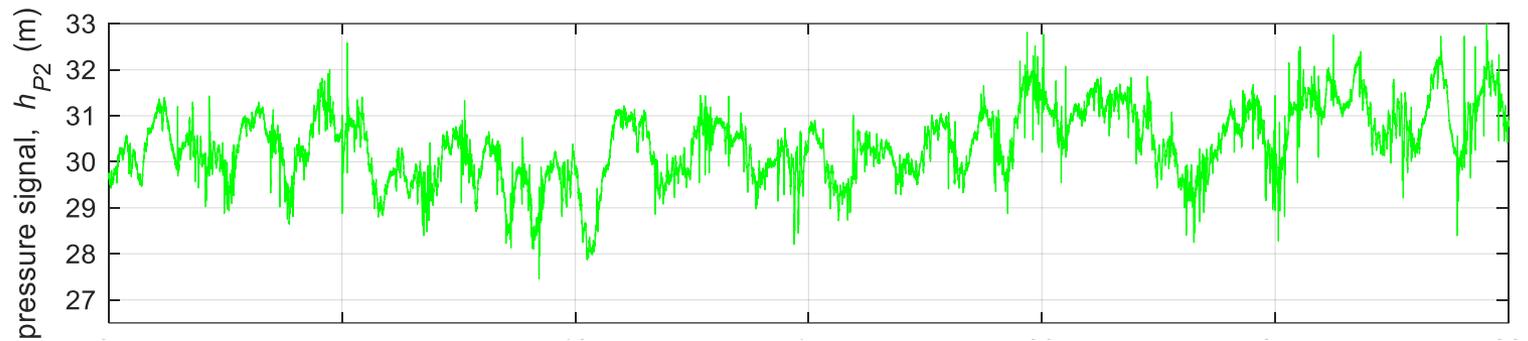
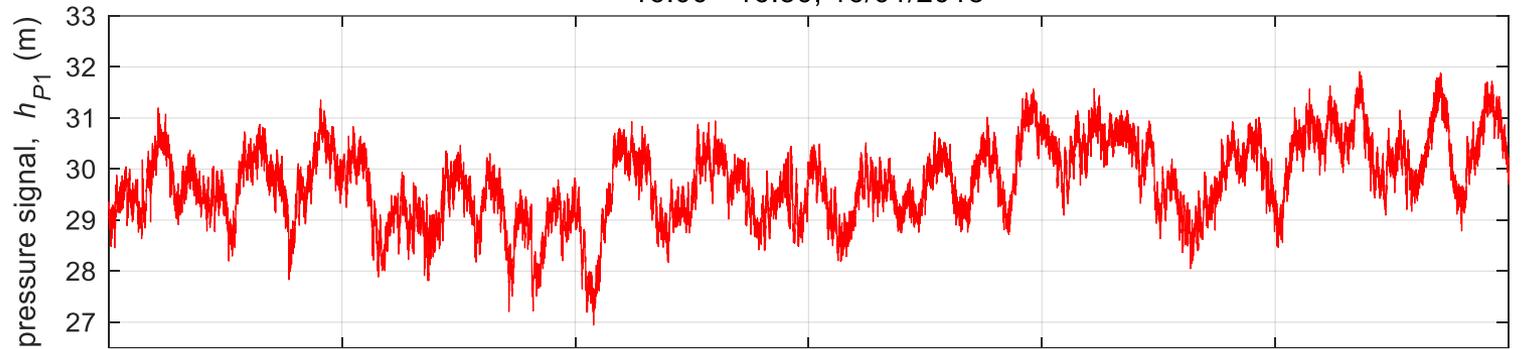
16/01/2018



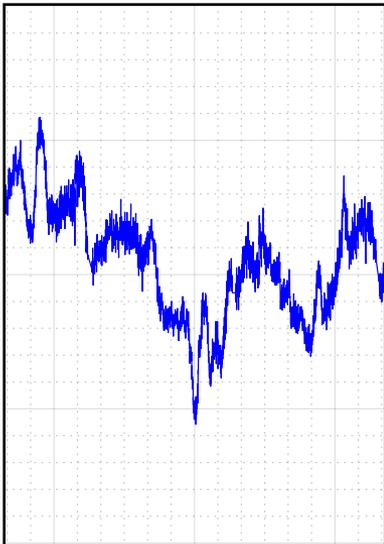
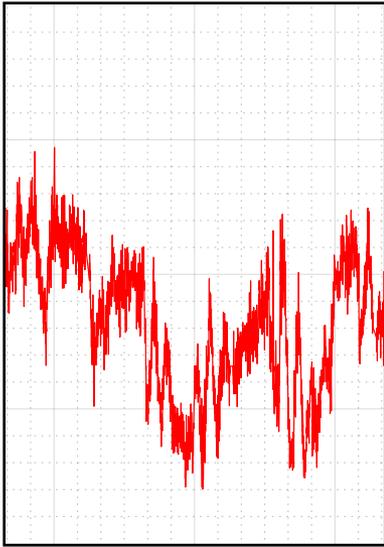
16:00 - 16:30, 16/01/2018



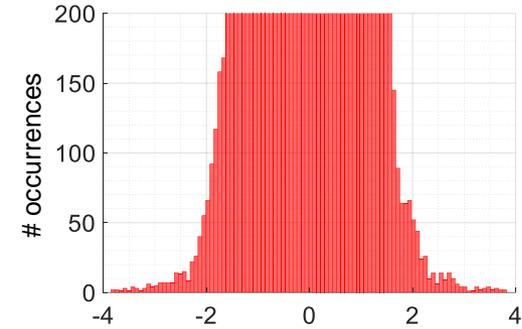
16:00 - 16:30, 16/01/2018



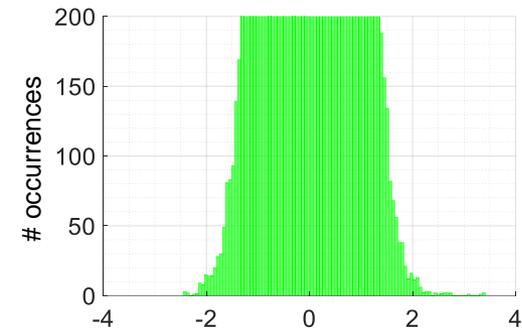
Risultati del monitoraggio



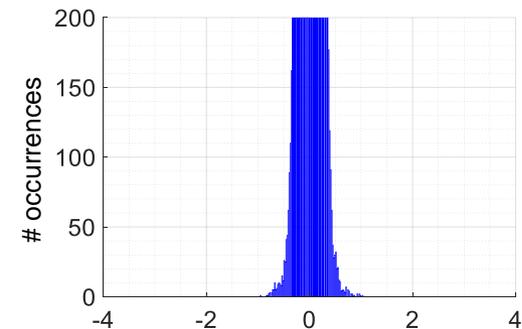
P1



P2



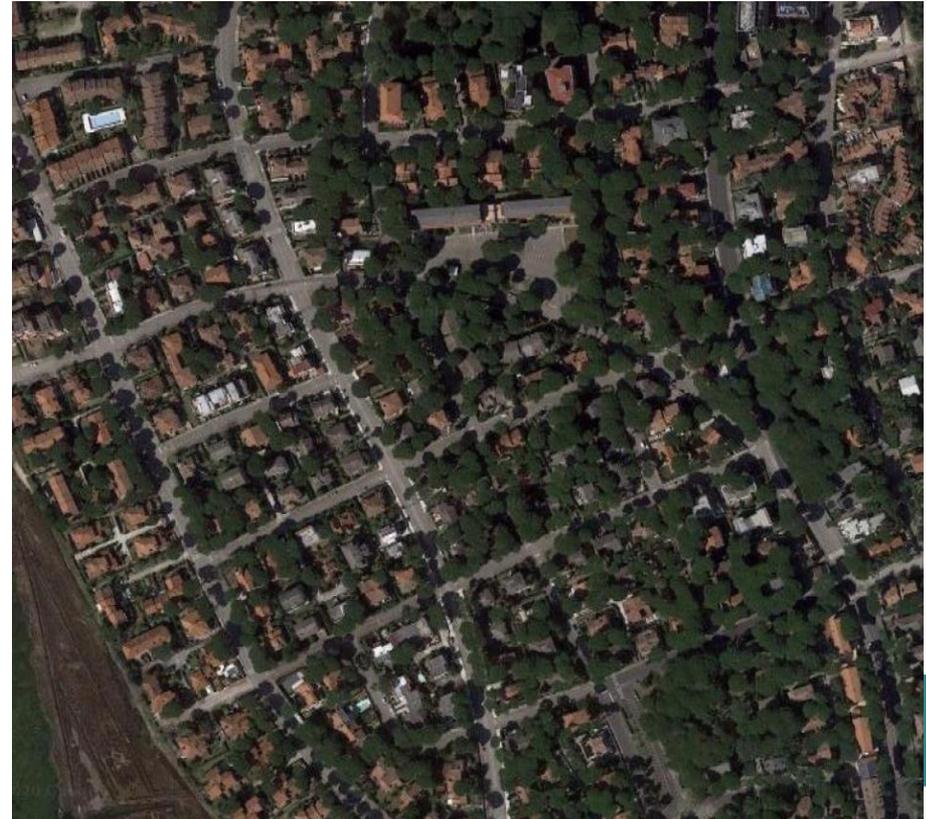
P3



pressure fluctuation (m)

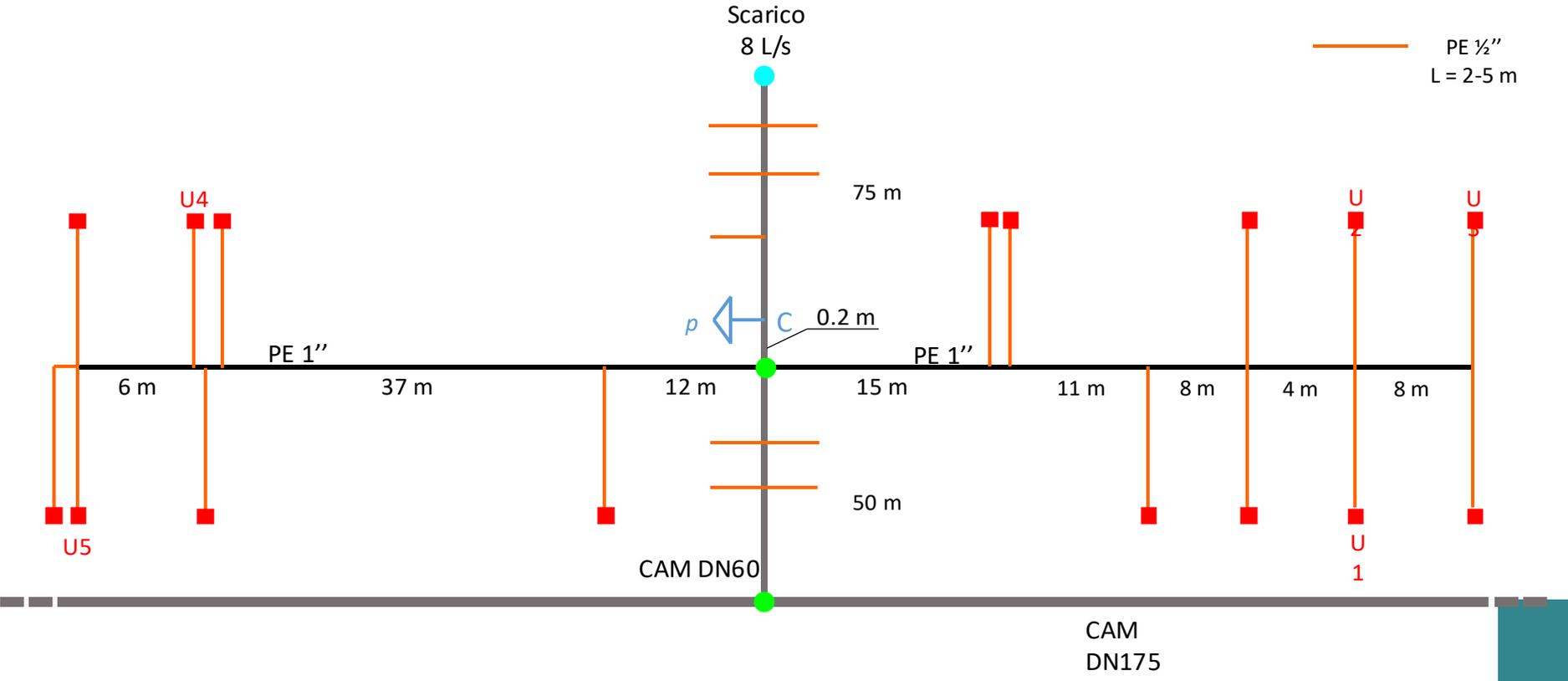
La rete reale

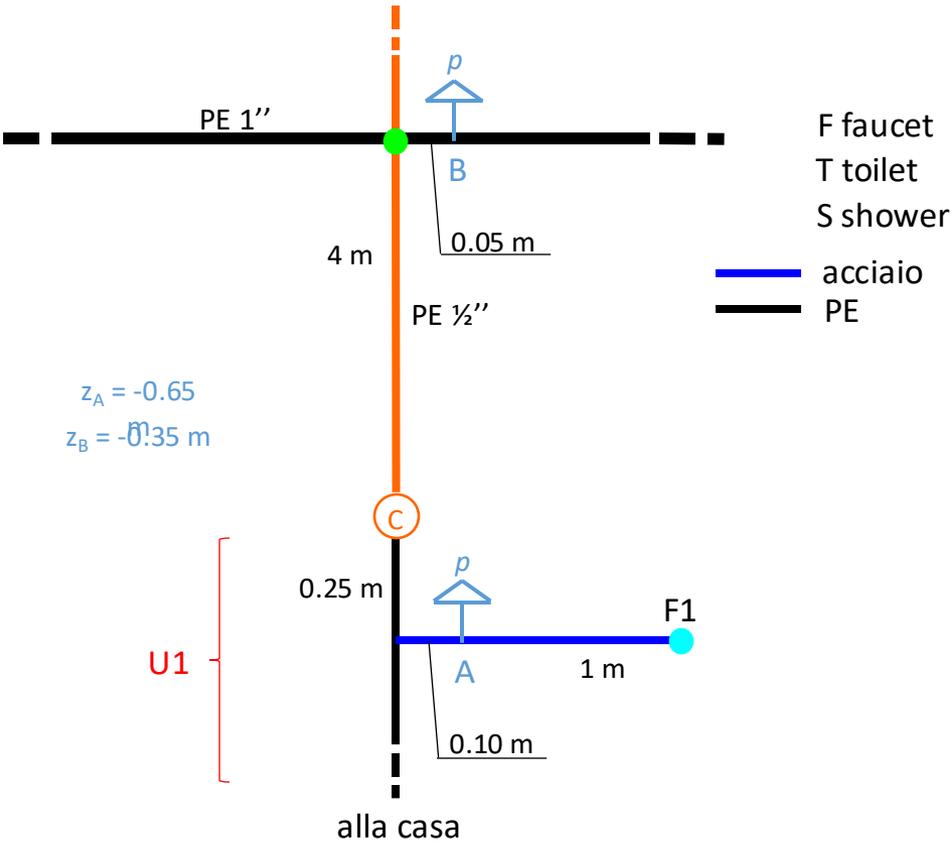
- Il sistema minore considerato fa parte della rete di distribuzione idrica a servizio del **Lido di Spina (Comacchio, FE)**, una frazione balneare nel Delta del Po gestita da CADF Spa.
- Località balneare caratterizzata da una spiccata fluttuazione della popolazione - popolazione fluttuante (88%), attiva durante i mesi estivi, e popolazione residente (12%).
- **Campagna di misure nel periodo settembre-novembre 2020.**

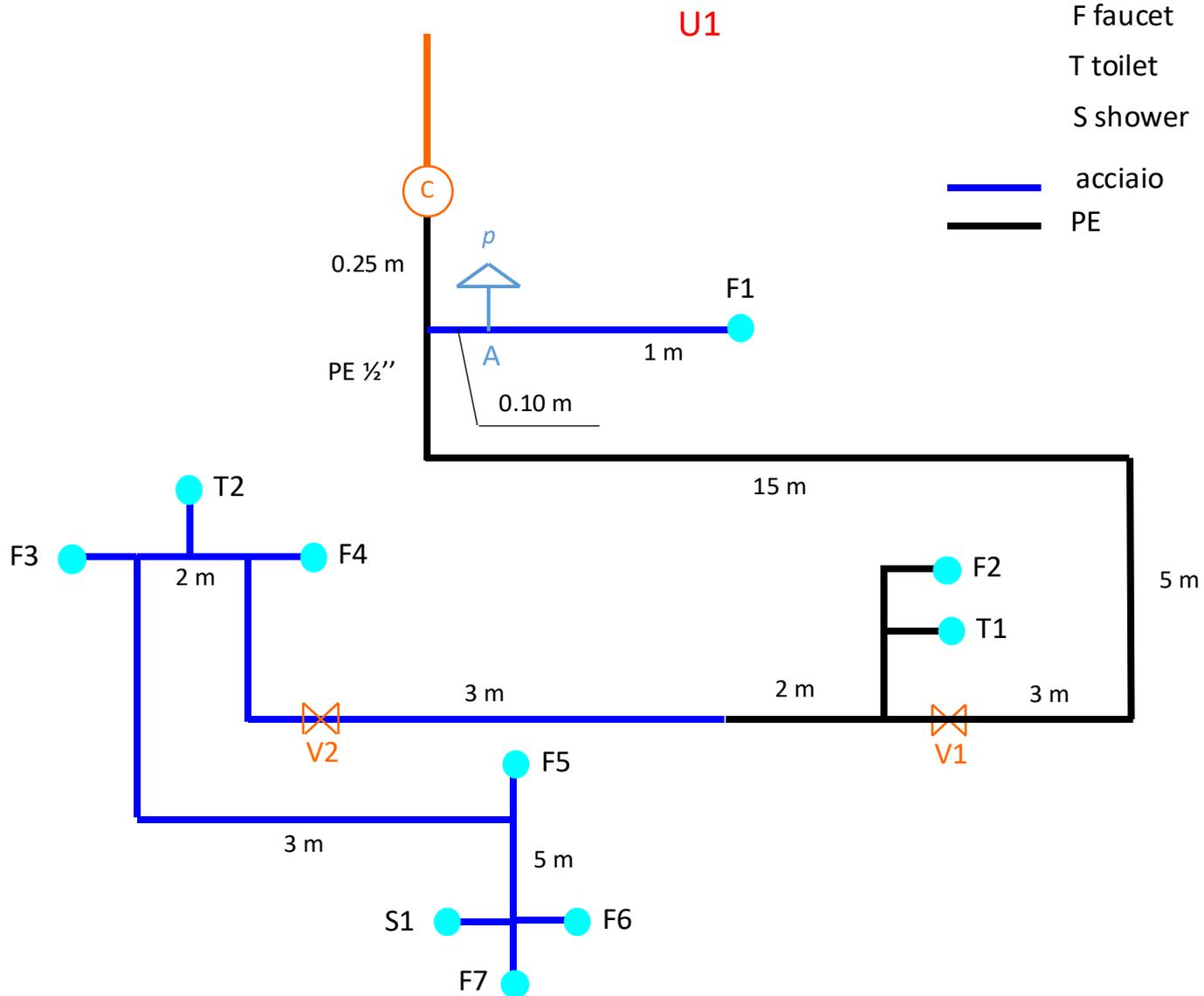


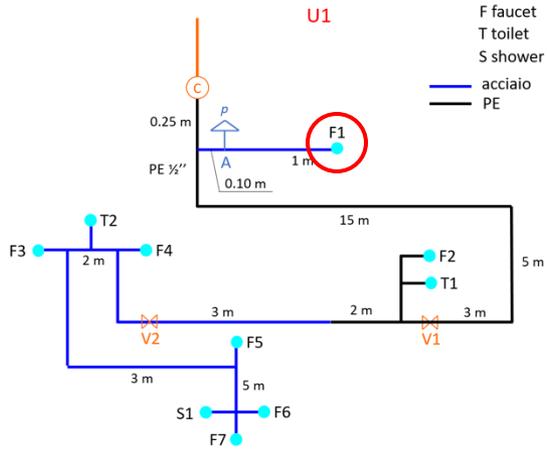
0 100 200
m m m

Il caso studio

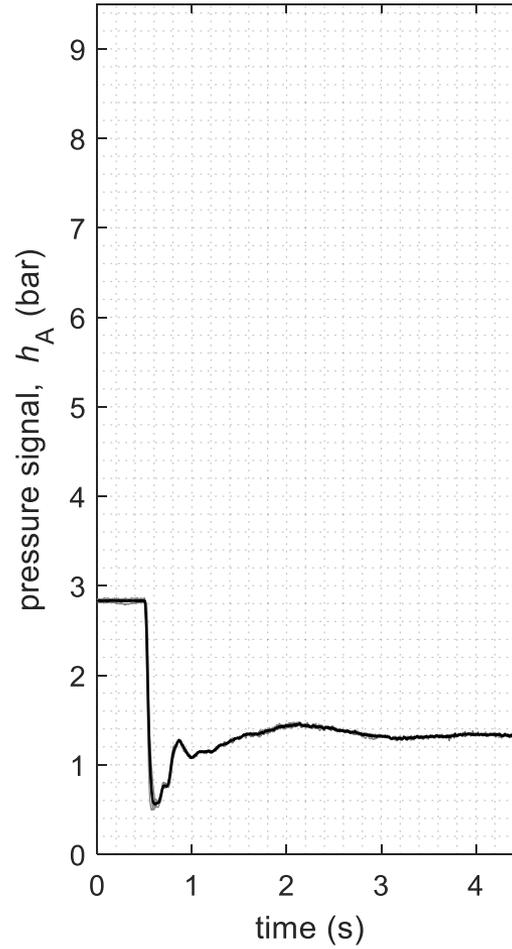




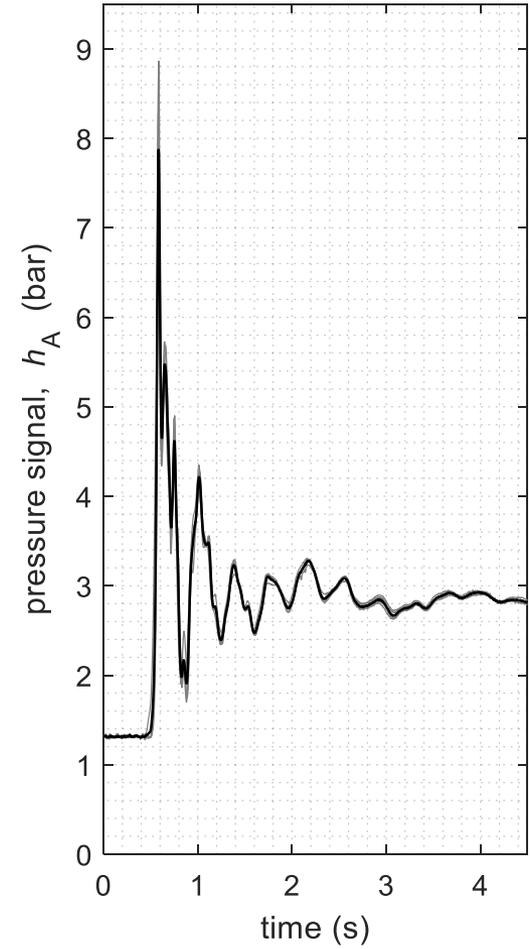


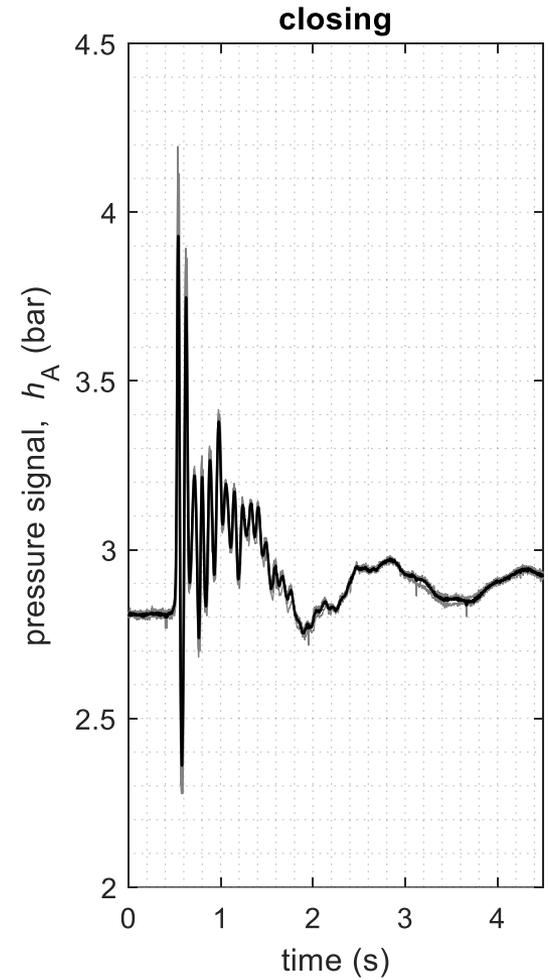
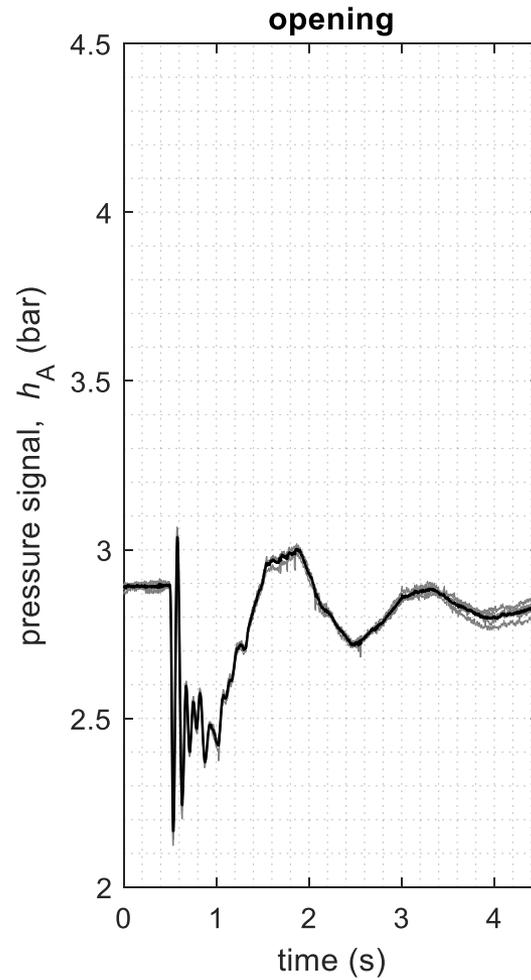
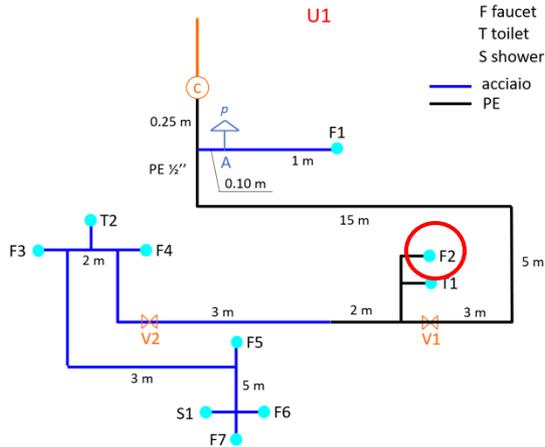


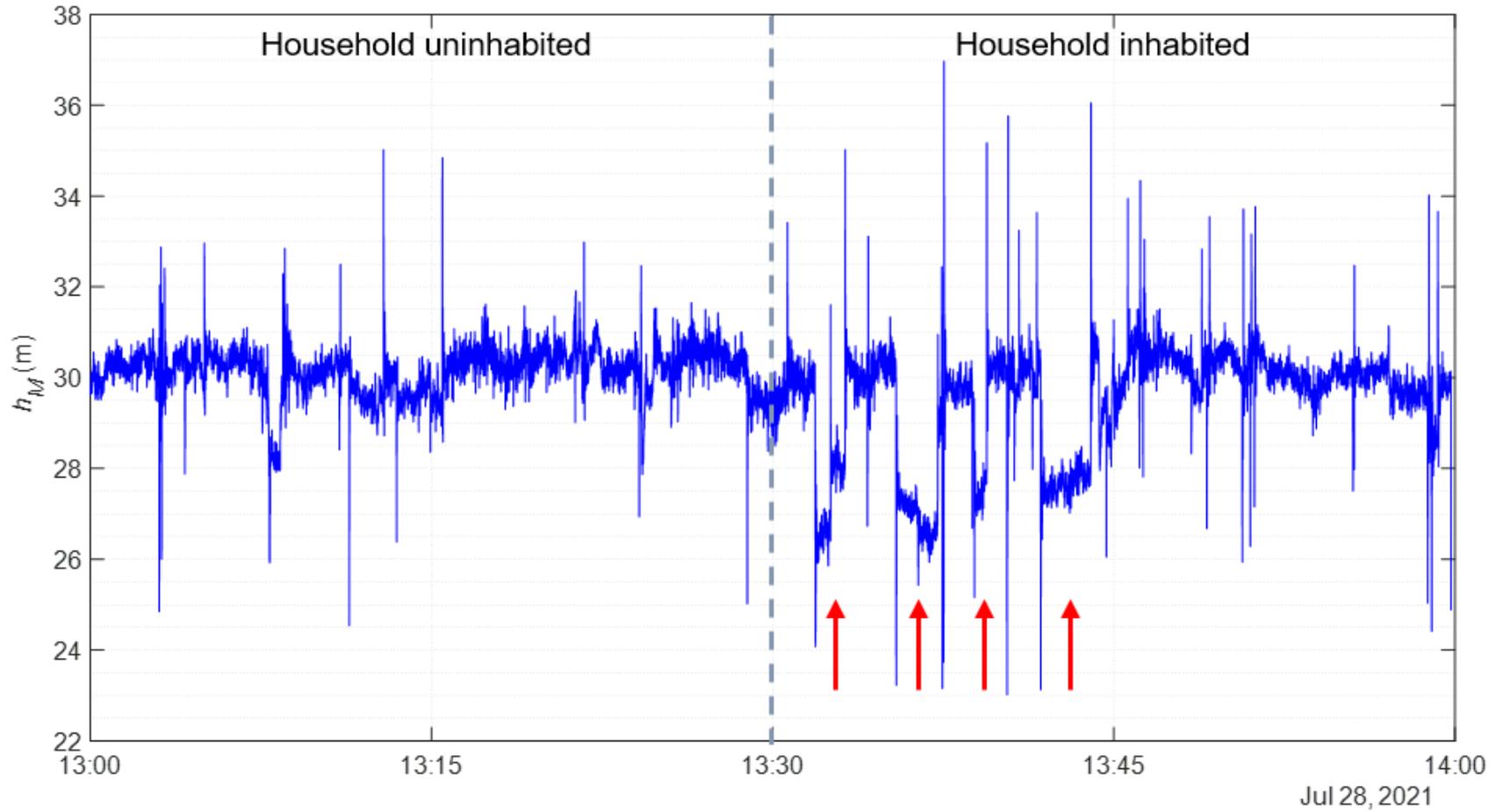
opening



closing

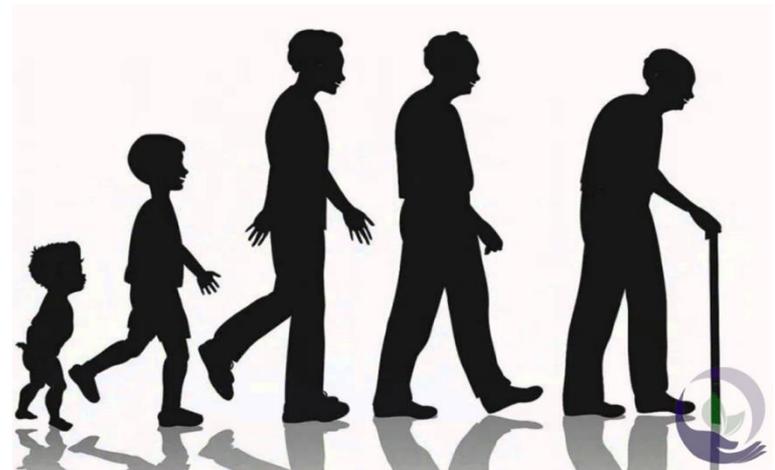




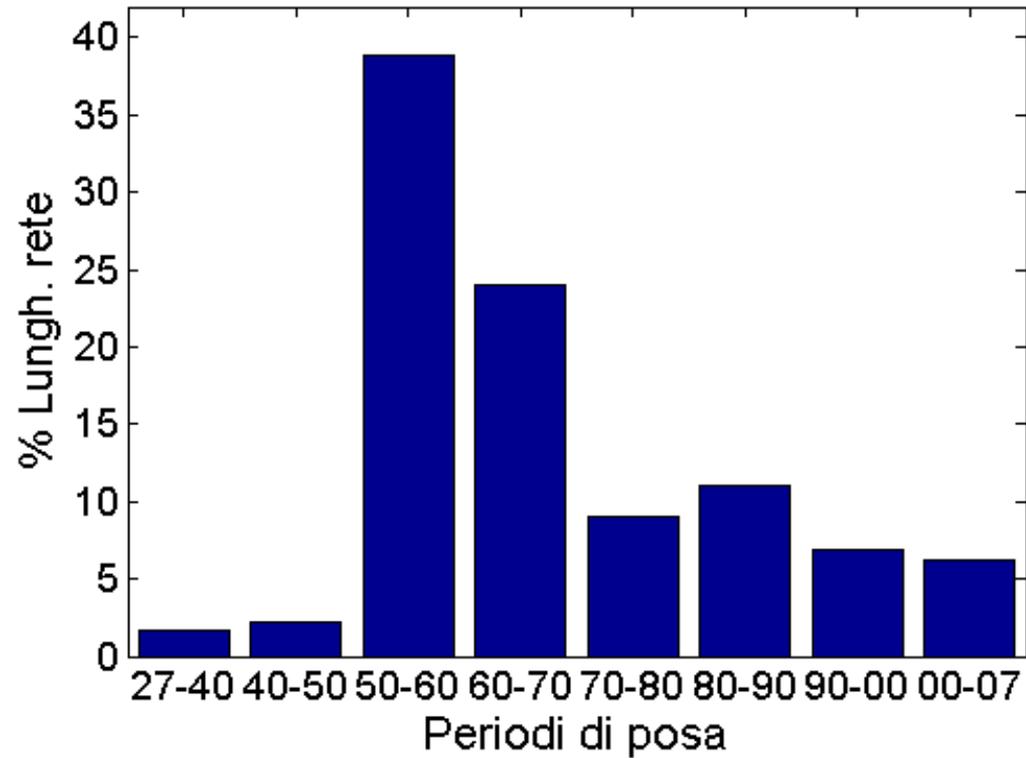


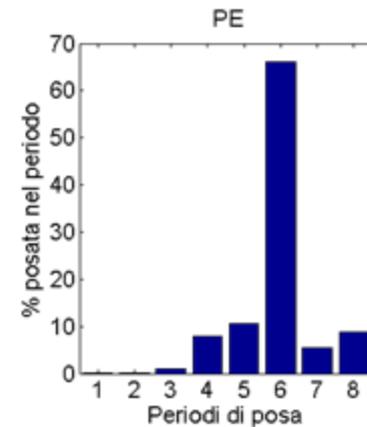
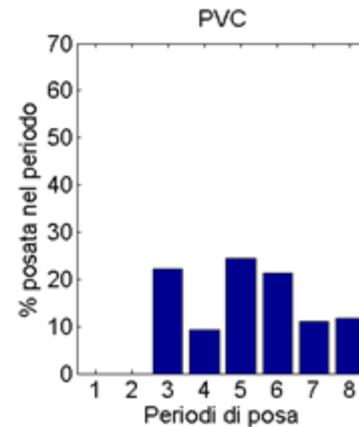
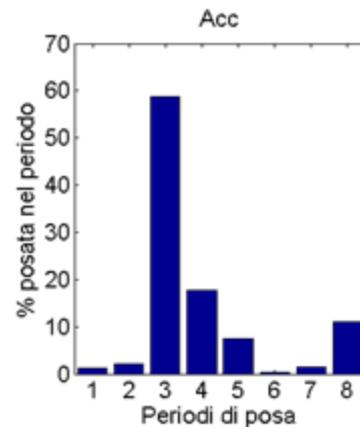
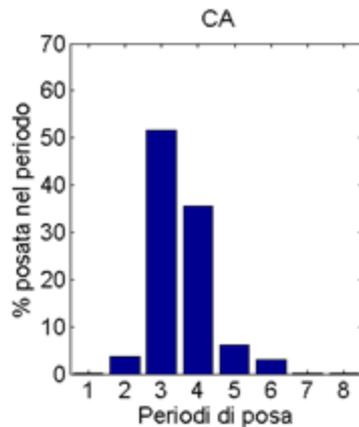
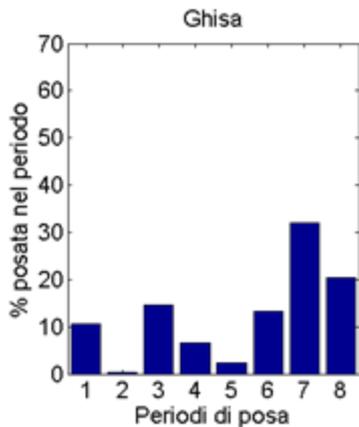
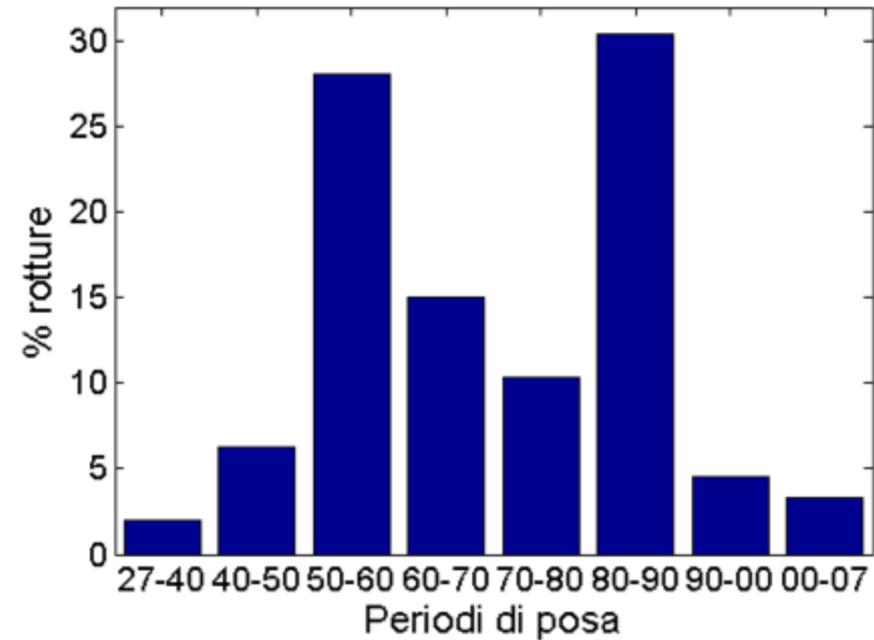
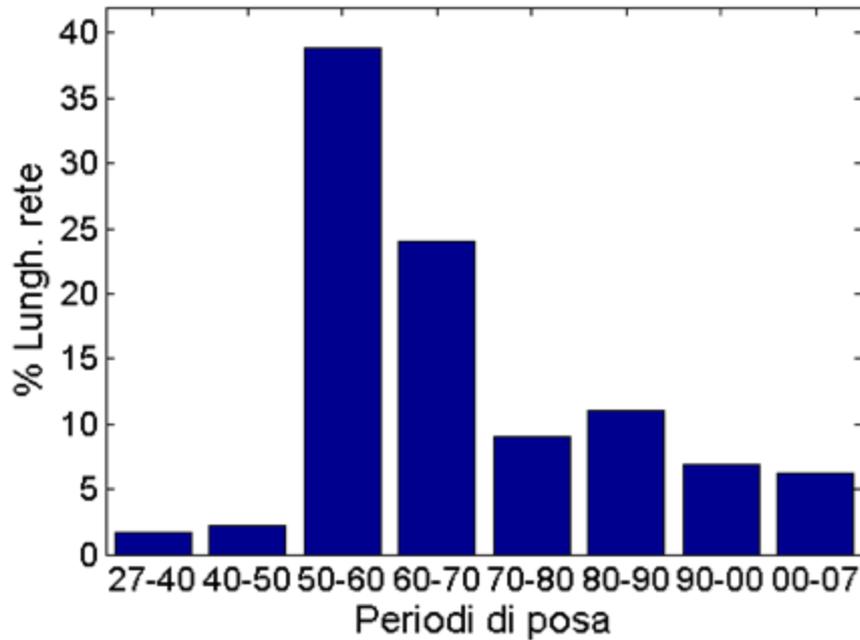
Perché si formano le perdite?

- ✓ Brevi considerazioni sulle reti acquedottistiche
- ✓ Le cause di rottura
- ✓ E soprattutto... l'età









System Input Volume	Authorised Consumption	Billed Authorised Consumption	Billed metered consumption	Revenue Water
			Billed unmetered consumption	
		Unbilled Authorised Consumption	Unbilled metered consumption	Non Revenue Water
			Unbilled unmetered consumption	
	Water Losses	Apparent Losses	Unauthorised consumption	
			Customer metering inaccuracies	
		Real Losses	Leakage on transmission system	
			Leakage and overflows at utility storage tanks	
			Leakage from burst mains	
			Leakage from distribution and reticulation mains	



Tecnologie per il monitoraggio in tempo reale dei consumi idrici indoor e outdoor

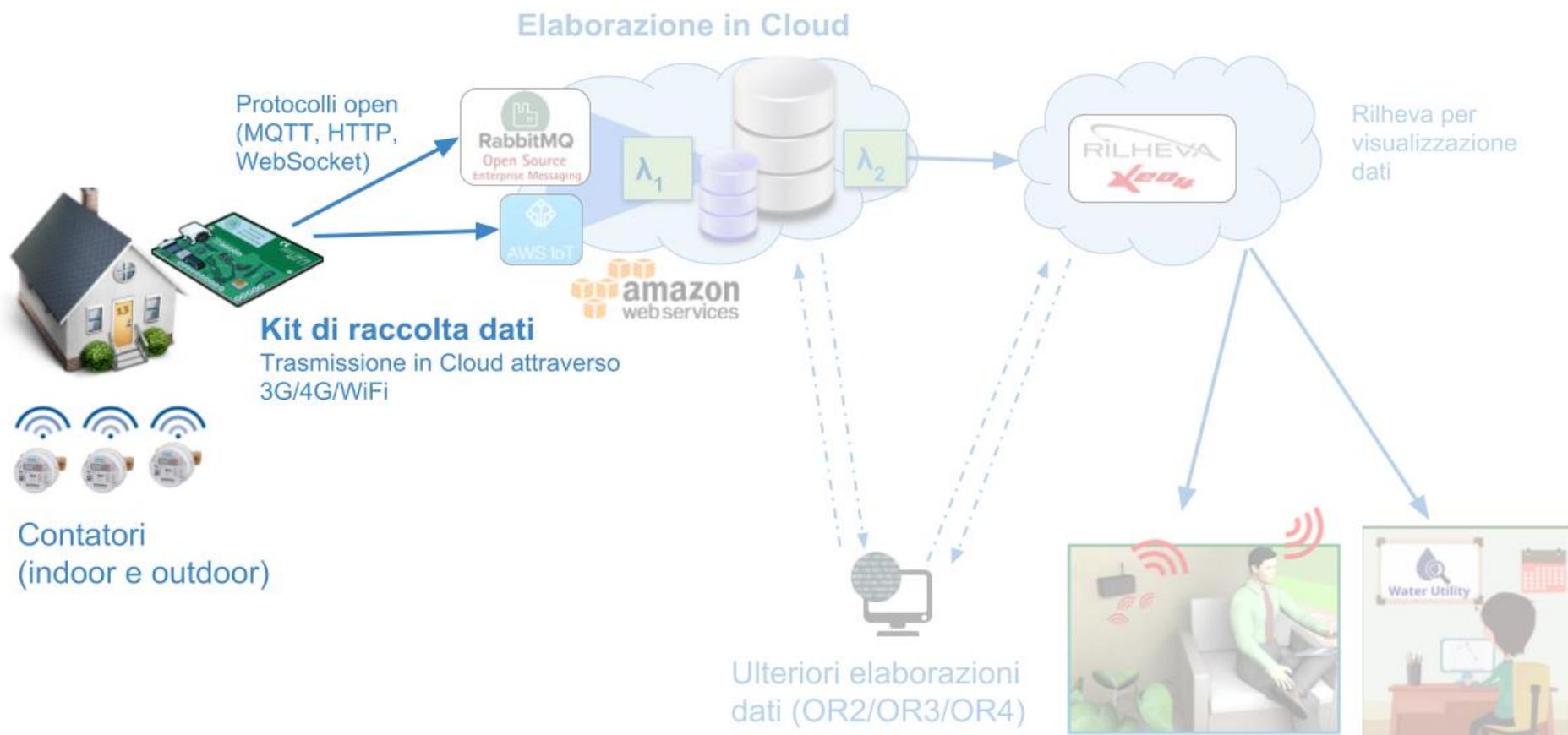


**Piattaforma per l'elaborazione e
la comunicazione dei consumi idrici
ai gestori e agli utenti**

Architettura del sistema



Kit di monitoraggio



Contatori indoor e outdoor



Contatore Sensus iPERL

Trasmissione dati:

- Protocollo open (OMS) basato su Wireless M-Bus, T1 mode, banda ISM 868MHz
- Frequenza di trasmissione ≥ 15 min

Contatori iTron

Trasmissione dati:

- Protocollo open (OMS) basato su Wireless M-Bus, C2 mode, banda ISM 868MHz
- Frequenza di trasmissione ≥ 5 min



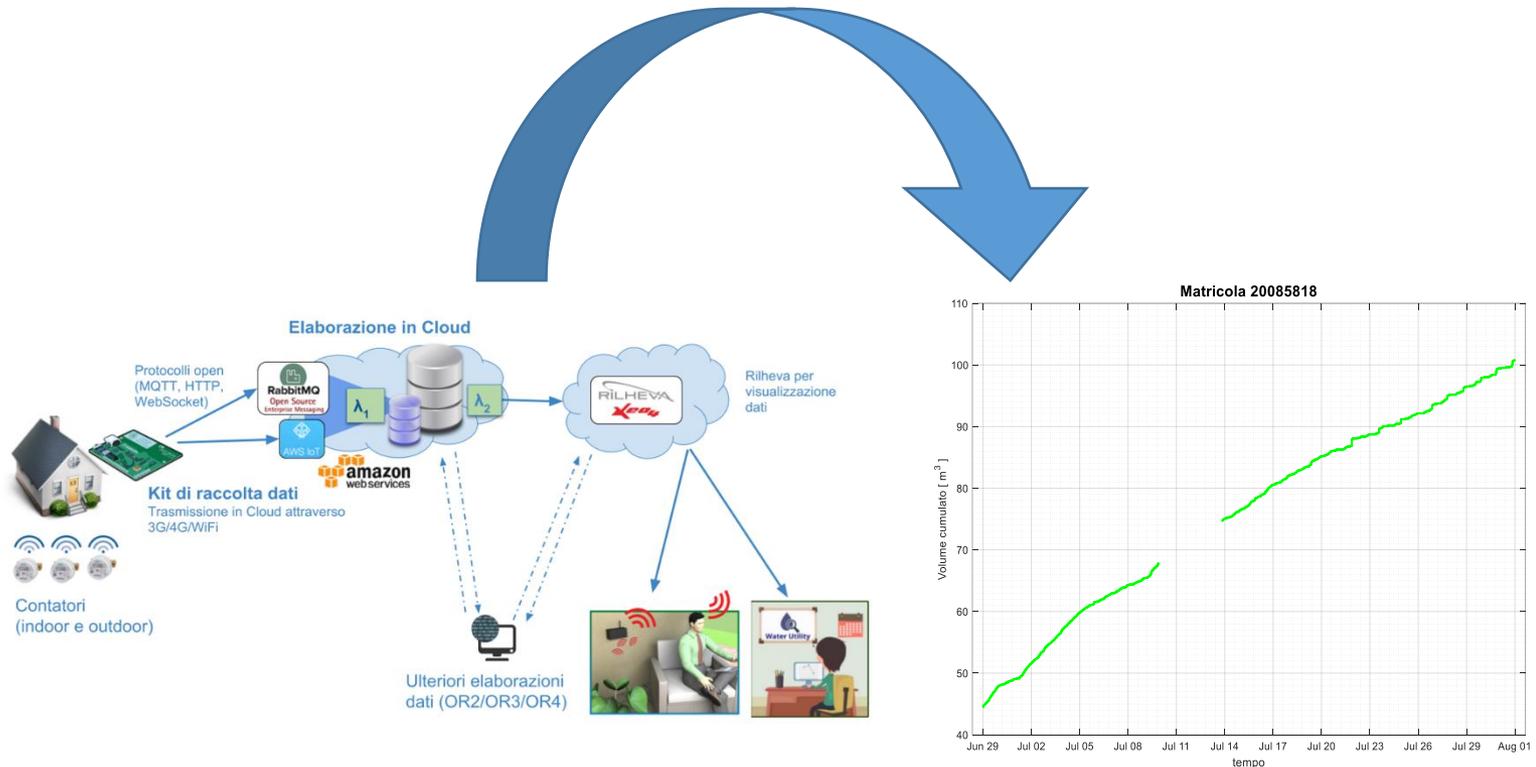
Kit di monitoraggio

Modulo di connettività GSM,
per estendere le possibilità di
accesso alla rete Internet

Raspberry Pi 3
Single Board Computer



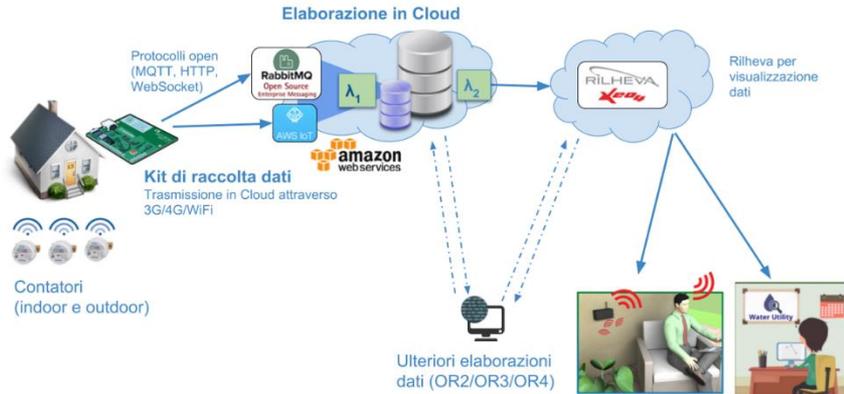
- Low cost e low power
- WiFi & Bluetooth on board



Sistema di archiviazione ed elaborazione dei dati:

- identificare la presenza di dati errati o mancanti,
- caratterizzare i valori medi dei consumi a diverse scale temporali
- fornire segnalazioni di possibili perdite nella rete idrica interna all'edificio,
- fornire una visione comparativa dei consumi dell'utente rispetto a quelli della comunità in cui è inserito.

Per l'ente gestore



C.A.D.F. S.p.A.
Ciclo integrato Acquedotto
Depurazione Fognatura
Via Alfieri 3, 44021 Codigoro (FE)
Codice Fiscale e Partita IVA 01280290366
Capitale Sociale € 6.300.000,00

DATI CLIENTE

1
Codice Cliente 28846
Codice Servizio 11664589

C.A.D.F. S.P.A.
VIA ALFIERI 3
44021 CODIGORO FE

5

CONTRATTO 2
Invece a
C.A.D.F. S.P.A.
VIA ALFIERI 3
44021 CODIGORO FE
01280290366

3

SERVIZIO IDRICO INTEGRATO 6
Fattura n. 2015/00119434 del 16/09/2015
Periodo 30/10/2014 - 27/07/2015
Fattura a compaggio

REPILOGO IMPORTI 7

Quota fissa	€ 28,78
Acquedotto	€ 420,57
Fognatura	€ 50,51
Depurazione	€ 140,06
Oneri perequazione	€ 2,45
Accenti fatture precedenti	€ -799,55
Addebiti/crediti diversi	€ 641,07
IVA 10% su imponibile di €	€ -14,79
Totale Servizio Idrico	€ 481,51
Totale Fattura	€ 481,51
Totale da Pagare	€ 481,51

Utenza servita da un impianto di depurazione attivo

LETTURE E CONSUMI 4

Data	Letture	Tipologia Lettura
30/10/2014	mc 3.958	Rilevata
27/07/2015	mc 3.163	Rilevata
Consumo	205 mc	
Consumo stimati già fatturati nella bollette precedenti dal 31/10/2014 al 29/02/2015	242 mc	
Totale Consumi Fatturati	205 mc	
Consumo Annuo	1.490 mc	

8 € 481,51
16/09/2015

9

Per eventuali riezecuzioni vedi informazioni allegate

I suoi pagamenti non risultano regolari, vedasi dettagli:

N. Fattura	Scadenza	Importo
02/01/15 104278	13/08/2015	€ 60,48
02/01/15 104278	13/08/2015	€ 31,86
02/01/15 104279	13/08/2015	€ 31,86
02/01/15 104280	13/08/2015	€ 31,86

La bolletta viene comunicata al numero 0533 725222 da Lun. al Ven. dalle 9.00 alle 12.30 o al www.caad.it/rispetto/online

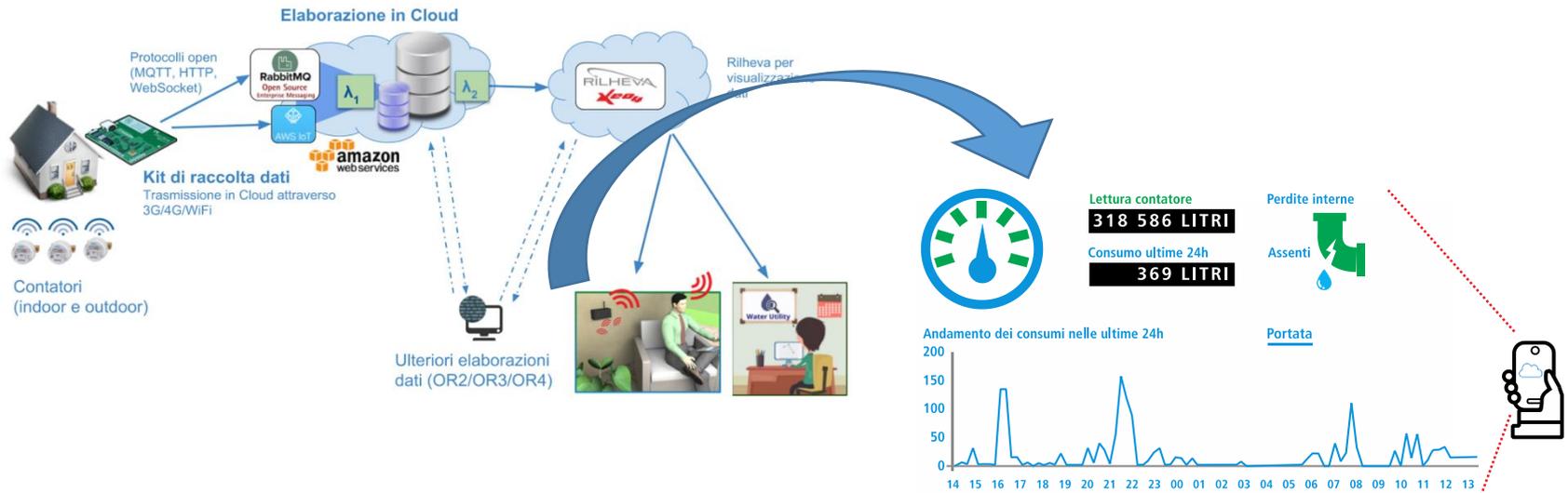
Le comunicazioni AEEGSI - AUTORITA' PER L'ENERGIA, IL GAS ED IL SISTEMA IDRICO sono a pagina 5

SERVIZIO CLIENTI E REGOLAZIONE
800-017867 - 0533-728171
info@caad.it

MOD. SU 01-24 Rev. 0715

Le informazioni restituite al **gestore** servono a:

- ✓ **quantificare i consumi complessivi** di ciascuna utenza su opportune scale temporali, ad esempio giornaliera o mensile da utilizzarsi per il computo della bolletta
- ✓ **definire il bilancio idrico a livello di distretto** per la stima ed identificazione della formazione di perdite



Le informazioni restituite all'**utente** possono servire a:

- ✓ **informarlo** circa l'**andamento dei consumi** all'interno della propria abitazione
- ✓ **funzionare da early warning** per la segnalazione di eventuali perdite o rotture domestiche
- ✓ **comparare statisticamente il proprio consumo** complessivo con quelli delle altre utenze monitorate.

Gorino Ferrarese (FE)

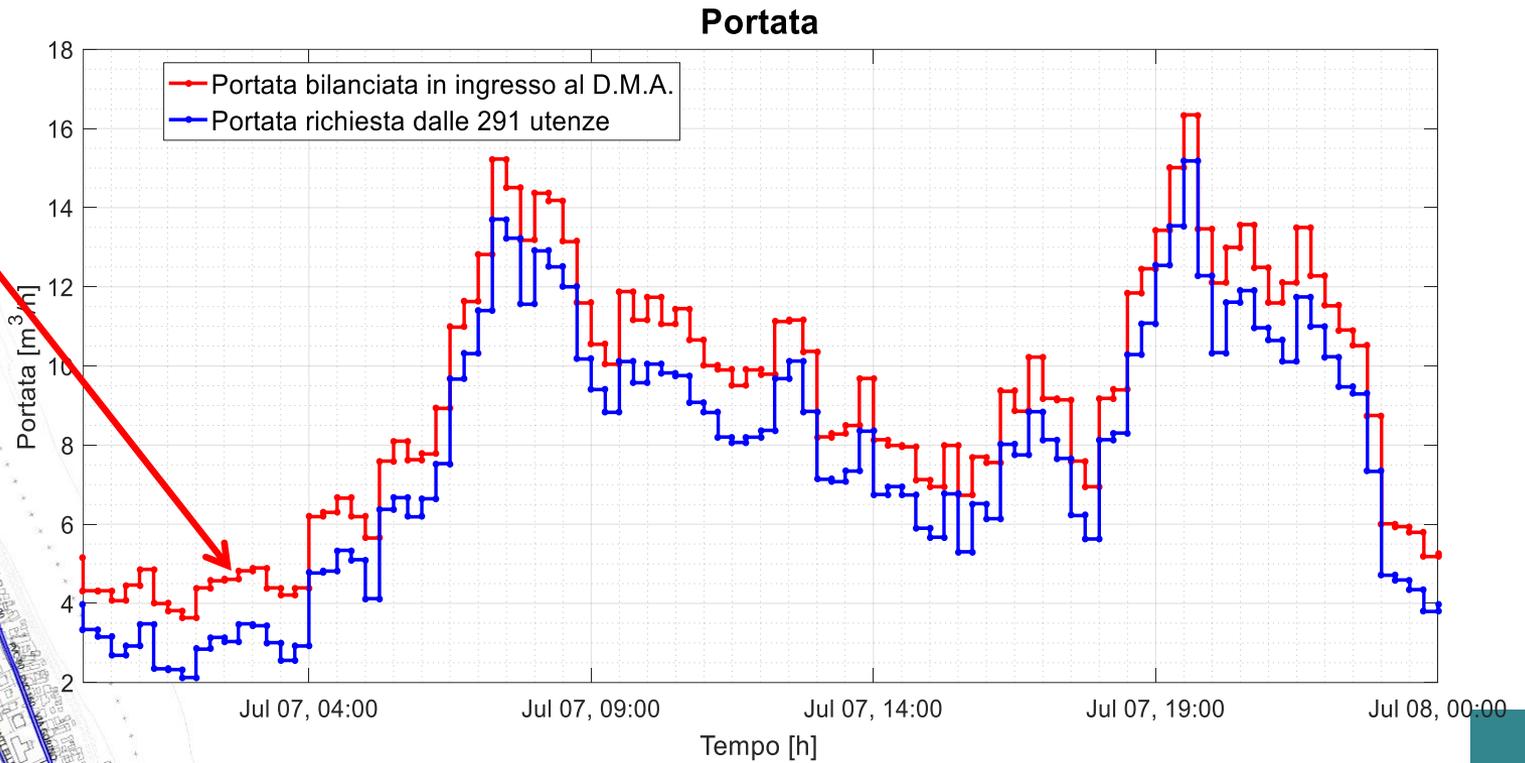
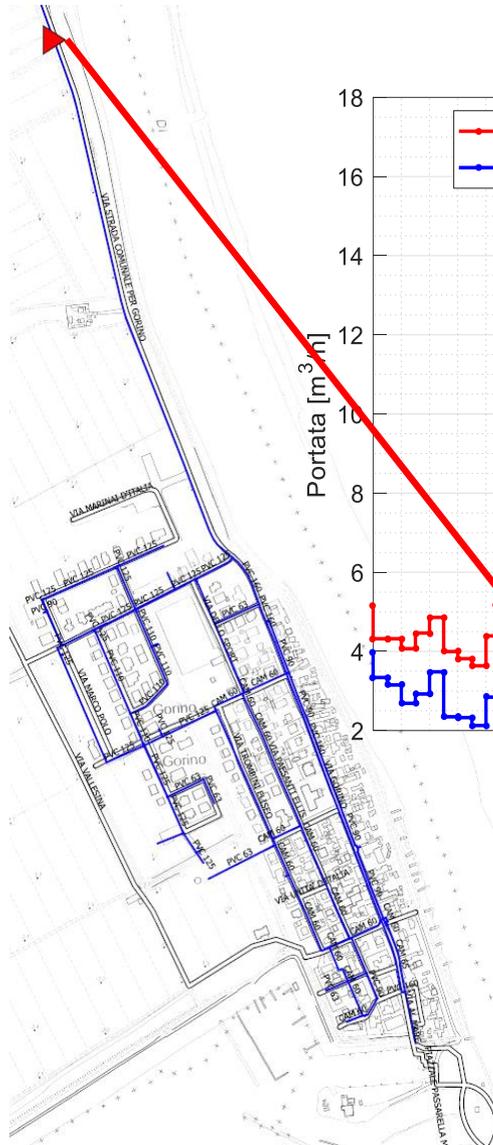
# utenti	291
residenziali	274
commerciali, ecc.	17



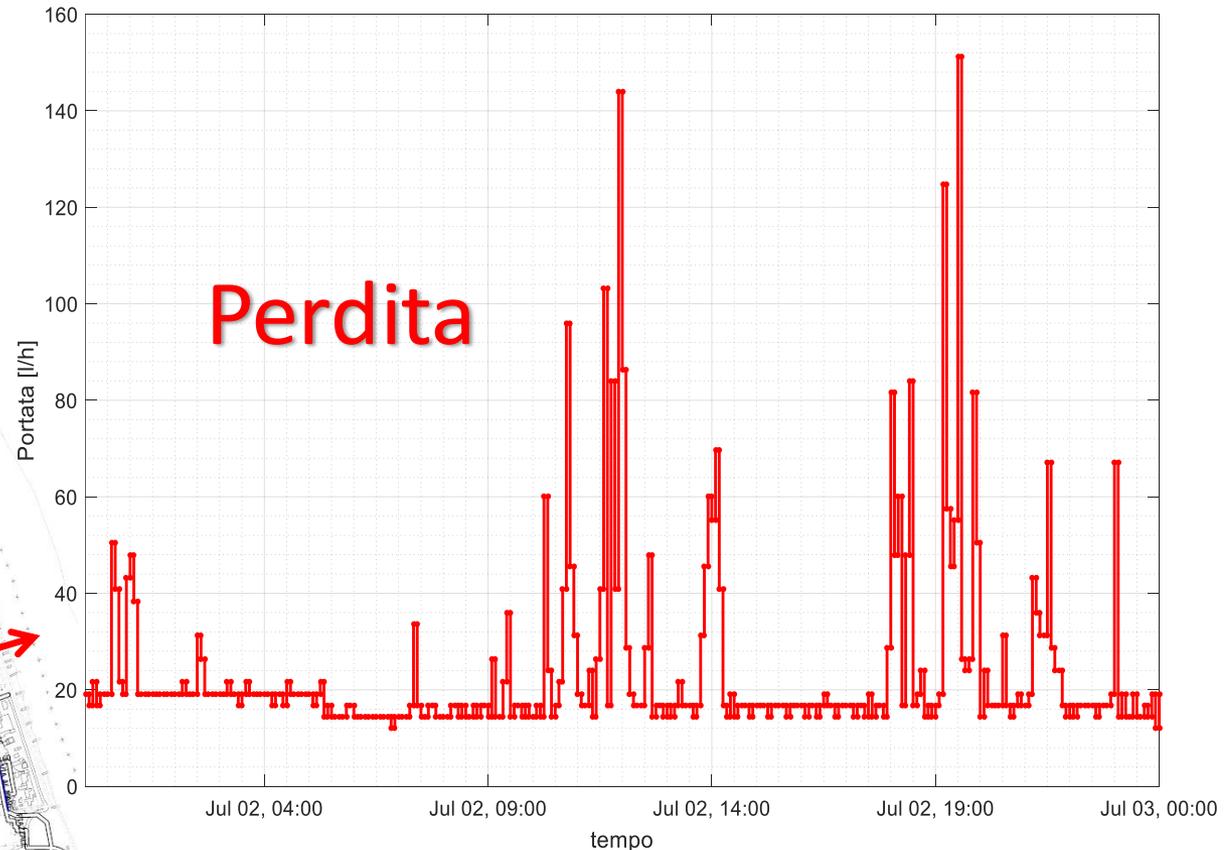
- analisi dei **consumi a livello di D.M.A.**
- analisi delle **serie temporali** dei consumi delle singole utenze al fine di caratterizzarne il comportamento e di individuare la presenza di eventuali perdite



Analisi dei consumi complessivi

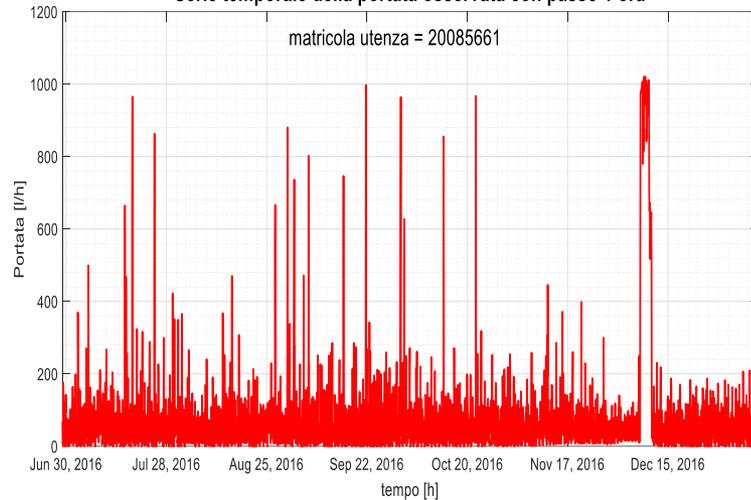


Analisi delle serie temporali dei consumi delle singole utenze al fine di caratterizzarne il comportamento e di individuare la presenza di eventuali perdite.



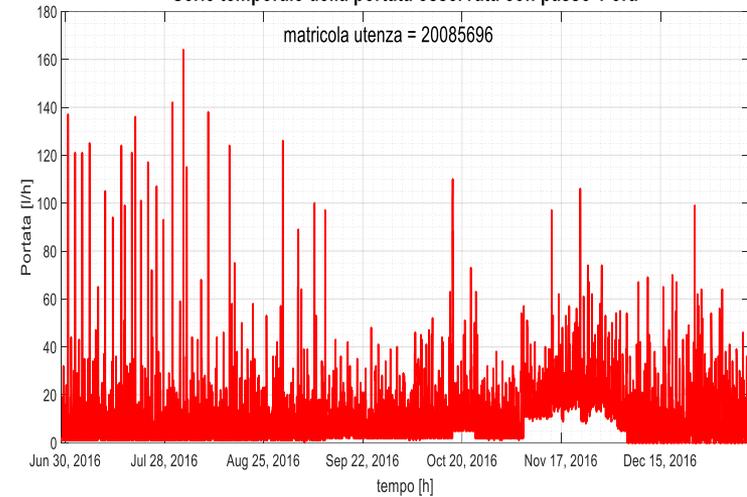
Caso A

Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora



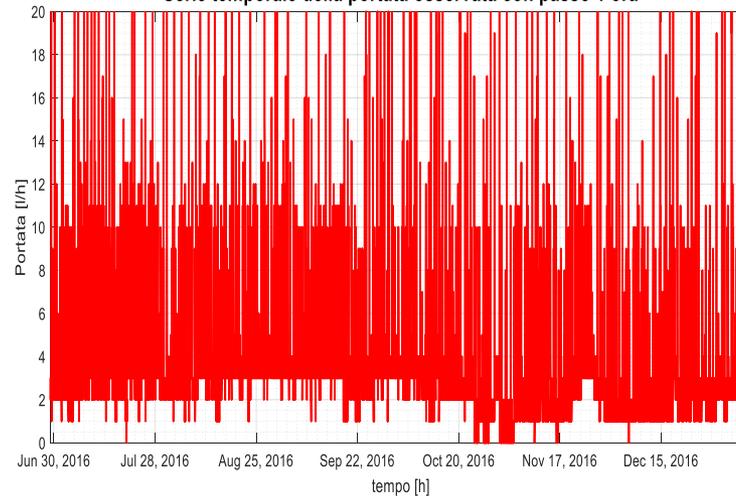
Caso B

Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora



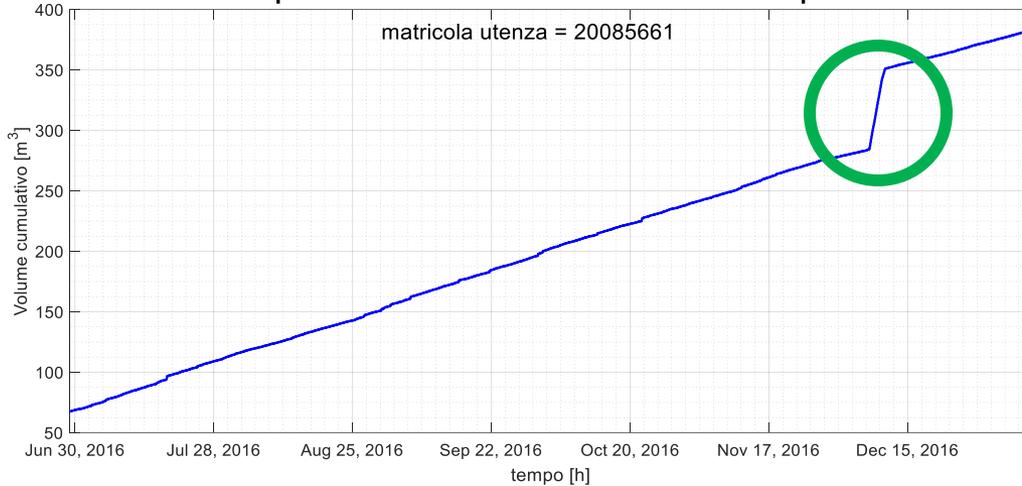
Caso C

Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora



Utenza caratterizzata da una grossa perdita a valle del contatore.

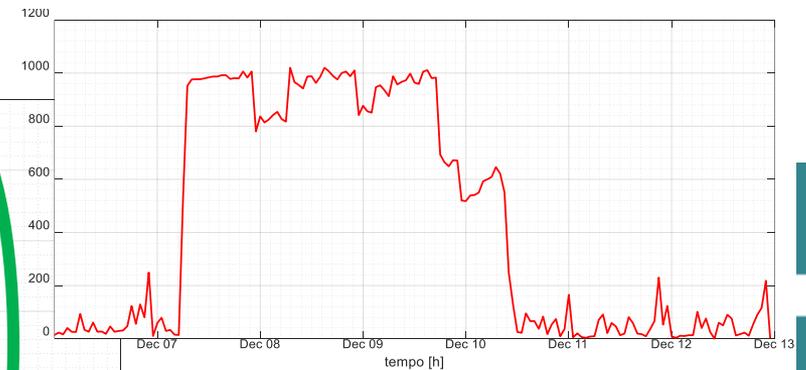
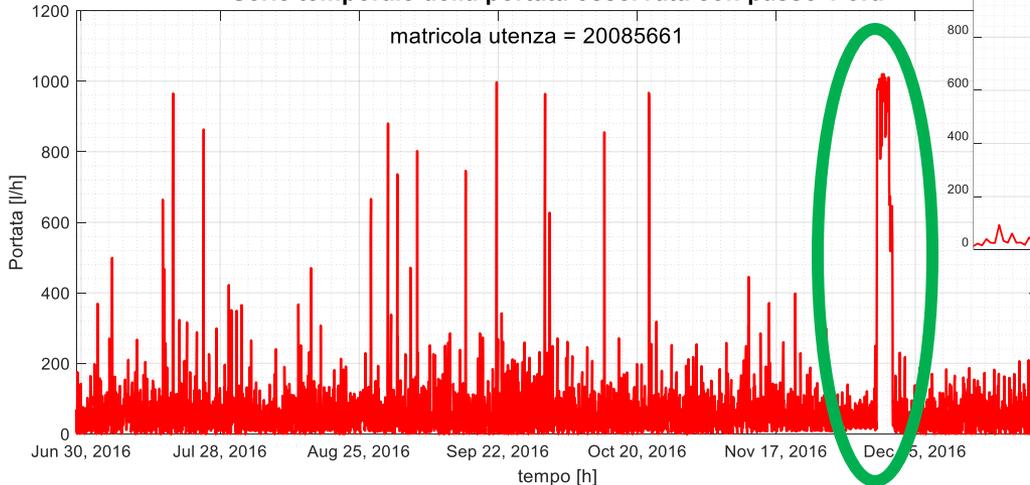
Serie temporale del volume cumulativo osservato con passo 1 ora



Dal 7 al 10 Dicembre 2016
(3 giorni)

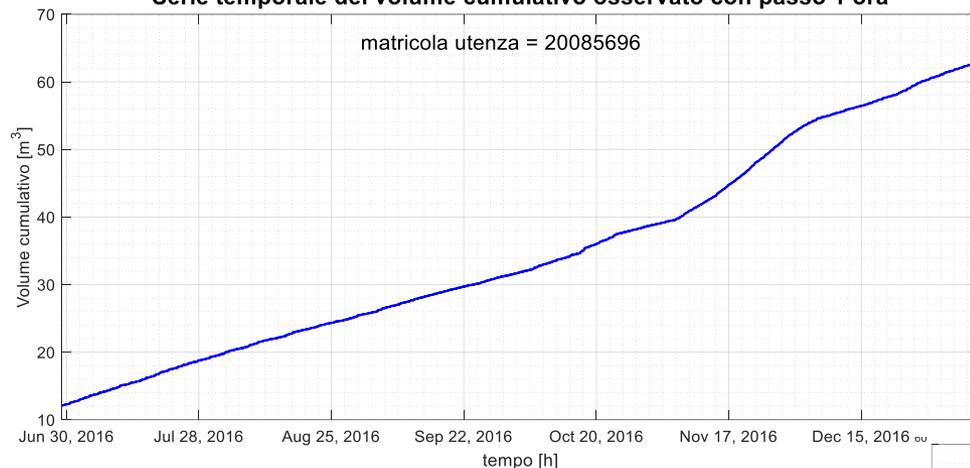
Volume totale richiesto [m ³]	66
Stima consumo utenza [m ³]	4
Stima fuga di acqua [m ³]	62

Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora



Utenza caratterizzata da una fuga di acqua dovuta a un non corretto funzionamento degli impianti idrosanitari (cassetta del wc).

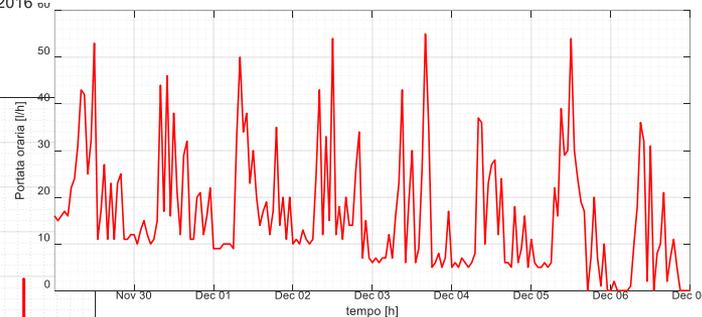
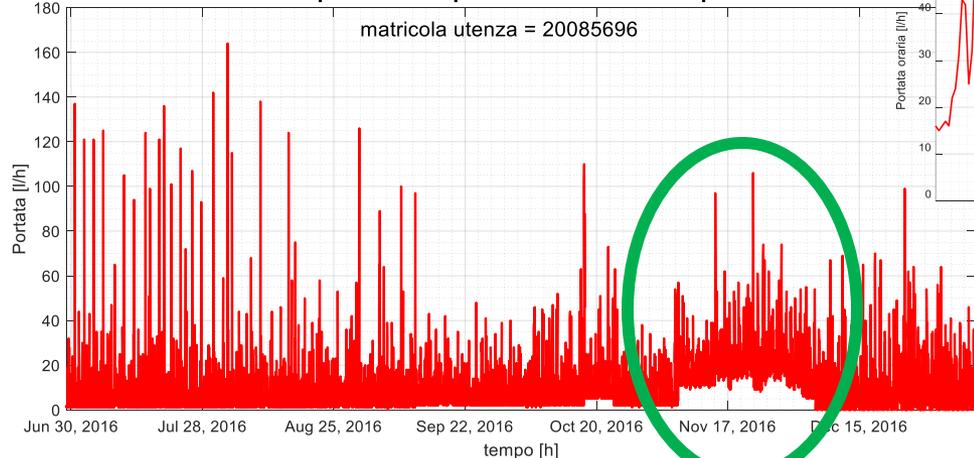
Serie temporale del volume cumulativo osservato con passo 1 ora



Dal 6 Novembre al 5 Dicembre 2014
(29 giorni)

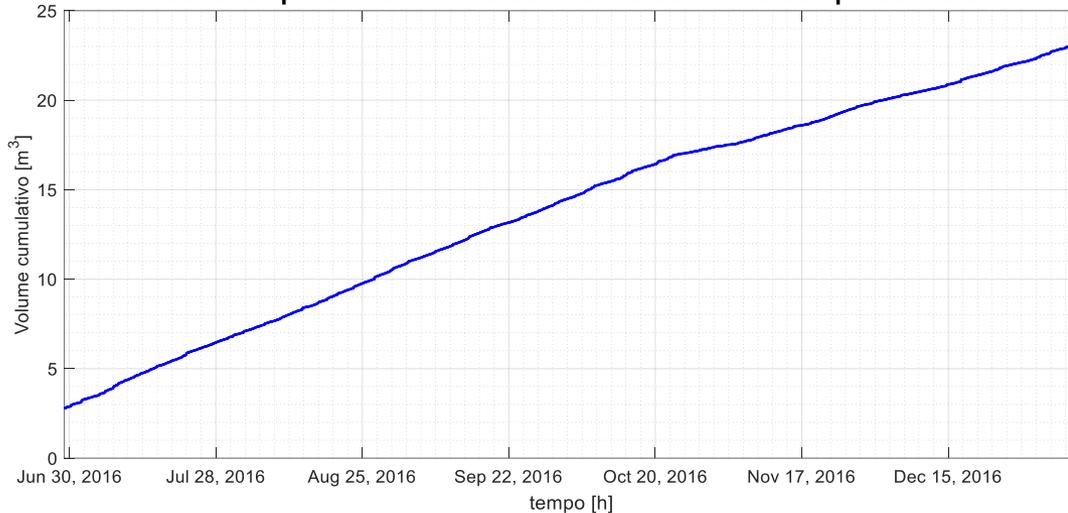
Volume totale richiesto [m ³]	14,5
Stima consumo utenza [m ³]	6,3
Stima fuga di acqua [m ³]	8,2 (≈12 l/h)

Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora

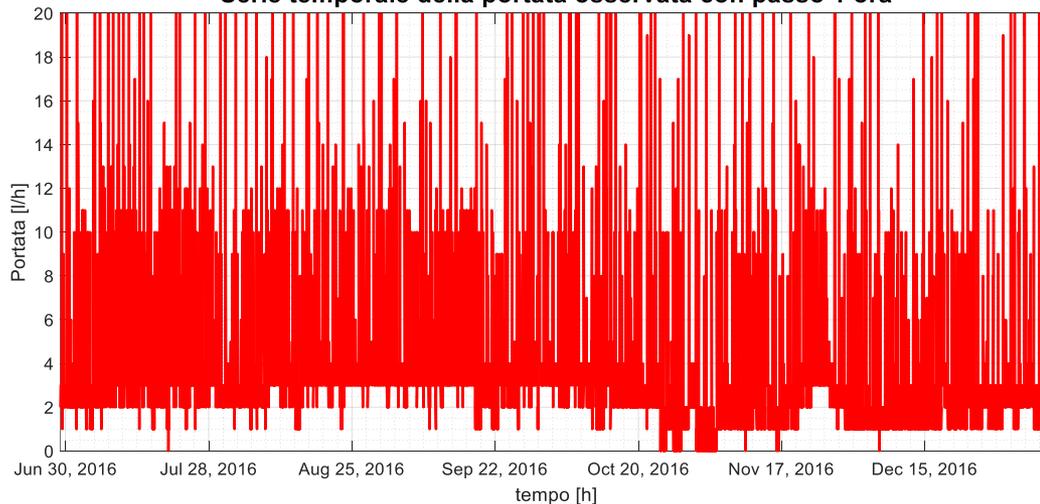


Utenza caratterizzata da una piccola fuga di acqua (1-2 L/h).

Serie temporale del volume cumulativo osservato con passo 1 ora



Serie temporale della portata osservata con passo 1 ora



Dal 29 Giugno 2016 al 8 Gennaio 2017
(194 giorni)

Volume totale richiesto [m ³]	20,5
---	------

Stima consumo utenza [m ³]	12,6
--	------

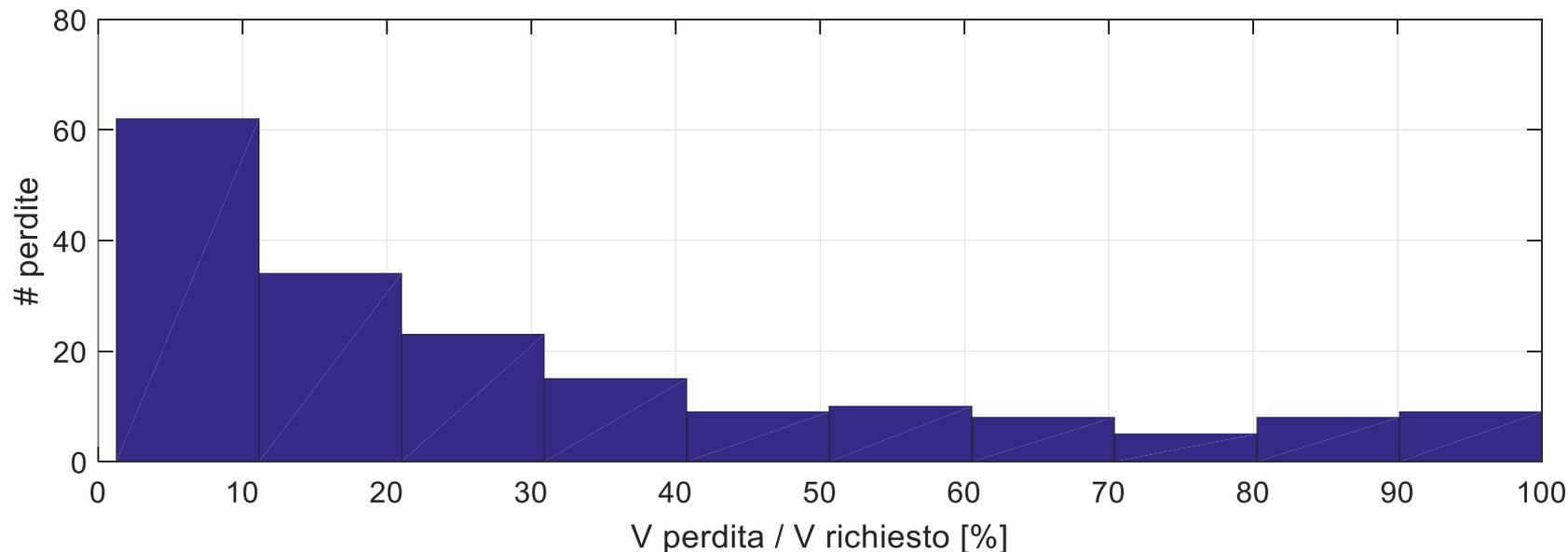
Stima fuga di acqua [m ³]	7,9
---------------------------------------	-----

La perdita stimata sulla base della dotazione idrica pro-capite media, seppur di piccola entità, corrisponde a circa il 38,5 % del volume totale richiesto dall'utente.

Sintesi analisi perdite

In totale sono state individuate 276 perdite delle quali:

84	Perdita inferiore ad 1 l/h
138	Perdita tra 1 e 10 l/h
54	Perdita superiore a 10 l/h

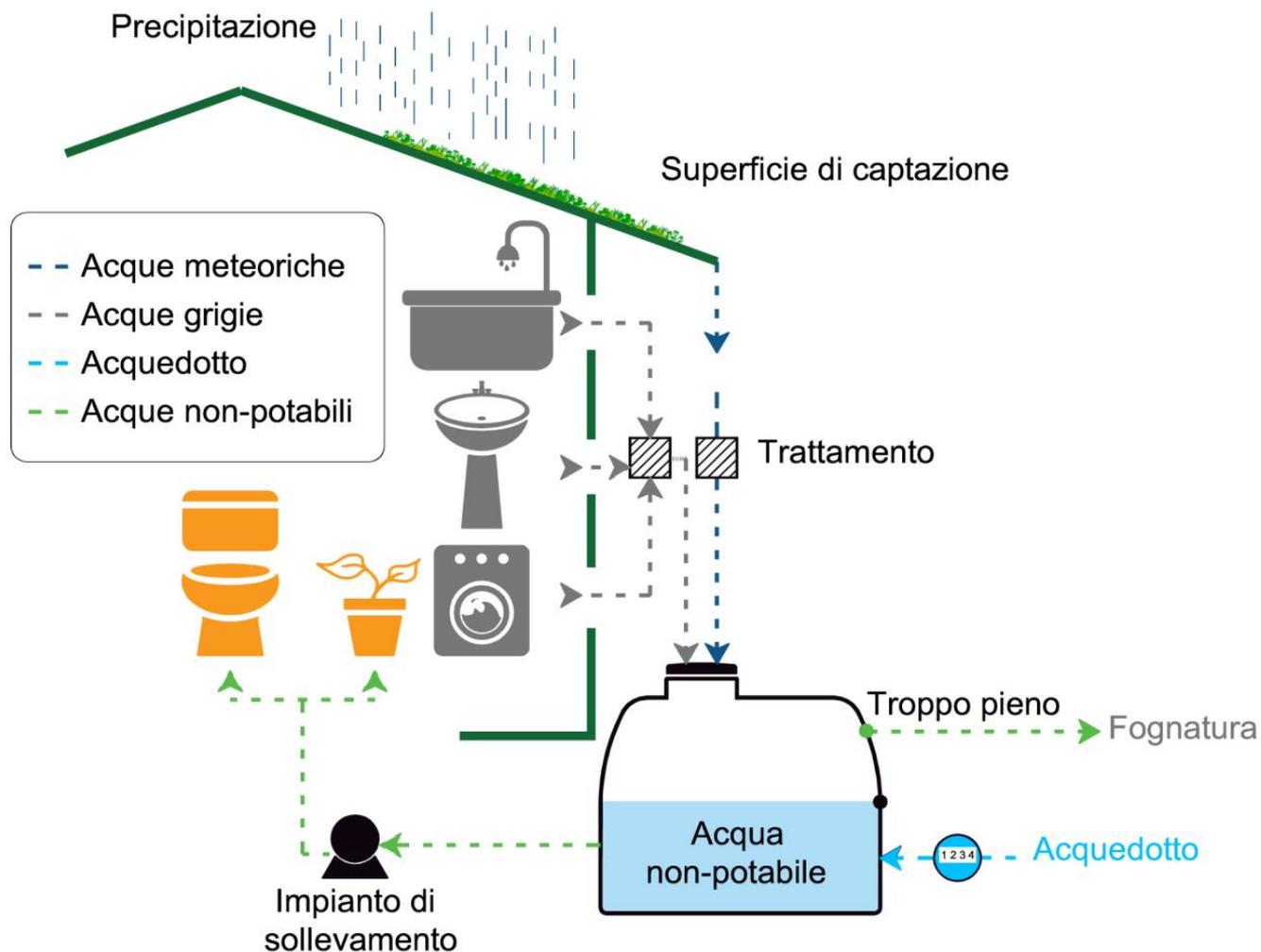


Misurazione dei consumi indoor

	Bologna 1	Bologna 2	Ozzano 1	Ozzano 2	San Lazzaro	media
WC	38,3%	37,0%	32,3%	29,7%	11,1%	29,7%
Lavandino cucina	21,4%	14,4%	20,8%	19,8%	36,6%	22,6%
Lavatrice	12,6%	13,7%	29,3%	10,7%	16,0%	16,4%
Lavabo bagno	16,7%	20,3%	2,1%	19,3%	12,5%	14,2%
Doccia	7,0%	4,1%	5,4%	13,7%	14,3%	8,9%
Bidet	4,0%	5,4%	1,0%	4,9%	5,4%	4,1%
Lavatoio			7,6%	0,2%	0,9%	2,9%
Lavastoviglie		5,0%	1,6%	1,7%	3,3%	2,9%
Irrigazione - altro					0,0%	0,0%
Consumo pro capite	143	103	128	203	122	
Grey water/WC	62%	66%	47%	111%	249%	



Recupero e Riutilizzo delle acque





Grazie