

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 1 di 38</p>
<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>			

**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

**SMART WATER MANAGEMENT – GESTIONE AVANZATA
DEI SISTEMI IDRICI PER LA RIDUZIONE DELLE PERDITE
SULLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL FRIULI VENEZIA
GIULIA E DEL VENETO ORIENTALE**

CUP: C23F22000130002

PROGETTO: M2C4-I4.2_179

**Servizio di modellazione idraulica, distrettualizzazione e
ottimizzazione delle pressioni di rete dei Gestori del Friuli
Venezia Giulia e del Veneto Orientale**

ALLEGATO T.1.3

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA

<p>REDAZIONE E AGGIORNAMENTO</p>	<p>Ing. Gabriele Sandri</p>	<p>FIRMA</p>
<p>VERIFICA DI CONFORMITÀ</p>	<p>Ing. Enrico Altran</p>	<p>FIRMA</p>
<p>APPROVAZIONE</p>	<p>Ing. Luca Corona</p>	<p>FIRMA</p>



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA
Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2

**FRIULI VENEZIA GIULIA
E VENETO ORIENTALE**

Rete di imprese "Smart Water Management FVG"

REVISIONE 3


DEL 31.01.2023

PAG. 2 di 38

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA

INDICE

1.	DESCRIZIONE DEL SERVIZIO	3
1.1.	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI AMBITI DI INTERVENTO	4
1.1.1.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - CAFCS.P.A.	4
1.1.2.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - ACQUEDOTTO DEL CARSO S.P.A. - KRAŠKI VODOVOD D.D. (ACKV)	6
1.1.3.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - ACQUEDOTTO POIANA S.P.A.	7
1.1.4.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - IRISACQUA S.R.L.	8
1.1.5.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - LTA S.P.A.	9
1.1.6.	DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - HYDROGEA S.P.A.	11
1.2.	DATI FORNITI DAGLI ENTI GESTORI	12
1.3.	CONDIZIONI GENERALI.....	12
1.4.	MODELLAZIONE IDRAULICA DELLA RETE E CAMPAGNA DI MONITORAGGIO TEMPORANEO	14
1.4.1.	ANALISI DELLE UTENZE E DEI CONSUMI DI UTENZA.....	14
1.4.2.	COSTRUZIONE DEL MODELLO MATEMATICO PRELIMINARE	15
1.4.3.	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLE PORTATE E DELLE PRESSIONI DI RETE	17
1.4.3.1.	MODALITÀ DELLA RILEVAZIONE DELLE PORTATE DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA	20
1.4.3.2.	MODALITÀ DI RILEVAZIONE DELLE PRESSIONI DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA	21
1.4.3.3.	MODALITÀ DI REGISTRAZIONE E TRASMISSIONE DEL DATO DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA	23
1.4.3.4.	PERSONALE, MEZZI E STRUMENTAZIONE	23
1.4.4.	CALIBRAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO	24
1.4.4.1.	MODELLO MATEMATICO - CALIBRAZIONE ANTE DISTRETTUALIZZAZIONE	24
1.4.4.2.	MODELLO MATEMATICO - POST DISTRETTUALIZZAZIONE	27
1.5.	PROGETTAZIONE DEI DISTRETTI IDRICI.....	27
1.6.	OTTIMIZZAZIONE DELLA PRESSIONE DI RETE	34
1.7.	APPENDICE – SCHEMA TIPO POZZETTI DI MISURA TEMPORANEI E PERMANENTI E DEI RIDUTTORI DI PRESSIONE	38

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 3 di 38</p>
<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>			

1. DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Il presente capitolato ha per oggetto il servizio per la modellazione idraulica, la definizione dei distretti idrici e l'ottimizzazione della pressione di rete ed è finalizzato al miglioramento dell'efficienza idraulica nell'ottica di una riduzione delle perdite e dei consumi energetici. Il servizio comprende anche le campagne di sopralluogo, il monitoraggio temporaneo della rete e la progettazione esecutiva delle camerette per l'alloggiamento dei punti misura delle valvole di chiusura di distretto e dei riduttori di pressione.

I servizi sono sinteticamente elencati come segue:

- Elaborazione dei dati della rete e dei consumi alle utenze forniti dai gestori committenti;
- Implementazione del modello matematico preliminare;
- Sopralluoghi e verifiche in campo finalizzate alla realizzazione della campagna di misura temporanea per la calibrazione del modello e l'analisi preliminare di distrettualizzazione della rete;
- Realizzazione di una campagna di monitoraggio temporaneo delle portate, delle pressioni e se necessario dei livelli dei serbatoi mediante strumentazione mobile da installare presso le infrastrutture di rete o strumentazione fissa già installata, al fine di calibrare il modello idraulico e implementare i distretti;
- Sviluppo, affinamento e calibrazione del modello matematico di pre-distrettualizzazione, per la verifica del comportamento idraulico delle reti;
- Realizzazione del modello idraulico post-distrettualizzazione al fine di individuare ed ottimizzare i punti di misura di portata pressione e le sezioni di chiusura dei distretti;
- Sopralluoghi e verifiche in campo finalizzate alla validazione dei punti di misura e delle sezioni di chiusura individuati utilizzando il modello di post-distrettualizzazione;
- Redazione di un progetto di distrettualizzazione delle reti di distribuzione e delle infrastrutture necessarie alla corretta gestione dei distretti in termini di misure di portate, di pressione e di livello dei serbatoi e gestione ottimale delle campagne di ricerca perdite;
- Progettazione esecutiva delle camere di alloggiamento per i punti misura e le valvole e realizzazione di detti manufatti;
- Attivazione e collaudo dei distretti;
- Analisi del modello idraulico volta all'ottimizzazione della pressione di rete ed indicazione dei punti ottimali di installazione dei riduttori di pressione e dei set-point degli impianti di sollevamento dotati di funzionamento con inverter. Sopralluoghi e verifiche in campo finalizzate alla validazione dei punti riduzione delle pressioni e delle sezioni di chiusura esistenti e di nuova realizzazione;
- Restituzione degli elaborati tecnici definitivi (modello idraulico, relazioni, tavole, misure, monografie, ecc.) in formato digitale;
- Collaudo tecnico amministrativo del lavoro.

Si riportano sinteticamente i Km di rete oggetto del servizio in appalto per ogni gestore del servizio idrico integrato del Friuli Venezia Giulia e del Veneto Orientale (CAFC S.p.A., AcegasApsAmga S.p.A., Acquedotto del Carso S.p.A. – Kraski Vodovod D.D, Acquedotto Poiana S.p.A., Irisacqua S.r.l., Livenza Tagliamento Acque S.p.A., Hydrogea S.p.A.) che hanno costituito la **rete di imprese denominata "Smart Water Management FVG"**. Il gestore AcegasApsAmga S.p.A. (LOTTO 2 del Progetto Unico) non partecipa al presente Appalto.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 4 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

	LOTTO 1 CAFC S.p.A.	LOTTO 3 Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d.	LOTTO 4 Acquedotto Poiana S.p.A.	LOTTO 5 Irisacqua S.r.l.	LOTTO 6 Livenza Tagliamento Acque S.p.A.	LOTTO 7 HydroGEA S.p.A.	Totale
Km di rete dell'intero territorio gestito	5467	201	726	1082	3162	1267	11905
Km di rete da modellare	1052	60	0	210	300	335	1957
Km di rete modellata da calibrare	496	0	679	0	0	0	1175
Km di rete da distrettualizzare	2007	60	29	109	300	335	2840
Km di rete su cui ottimizzare la pressione	1548	0	302	210	300	0	2360

Tabella 1: suddivisione km di rete oggetto del servizio in appalto.

Dall'analisi della tabella si può pertanto osservare che:

- I gestori CAFC S.p.A., Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d., Irisacqua S.r.l., Livenza Tagliamento Acque S.p.A. e HydroGEA S.p.A., prevedono l'implementazione e la calibrazione del modello idraulico di una porzione del territorio gestito;
- I gestori CAFC S.p.A. e Acquedotto Poiana S.p.A., prevedono il miglioramento della qualità e affidabilità del modello idraulico esistente di una porzione o dell'intero territorio gestito, mediante la calibrazione del modello stesso;
- I gestori CAFC S.p.A., Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d., Acquedotto Poiana S.p.A., Irisacqua S.r.l., Livenza Tagliamento Acque S.p.A. e HydroGEA S.p.A., prevedono la distrettualizzazione di una porzione del territorio gestito;
- I gestori CAFC S.p.A., Acquedotto Poiana S.p.A., Irisacqua S.r.l. e Livenza Tagliamento Acque S.p.A. prevedono l'analisi del modello per l'ottimizzazione delle pressioni in rete di una porzione del territorio gestito.

Una descrizione dettagliata dell'area e delle attività oggetto del presente Appalto di Servizi, è riportata nell'allegato T.1.2 Capitolato Speciale d'Appalto - Parte Amministrativa – allegato: relazione tecnica e nelle planimetrie T.2.1modellazione idraulica – area di intervento, T.2.2 distrettualizzazione delle reti idriche – area di intervento e T.2.3 ottimizzazione delle pressioni di rete – area di intervento.

1.1. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI AMBITI DI INTERVENTO

1.1.1. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - CAFC S.p.A.

Modellazione

Ad oggi CAFC S.p.A. dispone dei modelli matematici delle reti di distribuzione del capoluogo

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 5 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

di Tarcento e di Udine (complessivamente pari a 496 km); l'obiettivo del gestore è quello di estendere la modellazione idraulica ad ulteriori 1052 km di rete di distribuzione del territorio collinare e di pianura. E' prevista comunque la ritaratura dei modelli delle reti idriche di Tarcento e Udine finalizzata al miglioramento della ricerca perdite.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete da modellare	1052	San Daniele del Friuli, Rive D'Arcano, Majano, Buja, Martignacco, Campoformido, Cassacco, Moruzzo, Tarcento, Tavagnacco, Pagnacco, Pasian di Prato, Tricesimo, Fagagna, Pozzuolo, Gemona, Ragogna, Forgaria nel Friuli
rete modellata da calibrare	496	Tarcento, Magnano in Riviera, Udine

Tabella 2: Comuni interessati dalla modellazione del gestore CAFC S.p.A.

Distrettualizzazione delle reti

La lunghezza complessiva di rete di distribuzione attualmente distrettualizzata su tutto il territorio di CAFC S.p.A., ovvero suddivisa in distretti funzionali alla localizzazione e alla riduzione delle perdite idriche, è pari a 399 km. Grazie all'installazione di nuovi strumenti di misura in progetto, finalizzati alla corretta delimitazione dei distretti, tramite chiusure virtuali misurate ed efficaci, e all'installazione di nuovi strumenti di misura finalizzati ad implementare il monitoraggio delle reti, permetterà di aumentare la distrettualizzazione a 2007 km, per una lunghezza finale di rete distrettualizzata pari a 2406 km.

Il territorio gestito da CAFC S.p.A oggetto di distrettualizzazione con il presente appalto è suddivisa in due aree. Un'area in cui la rete idrica richiede una accurata analisi con l'ausilio del modello idraulico al fine di individuare i distretti idrici misurabili, corrispondente con il territorio comunale di Udine (409 km). L'altra area localizzata nella zona collinare e dell'alta pianura friulana, ove è presente una rete di distribuzione molto meno articolata e pertanto può essere distrettualizzata senza l'ausilio del modello idraulico (1598 km). Su parte di quest'ultima area viene comunque sviluppato il modello idraulico (1139 km) ma non è finalizzato alla distrettualizzazione.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete da distrettualizzare con modello idraulico	409	Udine
rete da distrettualizzare senza modello idraulico	1598	Dignano, Sedegliano, Mereto di Tomba, Mortegliano, Flaibano, Lestizza, Basiliano, Bicinicco, Santa Maria La Longa, Coseano, San Vito di Fagagna, Rive D'Arcano, San Daniele del Friuli, Pozzuolo, San Daniele del Friuli, Rive D'Arcano, Majano, Buja, Martignacco, Campoformido, Cassacco, Moruzzo, Tarcento, Tavagnacco, Pagnacco, Pasian di Prato, Tricesimo, Fagagna, Pozzuolo, Gemona, Ragogna, Forgaria nel Friuli, Magnano in Riviera

Tabella 3: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore CAFC S.p.A.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 6 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Ottimizzazione della pressione in rete

L'obiettivo di CAFC S.p.A. è quello di incrementare, laddove possibile, il numero dei dispositivi di riduzione della pressione, la cui posizione ottimale sarà da individuarsi necessariamente a seguito del completamento del rilievo della rete, di una ulteriore distrettualizzazione delle attuali macro-aree e della successiva modellazione idraulica; in un secondo momento si valuterà la possibilità di variare il settaggio dei dispositivi in funzione della fascia oraria giornaliera. Nell'individuazione dei punti ottimali e nelle analisi degli scenari progettuali sarà fondamentale tener conto della presenza sul territorio di specifiche utenze che necessitano di pressioni minime al punto di consegna, come nel caso di impianti dotati di derivazioni ad uso antincendio. L'area analizzata sarà quella modellata con il presente appalto pari a 1548 Km.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete su cui ottimizzare la pressione	1548	San Daniele del Friuli, Rive D'Arcano, Majano, Buja, Martignacco, Campoformido, Cassacco, Moruzzo, Tarcento, Tavagnacco, Pagnacco, Pasian di Prato, Tricesimo, Fagagna, Pozzuolo, Gemona, Ragogna, Forgaria nel Friuli, Tarcento, Magnano in Riviera, Udine

Tabella 4: Comuni interessati dalla ottimizzazione della pressione del gestore CAFC S.p.A.

1.1.2. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - ACQUEDOTTO DEL CARSO S.P.A. - KRAŠKI VODOVOD D.D. (ACKV)

Modellazione

L'obiettivo dell'ACKV è quello di predisporre i modelli idraulici di 60 km dei 201 km della rete di distribuzione. Tutti i modelli numerici saranno implementati inizialmente con il software Epanet ed eventualmente gestiti successivamente con altra piattaforma.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI TRIESTE
rete da modellare	60	Monrupino, Sgonico

Tabella 5: Comuni interessati dalla modellazione del gestore ACKV S.p.A.

Distrettualizzazione delle reti

Ai fini di migliorare la gestione della rete e ridurre le perdite idriche che la affliggono, ACKV intende procedere alla distrettualizzazione della macro-area pilota "Carso Est". In conseguenza a questa attività, tutta la macro-area "pilota" Carso Est sarà allora suddivisa in distretti e la rete di distribuzione distrettualizzata passerà da 0 a circa 60 km (pari al 30% del totale).

Il territorio gestito da ACKV oggetto di distrettualizzazione con il presente appalto è suddivisa in un'area in cui la rete idrica richiede una accurata analisi con l'ausilio del modello idraulico al fine di individuare i distretti idrici misurabili (30 Km) e un'area distrettualizzata senza l'ausilio

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 7 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

del modello idraulico (30 km). Su quest'ultima area viene comunque sviluppato il modello idraulico ma non è finalizzato alla distrettualizzazione.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI TRIESTE
rete da distrettualizzare	60	Monrupino, Sgonico

Tabella 6: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore ACKV S.p.A.

Ottimizzazione della pressione in rete

Nella rete gestita da ACKV non sarà necessaria l'installazione di valvole di controllo della pressione ne pertanto l'analisi di ottimizzazione delle pressioni di rete.

1.1.3. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - ACQUEDOTTO POIANA S.P.A.

Modellazione

Acquedotto Poiana S.p.A. dispone dei modelli matematici dell'intero territorio gestito pari a 679 km. Con il presente appalto si prevede la ricalibrazione del modello al fine di migliorare l'affidabilità del modello esistente.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete modellata da calibrare	679	San Pietro al Natisone, Cividale del Friuli, Moimacco, Premariacco, Corno di Rosazzo, Remanzacco, Manzano, San Giovanni al Natisone, Pradamano, Buttrio, Pavia di Udine, Trivignano Udinese

Tabella 7: Comuni interessati dalla modellazione del gestore Acquedotto Poiana S.p.A.

Distrettualizzazione delle reti

La rete idrica gestita da Acquedotto Poiana è attualmente distrettualizzata per 642 km su 679 km totali (pari al 94%) ed articolata in 15 distretti; gli obiettivi del gestore sono:

- l'ottimizzazione della distrettualizzazione, mediante l'ammodernamento dei punti di misura;
- il raggiungimento del 98% di copertura della rete di distribuzione distrettualizzata, mediante l'introduzione di nuovi distretti.

La scelta dei nuovi distretti coincide con aree servite da sub-forniture da gestore terzo e da sorgenti minori; i nuovi distretti saranno n.16 per un totale di 29 km e la distrettualizzazione non necessita dell'ausilio del modello idraulico.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 8 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete da distrettualizzare	29	San Pietro al Natisone, Cividale del Friuli

Tabella 8: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore Acquedotto Poiana S.p.A.

Ottimizzazione della pressione in rete

L'obiettivo di Acquedotto Poiana S.p.A. è quello di incrementare, laddove possibile, il numero di dispositivi di riduzione della pressione, facendo riferimento alle pressioni minime e massime previste dalla Carta dei Servizi condivisa tra tutti i gestori. La posizione ottimale degli stessi sarà da individuarsi necessariamente a seguito della calibrazione del modello idraulico della rete idrica esistente; in particolare, si prevede di analizzare il comprensorio Sud del sistema acquedottistico di Acquedotto Poiana, ovvero quello corrispondente al sistema acquedottistico denominato "San Nicolò" la cui rete di distribuzione ha una estensione complessiva di circa 302 km (il 44% del totale).

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI UDINE
rete su cui ottimizzare la pressione	302	Corno di Rosazzo, Manzano, San Giovanni al Natisone, Pradamano, Buttrio, Pavia di Udine, Trivignano Udinese

Tabella 9: Comuni interessati dalla ottimizzazione della pressione del gestore Acquedotto Poiana S.p.A.

1.1.4. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - IRISACQUA S.R.L.

Modellazione

Irisacqua S.r.l. ad oggi è in possesso dei modelli idraulici delle città di Gorizia (204 Km) e Monfalcone (116 Km) pari complessivamente al 34 % del totale delle reti di distribuzione.

Il gestore intende proseguire con la modellazione numerica e la calibrazione della rete idrica dei comuni di Cormons (circa 110 Km) e Grado (circa 100 Km). Al fine di calibrare i due nuovi modelli non saranno richieste posa e monitoraggio temporaneo di misure di portate, pressione e livello per la calibrazione dei modelli in quanto verranno utilizzati i misuratori già presenti utilizzati per la distrettualizzazione della rete..

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI GORIZIA
rete da modellare	210	Grado, Cormons

Tabella 10: Comuni interessati dalla modellazione del gestore Irisacqua S.r.l.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 9 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Distrettualizzazione delle reti

Per quanto concerne la distrettualizzazione della rete, Irisacqua si pone l'obiettivo di procedere ad un infittimento per i distretti di Ronchi (estensione pari a 57 Km) e Lucinico (estensione pari a 52 Km) in quanto tali distretti sono gli unici due, attinenti a reti di distribuzione, aventi uno sviluppo superiore ai 50 Km. La distrettualizzazione non necessita dell'ausilio del modello idraulico.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI GORIZIA
rete da distrettualizzare	109	Gorizia, Ronchi dei Legonari

Tabella 11: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore Irisacqua S.r.l.

Ottimizzazione della pressione in rete

Il numero totale dei riduttori di pressione attualmente installati sulla rete acquedottistica è pari a 67. Di questi 56 sono del tipo a membrana a 1 pilota, 1 è del tipo a doppio pilota e 9 sono del tipo a molla. La pressione di rete risulta essere inferiore a 4.5 bar su circa 500 Km di rete di distribuzione.

L'obiettivo che Irisacqua si pone nel prossimo futuro è l'ottimizzazione delle pressioni sui circa 220 km di rete che verranno modellati relativamente alle reti acquedottistiche dei comuni Grado e Cormons. In questo contesto l'implementazione dei modelli idraulici e la successiva valutazione delle pressioni di rete permetteranno la valutazione del funzionamento dei riduttori attualmente presenti (12 unità), l'ottimizzazione dei setting delle stesse nonché l'eventuale identificazione di nuovi punti dedicati all'inserimento di nuove PRV, volte a limitare le pressioni in rete e ridurre le perdite.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI GORIZIA
rete su cui ottimizzare la pressione	210	Grado, Cormons

Tabella 12: Comuni interessati dalla ottimizzazione della pressione del gestore Irisacqua S.r.l.

1.1.5. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - LTA S.p.A.

Modellazione

Allo stato attuale LTA S.p.A. sta procedendo con un appalto per la modellazione idraulica di circa 2'700 km di rete acquedottistica, identificabile nella zona pianura, mentre l'infrastruttura presente nel territorio della zona montana non è ad oggi stata interessata da detta attività in quanto in deficit su altri elementi fondamentali quali ad esempio il rilievo delle reti, l'installazione di idonea strumentazione, ecc.

L'obiettivo di LTA è di avvalersi del finanziamento con il PNRR per completare la modellazione della rete di distribuzione, implementandola anche per la zona montana in analogia ed

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 10 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

estensione della metodologia già applicata nel progetto di modellazione della rete acquedottistica nella zona pianura.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI PORDENONE
rete da modellare	300	Maniago, Vajont, Fanna, Cavasso Nuovo, Meduno, Frisanco, Tramonti di Sotto, Tramonti di Sopra

Tabella 13: Comuni interessati dalla modellazione del gestore LTA S.p.A..

Distrettualizzazione delle reti

Per quanto concerne la distrettualizzazione della rete, Irisacqua si pone l'obiettivo di procedere ad un infittimento per i distretti di Ronchi (estensione pari a 57 Km) e Lucinico (estensione pari a 52 Km) in quanto tali distretti sono gli unici due, attinenti a reti di distribuzione, aventi uno sviluppo superiore ai 50 Km. La distrettualizzazione non necessita dell'ausilio del modello idraulico.

Con il presente finanziamento LTA S.p.A. avvierà la distrettualizzazione di 300 Km di rete della zona montana, provvedendo all'adeguamento degli impianti/serbatoi ed all'installazione di punti di misura di portata e pressione in rete. In questo modo completerà la realizzazione dei distretti della rete distributrice su tutto il comprensorio integrando il progetto di distrettualizzazione avviato nel 2020, e prevedendo di conseguire, per la fine del 2024, di circa 2'700 km di rete distrettualizzata per poi giungere per la fine del 2025 ad un totale di circa 3'000 km.

Il territorio gestito da LTA S.p.A. oggetto di distrettualizzazione con il presente appalto è suddivisa in un'area in cui la rete idrica richiede una accurata analisi con l'ausilio del modello idraulico pari a 200 km e un'area ove è presente una rete di distribuzione molto meno articolata in cui la distrettualizzazione non necessita del modello pari a 100 km.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI PORDENONE
rete da distrettualizzare con modello idraulico	200	Maniago, Vajont, Fanna, Cavasso Nuovo
rete da distrettualizzare senza modello idraulico	100	Meduno, Frisanco, Tramonti di Sotto, Tramonti di Sopra

Tabella 14: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore LTA S.p.A.

Ottimizzazione della pressione in rete

Nell'ambito del presente finanziamento, LTA prevede le seguenti attività per la zona montana:

- una volta acquisito il modello idraulico della rete, ultimazione dello studio delle zone omogenee di pressione su 300 Km di rete.
- sostituzione/telecontrollo degli organi di regolazione esistenti e, ove necessario, integrazione di eventualmente nuovi punti di regolazione della pressione.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 11 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Nello studio verrà privilegiata la soluzione progettuale con installazione di riduttori di pressione sulla rete distributrice, per zone omogenee, rispetto allo stato attuale costituito da riduttori di pressione installati presso ogni singolo punto di consegna alle utenze. Il numero totale dei riduttori di pressione attualmente installati sulla rete acquedottistica è pari a 67. Di questi 56 sono del tipo a membrana a 1 pilota, 1 è del tipo a doppio pilota e 9 sono del tipo a molla.

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI PORDENONE
rete su cui ottimizzare la pressione	300	Maniago, Vajont, Fanna, Cavasso Nuovo, Meduno, Frisanco, Tramonti di Sotto, Tramonti di Sopra

Tabella 15: Comuni interessati dalla ottimizzazione della pressione del gestore LTA S.p.A..

1.1.6. DESCRIZIONE SINTETICA AMBITO DI INTERVENTO - HYDROGEA S.P.A.

Modellazione

Allo stato attuale sono in corso di sviluppo i modelli idraulici delle reti di distribuzione di Roveredo in Piano, Spilimbergo, Montereale Valcellina, Aviano, Budoia, Polcenigo e Caneva.


L'obiettivo di HydroGEA S.p.A. è di estendere la modellazione idraulica su ulteriori 335 km di rete di distribuzione, i quali andranno a sommarsi alle reti attualmente in corso di distrettualizzazione, consentendo di raggiungere, al termine del progetto, un'estensione complessiva di rete modellata di circa 995 km (pari all'85% del totale).

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI PORDENONE
rete da modellare	335	Erto e Casso, Cimolais, Claut, Barcis, Andreis, Vito D'Asio, Castelnovo del Friuli, Clauzetto, Travesio, Sequals, Pinzano al Tagliamento, Arba

Tabella 16: Comuni interessati dalla modellazione del gestore Hydrogea S.p.A..

Distrettualizzazione delle reti

L'obiettivo principale che HydroGEA si prefigge è il completamento delle attività già iniziate attraverso lo studio sopra illustrato, estendendo quindi la distrettualizzazione della rete idrica ai seguenti altri comuni in gestione: Andreis, Arba, Barcis, Castelnovo del Friuli, Cimolais, Claut, Clauzetto, Erto e Casso, Pinzano al Tagliamento, Sequals, Travesio, Vito d'Asio, in quanto caratterizzati da grandi estensioni territoriali e di rete con notevoli perdite idriche rispetto al numero di utenze. Le proposte di nuove installazioni strumentali sono finalizzate alla corretta delimitazione dei distretti: grazie a questa attività la rete di distribuzione distrettualizzata aumenterà di 335 km, per una lunghezza complessiva di rete di distribuzione distrettualizzata pari a circa 995 km. La distrettualizzazione non necessita dell'ausilio del modello idraulico.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 12 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

	Km	COMUNI IN PROVINCIA DI PORDENONE
rete da distrettualizzare	335	Erto e Casso, Cimolais, Claut, Barcis, Andreis, Vito D'Asio, Castelnuovo del Friuli, Clauzetto, Travesio, Sequals, Pinzano al Tagliamento, Arba

Tabella 17: Comuni interessati dalla distrettualizzazione del gestore Hydrogea S.p.A..

Ottimizzazione della pressione in rete

Nella rete gestita da HydroGEA S.p.A. non sarà necessaria l'installazione di valvole di controllo della pressione ne pertanto l'analisi di ottimizzazione delle pressioni di rete.

1.2. DATI FORNITI DAGLI ENTI GESTORI

Ciascun gestore committente renderà disponibile (in fase di consegna del servizio) tutta la documentazione in suo possesso relativamente alla rete e alle infrastrutture idrauliche presenti per le quali è previsto lo svolgimento del servizio, in particolare, in sintesi:

- a) dati relativi alla rete acquedottistica in formato shapefile, comprese legende e istruzioni sull'organizzazione dei dati;
- b) dati caratteristici degli impianti (dati pompe, schemi idraulici, tarature, pozzi, ecc.);
- c) modello idraulico in formato Epanet laddove disponibile;
- d) dati del telecontrollo e del sistema di telemisura (ove presente);
- e) dati delle utenze: consumi e tipologia fornitura (residenziale, industriale, agricola, ecc.).

I documenti digitali o cartacei consegnati all'Appaltatore sono di proprietà esclusiva di ciascun gestore committente. L'appaltatore, pertanto, non potrà fornire a terzi informazioni o documenti anche parziali, senza espressa autorizzazione scritta da parte di ciascun gestore committente stesso.

1.3. CONDIZIONI GENERALI

Negli articoli che seguono si intendono fornire tutte le informazioni necessarie per l'esecuzione delle diverse attività oggetto dell'appalto. I tecnici e le maestranze addetti all'effettuazione delle attività di campo dovranno attenersi scrupolosamente ai metodi di seguito descritti ed alle disposizioni che ciascun gestore impartirà al fine di organizzare al meglio le attività di cui sopra in relazione alle esigenze di normale esercizio della rete idrica. Ciascun gestore committente si riserva di affiancare in qualsiasi momento a ciascuna delle unità mobili dell'Appaltatore un suo rappresentante, senza che ciò limiti in alcun modo la piena responsabilità del soggetto aggiudicatario nell'espletamento del servizio.

L'Appaltatore prende atto che le operazioni di monitoraggio degli strumenti di misura dovranno svolgersi su opere ed impianti in esercizio o in manutenzione e pertanto tutte le attività oggetto dell'appalto dovranno essere condotte con particolare cautela e mediante l'adozione di tutti gli accorgimenti ed i presidi tecnici idonei a garantire, con la sicurezza e l'igiene sul lavoro, l'integrità delle opere e degli impianti interessati dagli interventi, oltre che la continuità del loro esercizio.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 13 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

L'Appaltatore prende inoltre atto che le operazioni interessanti le reti di distribuzione si svolgono all'interno di centri urbani in cui auto in sosta, mercati rionali, ecc., possono rappresentare un ostacolo allo svolgimento delle attività oggetto dell'appalto. Pertanto l'Appaltatore dovrà tenerne conto senza per questo pretendere compensi maggiori o indennizzi di sorta.

In ogni operazione di campo dovranno essere rispettate le norme previste per la sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi secondo le prescrizioni di legge, con particolare riguardo alle operazioni di accesso a luoghi confinati o manufatti nei quali si possono determinare situazioni di pericolo per le persone.

Le operazioni di misurazione potranno eseguirsi, se necessario, anche in orario notturno o festivo. Tali prestazioni non daranno titolo all'Appaltatore di richiedere o pretendere riconoscimenti aggiuntivi od integrazioni del prezzo d'appalto.

Si precisa che il Committente non si assume la responsabilità derivanti dal danneggiamento (o furto) degli strumenti installati e dalle conseguenti difficoltà di acquisizione dei dati.

Le attività oggetto dell'appalto dovranno essere svolte con continuità e con l'impiego di personale qualificato, con mezzi, attrezzature e strumentazioni idonee. L'Appaltatore dovrà disporre di tecnici di adeguata qualifica ed esperienza, come descritto nel seguito.

Durante lo svolgimento del servizio, il personale dell'Appaltatore potrà effettuare verifiche e controlli sulle condotte in esercizio, limitandosi all'apertura di chiusini stradali contenenti organi di manovra e impianti di acquedotto per il posizionamento di sensori e/o strumentazione. Sono VIETATE tassativamente manovre di apertura e chiusura delle saracinesche, valvole sottosuolo di derivazione, idranti sottosuolo/soprasuolo, senza la preventiva autorizzazione di ciascun gestore committente. Qualora si rendesse necessario eseguire tali manovre è OBBLIGATORIO preavvisare con congruo anticipo il Direttore dell'esecuzione che provvederà ad autorizzare, vigilare e coordinare le operazioni (nel rispetto degli Standard garantiti dalla "Carta dei Servizi" di ciascun gestore committente). Qualora si rendesse necessario accedere agli impianti gestiti da ciascun gestore committente, è ugualmente necessario preavvisare con congruo anticipo il Direttore dell'esecuzione che provvederà ad autorizzare, vigilare e coordinare le operazioni.

Qualora l'Appaltatore provveda ad effettuare manovre senza la preventiva autorizzazione del gestore committente sarà ritenuto responsabile di tutti gli eventuali danni generati alla rete e a terzi ed a corrispondere agli utenti interessati dal disservizio le indennità previste dalla "Carta dei Servizi" di ciascun gestore committente per la mancata fruizione/erogazione del servizio stesso, oltre che ad assumersi eventuali responsabilità sia in sede civile, sia in sede penale per eventuali danni arrecati.

L'Appaltatore provvederà alla completa effettuazione delle attività di campo, comprensive di montaggi, smontaggi, disponibilità di propri mezzi e strumenti, trasporti, assicurazioni, batterie e altri materiali di consumo e quant'altro necessario per il corretto espletamento del servizio richiesto.

Il presente servizio prevede la realizzazione a carico dell'Appaltatore di una campagna di monitoraggio temporaneo delle portate, delle pressioni e se necessario dei livelli dei serbatoi mediante strumentazione mobile da installare presso le infrastrutture di rete o strumentazione fissa già installata, al fine di calibrare il modello idraulico e implementare i distretti. A seguito dei sopralluoghi svolti, delle installazioni temporanee eseguite e dei risultati delle modellazioni matematiche effettuate verranno identificati i punti di installazione delle misure di portata,

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 14 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

pressione, livello necessari per la distrettualizzazione permanente, i punti di chiusura delle valvole di distretto e i punti per i quali sarà prevista l'installazione dei riduttori di pressione. Tali punti di misura andranno validati per mezzo di una campagna di sopralluoghi dedicata che sarà anche essa effettuata dall'Appaltatore. Una volta accettata la posizione ed il numero dei punti di misura permanenti proposti, l'Appaltatore dovrà fornire ad ogni gestore committente il progetto esecutivo dei pozzetti stradali per la successiva validazione da parte dell'ente gestore. La fornitura e posa dei pozzetti, delle opere idrauliche (piping), della strumentazione per il monitoraggio permanente e dei riduttori di pressione per come verranno identificati all'interno del presente bando, non è oggetto del presente servizio e sarà oggetto di appositi appalti dedicati.

Di seguito vengono di seguito descritte le principali attività previste nel presente Capitolato.

1.4. MODELLAZIONE IDRAULICA DELLA RETE E CAMPAGNA DI MONITORAGGIO TEMPORANEO

Il modello matematico consentirà di approfondire la conoscenza della rete idrica, di ottimizzare il numero e la dimensione degli eventuali distretti, di ottimizzare i campi di pressione, nonché in futuro, di individuare gli interventi di risanamento (sostituzione condotte esistenti e realizzazione di nuove chiusure ad anello) e di simulare eventuali emergenze legate a rotture o propagazione di sostanze nelle condotte.

Mediante il modello sarà inoltre possibile in futuro verificare e ottimizzare, con simulazioni di diversi scenari, interventi di razionalizzazione del sistema di distribuzione quali, ad esempio, connessione di parti periferiche, eventuale dismissione di serbatoi secondari, ottimizzazione di stazioni di pompaggio, potenziamento di condotte, ampliamento di rete, disconnessione di immissioni secondarie ecc.

Il modello della rete idrica dovrà essere realizzato in quattro distinte fasi dell'appalto, così come riportato di seguito:

- Analisi dei consumi delle utenze;
- Modello matematico preliminare;
- Modello matematico - calibrazione ante distrettualizzazione (valvole di distretto aperte);
- Modello matematico post-distrettualizzazione (valvole di distretto chiuse).

1.4.1. ANALISI DELLE UTENZE E DEI CONSUMI DI UTENZA

L'Appaltatore dovrà acquisire e provvedere alla elaborazione dei dati relativi alle letture dei relativi alle utenze idriche, collocati ed archiviati nei relativi database dei sistemi aziendali esistenti. Le modalità di acquisizione, estrazione ed aggregazione dei dati suddetti verranno concordate all'avvio del contratto tra l'Appaltatore ed i Direttori per l'Esecuzione di ogni gestore committente.

L'obiettivo delle elaborazioni è di determinare in ciascuna rete il consumo totale medio giornaliero e notturno riferito alle ultime 3 annualità per le quali sono disponibili i dati. L'analisi dei consumi dovrà essere effettuata considerando separatamente le diverse tipologie di utenze localizzando inoltre gli utenti idroesigenti separatamente.

In particolare dovranno essere elaborati i dati relativamente ai seguenti aspetti:

- Analisi statistica della distribuzione delle tipologie di utenza sul territorio anche in funzione dei confini comunali e di distretto laddove presenti;

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Mission 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 15 di 38
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA			

- Analisi statistica in funzione della tipologia di utenza: civile residente, civile turistico, industriale, commerciale, etc.;
 - Calcolo dei consumi specifici (tali dati sono utili per l'analisi idraulica preliminare ed in mancanza di questi si farà riferimento a dati di letteratura);
 - Calcolo della curva di domanda giornaliera e settimanale (laddove possibile);
 - Laddove possibile analisi delle misure in campo con il monitoraggio delle portate erogate per utenza tipo o letture dei contatori (dove esistenti);
 - Altre informazioni utili alla definizione della utenza.
- I dati devono essere funzionali al conseguimento dei seguenti obiettivi:
- Analisi statistica dei consumi delle utenze in funzione della loro distribuzione spaziale, tipologia e prendendo in considerazione anche la stagionalità dei consumi (laddove possibile);
 - Definizione del consumo da attribuire ai nodi del modello matematico;
 - Determinazione del consumo legittimo da utilizzare nei bilanci idrici anche al fine della definizione del calcolo della perdita da modellare.

1.4.2. COSTRUZIONE DEL MODELLO MATEMATICO PRELIMINARE

Sulla base dei dati forniti, laddove previsto dal singolo ente gestore, l'Appaltatore procederà alla costruzione dei modelli matematici della rete acquedottistica per ciascuno dei gestori oggetto dell'intervento.

Il modello della rete idrica dovrà rappresentare per ciascuno dei gestori la relativa rete di acquedottistica con riferimento a tutti i tronchi ed ai relativi nodi di calcolo, i serbatoi di alimentazione, le stazioni di pompaggio, gli organi di regolazione manuale o automatica ed altri eventuali organi e sistemi utilizzati per la distribuzione dell'acqua.

Al fine di costruire e sviluppare i modelli matematici di simulazione delle reti idriche, è necessario considerare i risultati rivenienti non solo, come sopra detto, dai dati forniti dai gestori, ma anche dalle misure effettuate in campo, nonché dalla analisi delle utenze.

Le fasi di costruzione e sviluppo del modello delle reti idriche prevedono infatti:

- l'acquisizione, rielaborazione ed input dei dati della rete fornita dai gestori, vale a dire tracciati delle condotte, ubicazione dei manufatti di linea (pozzetti) e puntuali (valvole, serbatoi, sollevamenti, riduttori di pressione, etc), ubicazione e tipologia dei principali organi idraulici, coordinate plano-altimetriche dei nodi, etc.
- l'acquisizione ed elaborazione dei dati rappresentativi delle utenze in funzione della loro distribuzione sul territorio, tipologie di utenza, fabbisogni idrici per utenza, ecc.);
- l'acquisizione dei risultati delle campagne di monitoraggio delle portate, delle pressioni e se necessario dei livelli e la loro elaborazione per la stima delle domande ai nodi, per la definizione delle perdite di rete e per la predisposizione dei file di dati per la calibrazione del modello.

Una volta determinato lo schema idraulico di funzionamento della rete idrica, l'equidistanza presente tra i nodi di calcolo, di norma non inferiore ai 100 metri dovrà essere scelta tenendo conto dei seguenti fattori:

- allocazione della domanda idrica (consumi);
- confini naturali come canali, strade, saracinesche chiuse;
- densità di popolazione e quindi differente concentrazione di domanda.

Sulla base delle caratteristiche plano-altimetriche della rete idrica fornite dai gestori e attraverso l'acquisizione di informazioni e dati inerenti le caratteristiche fisiche e topologiche delle

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 16 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

infrastrutture idriche sarà possibile effettuare la prima base per la creazione di uno o più modelli idraulici per ciascuno dei gestori oggetto dell'intervento, in particolare:

- Inclusione nel modello della rete di ogni condotta, valvola, idrante, pompa, serbatoio, etc. senza apportare alcuna semplificazione nei confronti della rete di distribuzione principale;
- Sostituzione del diametro nominale delle condotte con il diametro interno al fine di garantire una maggiore accuratezza in fase di modellazione;
- Georeferenziazione e collegamento al nodo della rete situato più in prossimità della rispettiva condotta di alimentazione (rete di distribuzione) di ogni contatore d'utenza fornito dall'ente gestore committente;
- Importazione dei serbatoi presenti in rete che dovranno essere modellati come tipologia "Tank" e dovranno avere forme e volumi congruenti con quelli forniti dall'ente gestore committente;
- Importazione dei dati relativi ai gruppi di sollevamento (curve caratteristiche, potenza, tipologia di funzionamento tipo inverter, ecc...);
- Modellazione di ogni dispositivo o complessa logica di controllo.

Nella prima fase di modellazione sarà eseguita la validazione topologica della rete da modellare per individuare e correggere gli eventuali errori di connettività al fine di verificare che non ci siano tubazioni ed elementi tra loro scollegati. Andrà quindi avviata la procedura di scheletronizzazione delle condotte al fine di eliminare tubazioni terminali di lunghezza limitata e diametro trascurabile o unire tratti di condotte adiacenti aventi stesso diametro e lunghezze limitate (inferiori all'equidistanza di calcolo selezionata).


Laddove presenti i dati degli eventuali strumenti portata, pressione e livello già installati in rete verranno utilizzati al fine di effettuare una pre-calibrazione di massima del modello. In tale fase le misure di portata, laddove possibile, potranno essere utilizzate anche per determinare i pattern di chiamata delle utenze e per effettuare una stima delle perdite da attribuire ai nodi del modello. Nei casi nei quali questa ultima procedura non sia realizzabile si procederà applicando pattern delle utenze da letteratura scelti in funzione della tipologia delle utenze presenti sul territorio analizzato. La simulazione in questa fase preliminare della modellazione andrà svolta con attribuzione delle perdite costanti ai nodi della rete. Nel modello sarà di fondamentale importanza mantenere il codice identificativo del GIS per ogni elemento della rete, in tal modo, infatti, il software avrà la capacità di aggiornare automaticamente la rete con una semplice importazione dal GIS riconoscendo gli elementi già esistenti, introducendo i nuovi e sostituendo quelli modificati.

Il modello preliminare verrà utilizzato per effettuare la prima ipotesi relativa al posizionamento dei punti misura di portata di pressione e se necessario di livello da effettuarsi con attrezzature mobili da installare per la successiva calibrazione del modello.

Considerato che i gestori adottano quale strumento operativo per la gestione delle reti idriche i software di modellazione idraulica MIKE URBAN+ e INFOWORKS, i modelli implementati dovranno essere restituiti in formato compatibile con tali software oltre che in Epanet 2.2 .

Verranno quindi come minimo consegnati:

- Relazione relativa alla modellazione matematica preliminare eseguita, con dettaglio dei dati in input ed output, delle schematizzazioni, delle assunzioni, della calibrazione come descritto in questo paragrafo;
- Planimetrie in formato A1 o A0 delle reti scheletrizzate, con rappresentazione cartografica della reti nella schematizzazione utilizzata per la modellazione matematica e con la rappresentazione grafica (isolinee) e/o numerica dei valori medi massimi e minimi di portata, pressione e livello dei serbatoi modellati;
- Schema di flusso dell'area presa in analisi nel modello, con indicazione dei punti di misura considerati, delle valvole di sezionamento chiuse presenti in rete, dei serbatoi, dei gruppi di

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 17 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

sollevamento, dei principali organi di regolazione della pressione e della portata presenti. Lo schema di flusso dovrà riportare anche i dati dei diametri e dei materiali delle principali tubazioni presenti in rete;

- Modelli idraulici in formato del software proprietario (MIKE URBAN+ e INFOWORKS) utilizzato in accordo con l'ente gestore e in formato Epanet 2.2. Le logiche di funzionamento complesse modellate con software proprietari dovranno essere implementate in Epanet a seguito della fase di esportazione del modello in tale formato. Il modello dovrà risultare calibrato sia con software proprietario che a seguito dell'esportazione in formato Epanet.

1.4.3. CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLE PORTATE E DELLE PRESSIONI DI RETE

Per l'acquisizione di una base di dati da utilizzare per l'elaborazione e la calibrazione del modello idraulico di ciascuna rete, laddove richiesto dai singoli enti gestori l'Appaltatore procederà all'effettuazione di una campagna di monitoraggio di portate, pressioni e se necessario dei livelli dei serbatoi di alimentazione. A tale scopo l'Appaltatore dovrà effettuare, per aree di distribuzione omogenee (aree comunali, macro-distretti, zone sottese da serbatoi ecc.), una serie di misure contemporanee di portata e pressione, mediante strumentazione mobile installata in punti significativi della rete che non necessitano in generale di realizzazione di camerette o interventi di adeguamento di tipo edile. Tali punti di installazione andranno individuati basandosi sui risultati della modellazione idraulica preliminare. Nel caso in cui sia accertata la possibilità di impiego adeguato e sia stato verificato il corretto funzionamento potranno essere utilizzati anche i misuratori di portata, pressione e livello permanenti già installati dai gestori sulle condotte di distribuzione e nei serbatoi.

Tutta la strumentazione di tipo mobile utilizzata dovrà essere fornita dall'Appaltatore.

Il numero minimo di punti di misura da installare sulla rete di distribuzione saranno indicativamente i seguenti:

- Portata: 1 ogni 20 Km o frazione;
 - Pressione: 1 ogni 15 Km o frazione;
- Indicativamente i punti di misura portata e pressione dovranno essere previsti:
- all'uscita dei serbatoi e di tutte le immissioni nel sistema idrico;
 - sulle condotte di mandata degli impianti di sollevamento e/o di alimentazione dei serbatoi a servizio delle reti di distribuzione;
 - in rete di distribuzione all'ingresso di ciascun macro-distretto ipotizzato;
 - in punti strategici sulle condotte di grande diametro al fine di validare le portate e le pressioni del modello;
 - lungo la rete di distribuzione disposti omogeneamente e in punti singolari considerati critici;
- Indipendentemente dai criteri su riportati, ogni gestore committente ha valutato un numero indicativo di punti di misura temporanei da installare aggiuntivi rispetto a quelli permanenti già installati sulla propria rete, come indicato dalla successiva tabella.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 18 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

	LOTTO 1 CAFC S.p.A.	LOTTO 3 Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d.	LOTTO 4 Acquedotto Poiana S.p.A.	LOTTO 5 Irisacqua S.r.l.	LOTTO 6 Livenza Tagliamento Acque S.p.A.	LOTTO 7 HydroGEA S.p.A.	Totale
Posa in opera di strumenti di misura della pressione per monitoraggio temporaneo della rete.	261	6	122	0	82	139	610
Posa in opera di strumenti di misura della portata per monitoraggio temporaneo della rete.	206	4	69	0	77	127	483

Tabella 18: Numero indicativo di punti di misura temporanei da installare sulla rete di distribuzione.

Eventuali deroghe al numero sopra indicato potranno essere concesse da ogni gestore committente su richiesta scritta e motivata dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà produrre una tavola grafica del monitoraggio temporaneo con il numero e l'ubicazione dei punti di misura di portata e pressione per ciascun sistema di distribuzione, in quantità sufficiente a conoscere i consumi, la distribuzione delle portate e delle pressioni sulla rete e tutte le informazioni necessarie per elaborare e calibrare il modello idraulico. Dovranno essere indicate le misure di portata pressione e livello permanenti in possesso all'ente gestore che verranno utilizzate, i punti nei quali sarà necessario installare delle misure di tipo temporaneo di portata e pressione. La campagna di misura temporanea delle portate e delle pressioni laddove venga eseguita congiuntamente alla modellazione matematica avrà anche come scopo la calibrazione del modello idraulico che verrà successivamente utilizzato per la definizione dei punti per i quali sarà prevista l'installazione di misuratori di portata, pressione livello di tipo permanente per la distrettualizzazione della rete.

In tale tavola dovranno essere riportate tutte le informazioni richieste, in particolare il punto medio (rappresentativo della pressione media della rete) ed il punto critico o i punti critici della pressione di rete.

Per ogni punto (di pressione e portata) dovrà essere compilata una monografia, che verrà successivamente riportata nella relazione che descriverà il monitoraggio temporaneo, e che includerà almeno i seguenti dati:

- via e prossimità nr. civico;
- coordinate del centro pozzetto o punto di misura;
- quota altimetrica della strumentazione installata;
- reportage fotografico rappresentativo del punto di installazione (almeno 4 foto esterne di inquadramento e 4 interne di dettaglio);
- caratteristiche dello strumento di misura: tipo, marca, modello, numero di matricola, campo di lavoro e precisione, certificato di taratura recente.

Il monitoraggio dovrà essere effettuato in punti significativi della rete (oltre a quanto già specificato nel precedente paragrafo).

La strumentazione da utilizzarsi per la registrazione delle pressioni sarà di tipo data logger preferibilmente dotato di modem con SIM multioperatore per la trasmissione dei dati da remoto. I dati dovranno essere resi disponibili su piattaforma cloud ove sia possibile facilmente esportare i dati in formato xls, csv o txt. I file delle registrazioni delle misure relative al monitoraggio temporaneo, in formato .xls e .csv, saranno consegnati ad ogni gestore committente insieme ai

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 19 di 38</p>
<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>			

rapporti di misura. Ogni gestore committente, potrà non accettare le misure di portata e pressione eseguite dall'Appaltatore qualora queste dovessero risultare, a suo insindacabile giudizio, non coerenti o non conformi alle prescrizioni del presente documento.

Sono a carico dell'Appaltatore le seguenti operazioni:

- noleggio, installazione, configurazione, manutenzione e rimozione delle apparecchiature;
- gestione interferenze con il traffico veicolare;
- acquisizione dei dati ed elaborazione, piattaforma cloud, acquisto e gestione delle SIM multioperatore necessarie per l'invio dati.

Unitamente alle monografie di installazione dei punti di misura temporanei l'appaltatore dovrà riportare nella relazione del monitoraggio temporaneo anche i grafici e una descrizione sintetica delle misure temporanee e fisse che verranno utilizzate nella fase di calibrazione del modello.

Le eventuali installazioni di misuratori presso le utenze, dovranno essere preventivamente autorizzate da ogni gestore committente e concordate con i clienti stessi.

Nel caso di installazioni in luoghi confinati, l'Appaltatore dovrà operare secondo quanto previsto dalla vigente normativa. In particolare dovranno essere forniti i nominativi del personale formato per l'accesso ai luoghi confinati e relativi certificati di formazione.

Laddove per l'esecuzione delle misure temporanee sia indispensabile procedere all'esecuzione di nuovi pozzetti per l'avvio della campagna temporanea la posizione e il numero dei punti di misura proposti dall'Appaltatore, dovranno essere autorizzati da ogni gestore committente. **Successivamente, sarà cura di ciascun gestore committente committente la richiesta delle autorizzazioni e la realizzazione dei pozzetti di misura.** Rimane comunque responsabilità dell'Appaltatore l'individuazione dei punti di misura (per numero e posizione) finalizzata alla buona riuscita del modello (calibrazione) e dello studio in generale. L'Appaltatore potrà prevedere un numero maggiore di punti, senza poter pretendere dalla rete Committente ulteriori compensi o maggiorazioni.

La strumentazione potrà essere installata anche presso serbatoi e gli impianti di sollevamento idrico, previa autorizzazione di ogni gestore committente.

Le misure saranno effettuate nelle postazioni indicate all'interno del programma delle attività. Ogni monitoraggio, finalizzato alla costruzione del modello preliminare, dovrà avere una durata minima di **15 giorni**; le misure devono essere registrate con frequenza almeno pari ad un dato ogni **15 minuti** che verrà definita in accordo con ogni gestore committente.


Contestualmente alla misura di portate e pressioni l'Appaltatore dovrà provvedere, se necessario, alla misura dei livelli dei serbatoi di distribuzione principali o all'acquisizione degli stessi, qualora disponibili dal sistema di telecontrollo e/o telemisura.

Le misurazioni di portata e pressione, nonché dei livelli dei serbatoi eseguite con strumentazione fissa messa a disposizione dai singoli gestori, dovranno rispettare i requisiti minimi indicati. In caso contrario, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare la relativa strumentazione mobile.

Qualora le osservazioni di campo suggeriscano o consiglino di effettuare indagini sulla presenza di fenomeni transitori in rete, l'appaltatore dovrà disporre di idonea strumentazione per la registrazione di fenomeni di moto vario in condotta. La strumentazione sarà costituita da un trasduttore di pressione di idonea sensibilità collegato ad un sistema di acquisizione (logger) avente un frequenza di campionamento minima pari a 20 Hz. Anche queste eventuali campagne di misura dei transitori di rete andranno descritte e graficate nella relazione e nella tavola del monitoraggio temporaneo. Verranno quindi avanzate delle proposte atte alla risoluzione e/o attenuazione delle eventuali problematiche derivanti dalla presenza dei transitori di rete.

Verranno quindi come minimo consegnati:

- Relazione relativa alla campagna di misura temporanea eseguita con riportati i grafici e una

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 20 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

descrizione sintetica delle misure temporanee e fisse eseguite ed utilizzate che verranno usate nella fase di calibrazione del modello;

- Planimetrie in formato A1 o A0, con rappresentazione cartografica dei punti misura installati nella campagna temporanea e quelli già presenti utilizzati e di proprietà dell'ente gestore;
- Schema di flusso dell'area presa in analisi, con indicazione dei punti di misura installati ed utilizzati, delle valvole di sezionamento chiuse presenti in rete, dei serbatoi, dei gruppi di sollevamento, dei principali organi di regolazione della pressione e della portata presenti. Lo schema di flusso dovrà riportare anche i dati dei diametri e dei materiali delle principali tubazioni presenti in rete;
- Monografie dei punti misura installati nella campagna temporanea e utilizzati di proprietà dell'ente gestore;
- Dati grezzi registrati dei punti misura installati nella campagna temporanea e utilizzati di proprietà dell'ente gestore.

1.4.3.1. MODALITÀ DELLA RILEVAZIONE DELLE PORTATE DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA

Il monitoraggio temporaneo dovrà acquisire i dati di portata. I dati di portata riferiti all'analisi in moto permanente dovrà avere una durata minima di **15 giorni** e dovranno essere registrati con frequenza minima pari ad un dato ogni **15 minuti** che verrà definita in accordo con ogni gestore committente.

Al fine di contenere le dimensioni dei pozzetti e gli interventi idraulici da realizzare sulle condotte, è preferibile l'installazione di strumentazione di adeguata precisione di tipo "clamp-on" con tecnologia di sensori a ultrasuoni con tempo di transito o di tipo a inserzione (nel tubo), mediante presa in carico. La scelta dell'uno o dell'altra tipologia dipenderà dalle condizioni d'installazione e dovrà essere concordata con ogni gestore committente a seguito delle attività di sopralluogo.

Misuratore di portata a tempo di transito (sensori esterni clamp on)

I misuratori tipo Clamp-on dovrebbero essere i preferibili per il tipo di applicazione cercata, in quanto non prevedono l'intervento sulle tubazioni, che mantengono la loro integrità, e sono facilmente adattabili alle diverse tipologie di diametri. Il misuratore è dotato di due sensori, un segnale acustico (a ultrasuoni) viene trasmesso in entrambe le direzioni, da un sensore di misura all'altro. Il misuratore di portata funziona in base al principio della differenza del tempo di transito. La velocità di propagazione delle onde acustiche nella direzione del flusso è maggiore rispetto a quella in direzione opposta, e, di conseguenza, si determina una differenza fra i tempi di transito. La differenza è direttamente proporzionale alla velocità di deflusso, essendo il tubo di sezione nota viene di conseguenza calcolata la portata. Si richiede che il misuratore sia del tipo portatile autoalimentato da batteria.

Le caratteristiche da assicurare, oltre alle base sono le seguenti:

- Possibilità di installare i sensori sia con configurazione trasversale (i sensori si guardano) sia in configurazione a V (i sensori stanno sulla stessa linea ed il suono rimbalza sulla parete della tubazione);
- Campo di misura: 0,01 – 15 m/s;
- Precisione dello strumento: 2% sul valore istantaneo e 0,1% sul valore di fondo scala;
- Diametri rettilinei senza perturbazioni prima dei sensori: max 10 DN;
- Diametri rettilinei senza perturbazioni dopo i sensori: max 5 DN;
- Gestire l'eco insufficiente (ad esempio perché deve essere sostituito il grasso o vi è un

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 21 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

malfunzionamento) con una segnalazione fuori scala del 4-20 mA (es. 21 mA, 0 mA, ecc.).

Misuratore di portata elettromagnetico ad inserzione

Nel caso in cui la misura non dovesse essere possibile con misuratori di tipo Clamp-on, principalmente a causa del materiale di cui è fatta la tubazione, oppure nei casi nei quali sia esplicitamente richiesta dall'ente gestore committente, sarà necessario optare per misuratori ad inserzione al fine di minimizzare l'intervento sulle tubazioni. Il principio di misura utilizza la legge di Faraday di induzione elettromagnetica per misurare la portata di liquidi elettricamente conduttivi.

Vista la maggior difficoltà di posizionamento (è necessario effettuare dei fori con posizioni precise) ed installazione (tubazioni in pressione) sono da preferire i clamp-on. Si richiede che il misuratore sia del tipo portatile autoalimentato da batteria.

Le caratteristiche da assicurare, oltre alle base sono le seguenti:

- Sensori adatti ad applicazioni a contatto con acqua destinata al consumo umano secondo quanto previsto dal DM 174/2004 ed s.m.i.;
- Pressione massima di esercizio: PN16, PN25;
- Campo di misura: 0,01 – 15 m/s;
- Misura bidirezionale;
- Precisione: 2% sul valore istantaneo e 0,1% sul valore di fondo scala;
- Certificazione IP67 per installazione in ambiente umido e IP68 per installazione in ambiente allagabile per almeno 30 giorni;
- Diametri rettilinei senza perturbazioni prima dei sensori: max 10 DN;
- Diametri rettilinei senza perturbazioni dopo i sensori: max 5 DN;

La realizzazione delle lavorazioni necessarie per la posa in opera di tale strumento di seguito elencate saranno gestite da ogni ente gestore committente con proprie risorse e mezzi:


- il collare di presa del diametro della tubazione principale, con diametro della derivazione pari a quella dello strumento) e filettatura femmina, di classe PN16 o PN25 (a seconda dell'applicazione). Le tubazioni sulle quali intervenire potranno essere dei seguenti materiali: acciaio, ghisa, PEAD e materiale plastico, cemento amianto;
- valvola a sfera di classe PN16 o PN25 (a seconda dell'applicazione), tipologia maschio femmina;
- foratura della condotta in carico, con strumentazione e altri oneri a carico dell'appaltatore.

1.4.3.2. MODALITÀ DI RILEVAZIONE DELLE PRESSIONI DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA

Il monitoraggio temporaneo dovrà acquisire i dati di pressione. I dati di pressione riferiti all'analisi in moto permanente dovranno avere una durata minima di **15 giorni** ed essere registrati con frequenza minima pari ad un dato ogni **15 minuti** che verrà definita in accordo con ogni gestore committente.

Il monitoraggio dovrà essere effettuato in punti significativi della rete (oltre a quanto già specificato nel precedente paragrafo).

La strumentazione da utilizzarsi per la registrazione delle pressioni sarà di tipo data logger con sensore di pressione. Si richiede che il misuratore sia del tipo portatile autoalimentato da batteria.

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 22 di 38</p>
<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>			

Per quanto riguarda l'eventuale rilevazione della pressione ai fini della ricerca di transitori sulla rete, la misura dovrà essere effettuata con una frequenza di campionamento pari a 1 misura ogni 1/20 di secondo (una misura ogni ventesima parte di secondo) per una durata minima della campagna di monitoraggio di 48 ore.

Trasduttori di pressione

I misuratori dovranno essere installati in tubazioni di vario materiale posizionati su pozzettoni e camerette di manovra soggette al rischio di allagamento. In detti siti nella maggior parte dei casi non c'è rete elettrica. Il sensore dovrà convertire proporzionalmente la pressione del fluido in segnale elettrico. Il trasmettitore deve essere adatto per la misura di pressione statica così come per la pressione dinamica.

Stante queste circostanze, suddetti strumenti dovranno avere le seguenti caratteristiche minime generali:

- Costruzione con acciai inossidabili 1.4571 (316Ti) o 1.4435 (316L) e FKM;
- IP68 certificato per almeno 30 giorni con 1 metro di colonna d'acqua (quindi perfettamente stagno);
- Campo di misura da 0-16, 0-25 o 0-40 bar a seconda delle necessità;
- Tenute in EPDM o FMK (Viton) certificate per consumo umano secondo quanto previsto dal DM 174/2004 ed s.m.i.;
- precisione 0,5% su fondo scala strumento;
- adatto ad applicazioni a contatto con acqua destinata al consumo umano secondo quanto previsto dal DM 174/2004 ed s.m.i.;
- 1 uscita analogica (4-20 mA);
- allarme malfunzionamento generale sonda (es. su valore 21 mA);
- alimentazione tramite cavo di segnale 4-20 mA (tecnologia a 2 fili);
- attacco ½" Gas in AISI 316L con foro di esposizione del sensore da almeno 10 mm;

Il range di funzionamento dello strumento dovrà essere adeguato alle pressioni di esercizio tipiche dei punti di installazione. In linea di principio, ma non in maniera esaustiva, questo anche al fine di posizionarsi nella parte di curva di maggior precisione di lettura da parte dello strumento.

Nel caso in cui si renda necessaria la misura temporanea del livello dei serbatoi, nei casi nei quali il serbatoio interessato sia sprovvisto di telecontrollo e/o la misura presente venga registrata con un time step non idoneo allo scopo oppure non sia ritenuta attendibile dall'ente gestore al fine di procedere alla corretta calibrazione del modello idraulico ante distrettualizzazione sarà necessario procedere con installazione di misure di sonde di livello.

Sonde di livello

Le sonde di livello dovranno essere o del tipo piezoresistive o del tipo ad ultrasuoni a discrezione dell'ente gestore.

La sonda di livello del tipo piezoresistive dovrà avere le seguenti caratteristiche minime generali:

- Sonda a immersione MPB Precisione 0,1% FS;
- Segnale 4÷20 mA;
- Grado di protezione IP 68;

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 23 di 38</p>
<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>			

- Cavo autoportante compensato;
- Compensazione regolabile della deriva e/o della ripidità.
La sonda di livello del tipo ad ultrasuoni o del tipo ad ultrasuoni dovrà avere le seguenti caratteristiche minime generali:
- Trasmettitore di livello a sonda ultrasonora compensata in temperatura.
- Segnale in uscita analogico 4÷20 mA;
- Programmabilità in sito del range di misura e del valore di corrente in uscita;
- Possibilità di attenuazione e guadagno del segnale.
- Precisione $\pm 0,5$ % del valore letto;
- Grado di protezione IP 68.

1.4.3.3. MODALITÀ DI REGISTRAZIONE E TRASMISSIONE DEL DATO DELLA CAMPAGNA TEMPORANEA

I dati di portata, pressione e se necessario del livello riferiti all'analisi in moto permanente dovranno essere registrati con una durata minima di **15 giorni** e una frequenza minima pari ad un dato ogni **15 minuti** che verrà definita in accordo con ogni gestore committente.

In generale i datalogger dovranno essere installati in pozzettoni e camerette di manovra soggette al rischio di allagamento, realizzate in cemento armato e/o muratura posizionate sotto il piano campagna il cui accesso è generalmente consentito da chiusini in ghisa sferoidale classe D400 con passo d'uomo minimo DN600. In detti siti, nella maggior parte dei casi, non c'è rete elettrica. Stante queste circostanze, suddetti strumenti dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- IP68 certificato per almeno 30 giorni con 1 metro di colonna d'acqua (quindi perfettamente stagno);
- circuito di alimentazione a batteria che garantisca e che permetta anche l'alimentazione da rete o da altri dispositivi;
- sistema di trasmissione dati dotato di un'antenna estremamente efficiente da utilizzare in luoghi interrati e in caso di necessità (segnale scadente) possibilità di installare un'antenna esterna "remotabile" (il vettore di comunicazione sarà quello proposto nell'offerta tecnica);
- 2 ingressi digitali (DI);
- 2 ingressi analogici (AI) 4-20mA;
- acquisizione di impulsi di contatori o misuratori di portata;
- archiviazione dei conteggi e delle portate (con cadenza specifica per ogni ingresso adoperato);
- acquisizione di segnalazioni;
- soglie su AI;
- trasmissione giornaliera dei dati archiviati;
- trasmissione su evento di eventuali allarmi;
- configurazione, diagnostica e modifiche dei parametri tramite PC, tablet o cellulare (è preferibile la possibilità di parametrizzazione anche da remoto);
- compatibilità con i protocolli dell'attuale sistema di telecontrollo utilizzato da ciascun Committente.

1.4.3.4. PERSONALE, MEZZI E STRUMENTAZIONE

L'Appaltatore dovrà poter disporre di squadre operative, ognuna delle quali composta da un caposquadra (Ingegnere idraulico) e un'assistente. L'Appaltatore dovrà garantire un numero di

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Mission 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 24 di 38
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA			

squadre e di operativi congruo all'espletamento del servizio in appalto e tale da garantire il rispetto del cronoprogramma.

Le squadre così composte dovranno in questa fase procedere ai sopralluoghi della rete volti alla definizione dei punti di monitoraggio temporaneo delle portate e delle pressioni e dei livelli dei serbatoi. Nella seconda fase del progetto, a modello calibrato, le squadre verranno impegnate per l'esecuzione dei sopralluoghi atte alla definizione dei punti di monitoraggio permanente dei distretti, come descritto nel capitolo relativo alla progettazione dei diretti idrici.

In particolare, i capisquadra dovranno possedere un'esperienza pluriennale documentata nei servizi concernenti le misure di portata e pressione sulle reti idriche.

Con riferimento alla strumentazione per la misura della portata e della pressione, la dotazione minima dell'appaltatore dovrà includere:

- misuratori di portata ad ultrasuoni a tempo di transito, portatili, autoalimentati e muniti di sonde esterne "clamp on" e misuratori magneti ad inserzione, adatti per diametri compresi tra 50 mm e 600 mm, e corredati di data logger per la registrazione, anche essi di tipo elettronico autoalimentato;
- trasduttori di pressione per la misura di pressione in rete, autoalimentati e corredati di data logger per la registrazione, anch'esso di tipo elettronico autoalimentati;
- eventuali sonde per la misura di livello nei serbatoi o misuratori di livello ad ultrasuoni, autoalimentati e corredati di data logger per la registrazione, anch'esso di tipo elettronico autoalimentato;
- Spessimetri portatili a batteria per la misura dello spessore delle condotte necessario per la corretta installazione di misuratori di portata a tempo di transito o magnetici ad inserzione;
- Calibro per la misura del diametro interno delle tubazioni da utilizzarsi per la corretta installazione di misuratori di portata del a tempo di transito o magnetici ad inserzione;
- Strumento a tempo di transito calibrato in laboratorio da utilizzarsi al fine di effettuare la verifica e validazione del nuovo punto di misura installato;
- Automezzi allestiti e dotati di tutte le attrezzature necessarie per lo svolgimento di lavorazioni sulle condotte oggetto dell'appalto. L'allestimento dovrà includere cartellonistica e strumentazioni necessarie per allestire l'area di cantiere temporanea, la gestione in autonomia del traffico veicolare e l'installazione della strumentazione per l'acquisizione dati (con particolare attenzione per eventuali interventi da eseguirsi in spazi confinati; in tal caso dovranno essere rispettate le vigenti normative per la tutela e la sicurezza dei lavoratori).

1.4.4. CALIBRAZIONE DEL MODELLO MATEMATICO

1.4.4.1. MODELLO MATEMATICO - CALIBRAZIONE ANTE DISTRETTUALIZZAZIONE

Nel pieno rispetto dei criteri di accettabilità della calibrazione, l'appaltatore svilupperà il modello matematico di ciascuna rete relativo alla fase ante distrettualizzazione. A tal fine il modello verrà sviluppato prendendo come base di partenza il modello preliminare precedentemente implementato il quale verrà elaborato seguendo le specifiche tecniche di seguito elencate.

Al termine delle campagne di misura tutti i dati forniti da strumentazione fissa e portatile devono essere elaborati e riportati nella relazione che descriverà il monitoraggio temporaneo. Per ogni porzione di rete monitorata si determina il corrispondente andamento di portata. Per ogni porzione di rete per la quale sia possibile desumere un bilancio di distretto sarà calcolato il valore del consumo minimo notturno (CMN) di riferimento utilizzando formulazioni di letteratura che tengano in considerazione i dati della rete monitorata (pressione di rete, lunghezza delle condotte di distribuzione, lunghezza delle condotte di allaccio, numero di prese, etc.). Il valore

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 25 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

del CMN calcolato verrà utilizzato per stimare la quota parte della portata minima notturna da attribuire come perdita in fase di modellazione. Tale perdita verrà ridistribuita, in assenza di più precise indicazioni, su tutti i nodi della rete del distretto preso in analisi e verrà modellata con l'uso degli emitter oppure come perdita costante (ogni gestore committente avrà la facoltà di decidere il metodo di modellazione della perdita). La quota parte della portata minima notturna che non verrà assegnata come perdita servirà per la costruzione del pattern giornaliero dei consumi (con time step minimo pari a 15 minuti, il cui valore verrà comunque concordato con ogni ente gestore committente), che verrà associato alla base demand dei nodi. Per ogni porzione di rete per la quale sia possibile ricostruire un'andamento di bilancio delle portate dovrà essere calcolata la portata di perdita ed il relativo pattern di distretto. Nella definizione del pattern andrà identificato anche il moltiplicatore che caratterizza la stagionalità del periodo considerato. Scelto l'intervallo temporale di riferimento sul quale verterà la simulazione, saranno assegnate le condizioni iniziali, come ad esempio il livello rilevato ai serbatoi al tempo t_0 ("Initial Level") oppure lo stato dei gruppi di sollevamento (numero di pompe accese). I serbatoi andranno tutti modellati come "Tank" inserendo i valori delle reali geometrie e/o volumi. Saranno inseriti i reali automatismi a cui risponde ciascun dispositivo (ad esempio in funzione del raggiungimento di prefissate soglie di livello nei serbatoi). Il modello dovrà simulare anche il comportamento di eventuali organi di regolazione della pressione e/o della portata come ad esempio valvole a galleggiante dei serbatoi, valvole riduttrici di pressione, valvole regolatrici di flusso, ecc.... Per la modellazione di tali organi saranno inseriti nel modello i valori di setting rilevati nel corso delle campagne di sopralluogo.

Al fine di riprodurre quanto più fedelmente possibile il reale comportamento idraulico del sistema, è necessario procedere con una accurata calibrazione del modello, intervenendo ad esempio su parametri quali la scabrezza delle condotte e sulla stima dei coefficienti di emitter, identificanti le perdite idriche. Al fine del calcolo delle perdite di carico distribuite verrà preferibilmente utilizzata la formulazione di Hazen-Williams i cui valori di scabrezza potranno essere fatti variare all'interno del range 70 – 140. Per i nodi sede di installazione di pressostati o per i nodi per i quali è prevista una misura di confronto della pressione (in pozzetto o impianto), è necessario rilevare con maggior precisione la loro quota rispetto a quella fissata in prima approssimazione in fase di costruzione del modello, al fine di evitare errori sul calcolo delle pressioni (precisione minima richiesta 0.5 m).

La simulazione a discrezione dell'ente gestore committente potrà essere svolta secondo due modalità:

- Demand Driven Analysis con attribuzione delle perdite costanti ai nodi della rete.
- Pressure Driven Analysis; questa tipologia di modellazione delle reti permette di considerare gli effetti della pressione sulla portata richiesta dalle utenze e sulla portata di perdita. Le simulazioni compiute in modalità PDA si basano sul concetto che la portata in uscita da un nodo della rete (consumo e/o perdita) tende ad annullarsi al tendere a zero della pressione nello stesso punto e incrementa al crescere della pressione: costituiscono un approccio più rappresentativo del reale andamento delle portate in rete rispetto alle simulazioni di tipo classico. Le simulazioni in modalità PDA risultano di grande interesse quando, a partire da un modello già calibrato permettono di valutare scenari idraulici corrispondenti a modifiche sulla rete (inserimento di PRV, distrettualizzazione) che comportano un sostanziale cambiamento nel regime di pressione in rete, analizzare il comportamento idraulico della rete a seguito di rottura o disservizi che causano un regime diverso delle pressioni rispetto al regime ordinario, esaminare scenari di scarsità idriche che comportano lo svuotamento di serbatoi, l'erogazione parziale del servizio etc.

I criteri di accettabilità della calibrazione di ciascun modello realizzato, con riferimento ai valori di portate e pressioni valutati nei tronchi della rete idrica di ciascun abitato, sono definiti dalla tabella seguente:

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 26 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Criteri di accettabilità del modello in relazione alla portata	
Per tutti i tronchi per i quali è prevista una misura di controllo di portata	Per ogni punto di misura della portata nel corso dell'intera simulazione il valore del rapporto tra lo scarto quadratico medio (calcolato tra la portata modellata e la portata misurata) e il valore medio della portata misurata deve essere inferiore al 10% $(RMSE Q)/(Q_{media\ misurata}) < 10\%$

Criteri di accettabilità del modello in relazione alla pressione	
In ogni punto di controllo della pressione	Per ogni punto di misura della pressione nel corso dell'intera simulazione il valore del rapporto tra lo scarto quadratico medio (calcolato tra la pressione modellata e la pressione misurata) e il valore medio della pressione misurata deve essere inferiore al 10% $(RMSE p)/(p_{media\ misurata}) < 10\%$

La verifica della calibrazione del modello sarà effettuata confrontando i dati ottenuti da un monitoraggio continuo dei valori di portata e di pressione che si svolgerà in un tempo minimo di 48 ore con i relativi valori ricavati dal modello.

Verrà pertanto consegnata una specifica relazione della modellazione idraulica eseguita per ogni gestore committente dove verranno evidenziati i risultati dell'attività di calibrazione dei modelli con le tolleranze calcolate e complete di rappresentazione grafica riferita al confronto tra valori misurati e valori modellati relativamente ad ogni dato di portata, pressione e livello. Ogni problematica relativa alla modellazione (esempio la necessità di inserimento di elevati coefficienti di scabrezza oltre i limiti stabiliti oppure di perdite di carico di tipo concentrato) dovrà essere descritta e la relativa risoluzione in termini di semplificazione idraulica ai fini della modellazione dovrà essere concordata e condivisa con l'ente gestore.

Verranno quindi come minimo consegnati:

- Relazione relativa alla modellazione ante-distrettualizzazione matematica eseguita, con dettaglio dei dati in input ed output, delle schematizzazioni, delle assunzioni, della calibrazione come descritto in questo paragrafo;
- Planimetrie in formato A1 o A0 delle reti scheletrizzate, con rappresentazione cartografica della reti nella schematizzazione utilizzata per la modellazione matematica e con la rappresentazione grafica (isolinee) e/o numerica dei valori medi massimi e minimi di portata, pressione e livello dei serbatoi modellati;
- Schema di flusso dell'area presa in analisi nel modello, con indicazione dei punti di misura considerati, delle valvole di sezionamento chiuse presenti in rete, dei serbatoi, dei gruppi di sollevamento, dei principali organi di regolazione della pressione e della portata presenti. Lo schema di flusso dovrà riportare anche i dati dei diametri e dei materiali delle principali tubazioni presenti in rete;
- Modelli idraulici in formato del software proprietario (infoworks o Mike Urban+) utilizzato in accordo con l'ente gestore e in formato Epanet 2.2 con allegati carte di sfondo (esempio CTRN)

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Mission 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 27 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

e dati dei punti misura utilizzati per la calibrazione. Le logiche di funzionamento complesse modellate con software proprietari dovranno essere implementate in Epanet a seguito della fase di esportazione del modello in tale formato. Il modello dovrà risultare calibrato sia con software proprietario che a seguito dell'esportazione in formato Epanet.

1.4.4.2. MODELLO MATEMATICO - POST DISTRETTUALIZZAZIONE


Il modello matematico di ciascuna rete calibrato e relativo alla fase ante distrettualizzazione verrà utilizzato per elaborare le simulazioni relative alla fase di post-distrettualizzazione. Relativamente a questa simulazione si procederà alla chiusura delle valvole di sezionamento di distretto andando a valutare il comportamento della rete in termini di portate fluenti, velocità sulle condotte, perdite di carico sulle condotte e pressione di rete. La chiusura valvole di distretto non deve comportare l'insorgenza di problematiche di rete come ad esempio l'abbassamento eccessivo delle pressioni rispetto alla condizione originaria nelle condizioni di chiamata di punta giornaliera e stagionale. La scelta definitiva delle valvole da chiudere per la realizzazione dei distretti verrà quindi ottimizzata prendendo anche in considerazione indici di resilienza della rete al fine di valutare l'ottimo anche in termini di rapporto costi/benefici (vedere capitolo relativo alla progettazione dei distretti idrici).

Verranno quindi come minimo consegnati:

- Relazione relativa alla modellazione matematica post-distrettualizzazione eseguita, con dettaglio dei dati in input ed output, delle schematizzazioni, delle assunzioni, della calibrazione come descritto in questo paragrafo;
- Planimetrie in formato A1 o A0 delle reti scheletrizzate, con rappresentazione cartografica della reti nella schematizzazione utilizzata per la modellazione matematica e con la rappresentazione grafica (isolinee) e/o numerica dei valori medi massimi e minimi di portata, pressione e livello dei serbatoi modellati;
- Schema di flusso dell'area presa in analisi nel modello, con indicazione dei punti di misura considerati, delle valvole di sezionamento chiuse presenti in rete, dei serbatoi, dei gruppi di sollevamento, dei principali organi di regolazione della pressione e della portata presenti. Lo schema di flusso dovrà riportare anche i dati dei diametri e dei materiali delle principali tubazioni presenti in rete;
- Modelli idraulici in formato del software proprietario (infoworks o Mike Urban+) utilizzato in accordo con l'ente gestore e in formato Epanet 2.2. Le logiche di funzionamento complesse modellate con software proprietari dovranno essere implementate in Epanet a seguito della fase di esportazione del modello in tale formato. Il modello dovrà risultare calibrato sia con software proprietario che a seguito dell'esportazione in formato Epanet.

1.5. PROGETTAZIONE DEI DISTRETTI IDRICI

Sulla scorta delle conoscenze della rete, derivanti dalla modellazione idraulica eseguita e/o dalle campagne di sopralluogo e di misura effettuate, sarà ridefinita l'architettura del sistema distributivo al fine di pervenire alla suddivisione della rete medesima in distretti idrici aventi regime piezometrico il più possibile omogeneo e portate in ingresso e in uscita misurate mediante idonea strumentazione. Al tal riguardo si ipotizzeranno due differenti tipologie di distrettualizzazione: la prima cosiddetta "fisica" che comporta l'isolamento delle frontiere di distretto attraverso l'azione reale di sezionamento (chiusura saracinesche), e la seconda cosiddetta "virtuale", attraverso l'impiego di misuratori di volume o di portata nei tratti di tubazione che collegano tra loro più distretti.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missioni 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 28 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Se disponibile il modello idraulico sarà utilizzato per definire ed ottimizzare le connessioni e intersezioni tra i distretti. Laddove la tecnica sia applicabile si procederà quindi ad una distrettualizzazione di tipo fisico isolando le frontiere mediante chiusura delle saracinesche. Invece, ove la chiusura fisica comporti rilevanti disagi all'utenza o scarsa affidabilità e/o ridondanza di ingressi ai distretti, si procederà alla misura dei volumi scambiati tra i distretti mediante l'inserimento di misuratori di portata optando quindi per una distrettualizzazione virtuale oppure di tipo misto (virtuale/fisica).

Con l'ausilio del modello matematico sarà quindi possibile progettare i DMA (acronimo di "District metered area", cioè distretto idrico misurabile, ossia con ingressi e uscite dal distretto definite e controllate e per il quale è possibile eseguire un bilancio idrico complessivo del distretto al fine di ottenere in futuro un controllo delle perdite idriche) che dovranno tenere in particolare considerazione:

- la quanto più possibile uniformità delle dimensioni del distretto sia in termini geometrici che di consumo idropotabile. In generale ogni distretto di misura dovrà avere un'estensione indicativa (data dall'estensione della rete idrica distributrice costituente) di 30 Km, nei punti di immissione (nel caso di distretti reali) e uscita (nel caso di distretti virtuali) dovrà essere installato il punto di misura telecontrollato con le specifiche indicate nei paragrafi precedenti. Le dimensioni dei singoli distretti saranno in ogni caso concordate in accordo con ogni singolo ente gestore committente;
- L'applicazione di un processo di ottimizzazione nella fase di individuazione del numero e della localizzazione delle valvole di sezionamento da chiudersi utilizzando il modello numerico calibrato per effettuare il processo di distrettualizzazione della rete di distribuzione. Tale processo dovrà tendere a minimizzare il numero dei misuratori di portata da installare minimizzando il calo di performance della rete a valvole chiuse in termini di indice di resilienza. Il processo di distrettualizzazione così implementato dovrà tendere quindi all'ottimizzazione dei costi realizzativi e di gestione della rete senza pregiudicare l'affidabilità e il buon funzionamento della rete nel suo complesso anche in condizioni di funzionamento di emergenza (a titolo di esempio ma non esaustivo l'utilizzo degli idranti);
- l'identificazione delle zone critiche ai fini della distrettualizzazione.

L'Appaltatore dovrà poter disporre di squadre operative, ognuna delle quali composta da un caposquadra (Ingegnere idraulico) e un assistente. L'Appaltatore dovrà garantire un numero di squadre e di operativi congruo all'espletamento del servizio in appalto e tale da garantire il rispetto del cronoprogramma. Durante questa fase le attività di sopralluogo, assistite da personale del gestore committente, prevedranno il pedissequo controllo dei manufatti di linea, al fine di verificare lo stato (aperto, parzializzato, chiuso) delle saracinesche ubicate lungo le frontiere idrauliche di eventuali distretti, e l'individuazione dei manufatti ove nel caso inserire ulteriori organi di sezionamento. Verranno quindi verificati i misuratori di portata, pressione e livello permanenti dell'ente gestore committente e verranno individuati i nuovi punti per i quali sarà prevista l'installazione della strumentazione ai fini della distrettualizzazione. I sopralluoghi avranno come scopo la conferma della proposta di distrettualizzazione redatta utilizzando il modello idraulico calibrato e la redazione degli elaborati atti all'avvio della distrettualizzazione come di seguito descritto. Inoltre, in relazione alle esigenze di isolamento del distretto o in funzione delle evidenze emerse in fase di sopralluogo, il progetto di distrettualizzazione potrà prevedere la sostituzione di alcuni organi di sezionamento difettosi, la chiusura di quelli esistenti e funzionanti, nonché il monitoraggio dei flussi in entrata ed uscita attraverso l'istallazione, in opportuni punti di passaggio e/o scambio, di idonee apparecchiature per la misura di portata e/o pressione. In una fase precedente a quella di fase di verifica/collaudato dei distretti sarà

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missioni 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 29 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

necessario effettuare la verifica dell'assenza di trafileamento delle singole valvole di distretto con apparecchiatura acustico/elettroacustica.

A valle dei sopralluoghi verrà prodotta una relazione generale relativa alla distrettualizzazione della rete idrica che dovrà contenere un'analisi di fattibilità del distretto che analizzerà gli effetti della distrettualizzazione sui campi di pressione e dovrà rappresentare le eventuali situazioni critiche relative al servizio. Tale analisi sarà completa delle stime sul livello di perdita attuale, sul livello di perdita recuperabile e dovrà, quindi, stimare l'evoluzione degli indici di prestazione della rete. La proposta di distrettualizzazione sarà completa di stima preliminare delle opere accessorie al DMA, sia per quanto riguarda le postazioni di misura e controllo asservite a ciascun distretto, sia per quanto riguarda le eventuali saracinesche da chiudere o da posare ex novo, necessarie alla individuazione/ottimizzazione del distretto. L'appaltatore, sulla scorta delle conoscenze della rete e delle condizioni piezometriche misurate, nonché in relazione al numero di punti dove è necessario disconnettere la rete, proporrà la definizione dei distretti per ogni area di studio proposta dai vari gestori in questo appalto nel quale verranno indicati posizione ed il numero dei punti di misura permanenti necessari alla distrettualizzazione della rete di distribuzione presa in analisi. L'Appaltatore dovrà fornire ad ogni gestore committente una tavola grafica del monitoraggio permanente previsto con il numero e l'ubicazione dei punti di misura di portata, pressione e livello per ciascun sistema di distribuzione, in quantità sufficiente a conoscere i consumi, la distribuzione delle portate, delle pressioni e dei livelli sulla rete e tutte le informazioni necessarie per ottenere una distrettualizzazione della rete razionale, efficiente e funzionale all'avvio di campagne di ricerca perdite mirate. Tale relazione generale relativa alla distrettualizzazione della rete idrica, sarà corredata da elaborati grafici e schematici, e dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- Elenco dei DMA riferiti alla distrettualizzazione proposta. Per ogni DMA andranno indicati almeno portata media stimata da modello, portata media annua fatturata, numero di abitanti, chilometri di rete distrettualizzata, consistenza e le statistiche della rete (classi di diametri e lunghezze) escursione della quota della rete (Zmin, Zmax, Zmed). Per ogni distretto andranno inoltre indicati i punti di portata in ingresso, in uscita dal distretto, le valvole chiuse di distretto e i punti di pressione e i livelli associati al distretto stesso;
- Planimetrie in formato A1 o A0 della rete distrettualizzata, con indicazione dei punti di misura e dei punti di chiusura da installare e/o già esistenti da utilizzare ovvero da NON utilizzare ai fini della messa in esercizio del progetto di distrettualizzazione proposto;
- Schema di flusso della rete distrettualizzata con indicazione dei punti misura e dei punti chiusura selezionati e opportunamente codificati ai fini della distrettualizzazione;
- Elenco dei misuratori di portata di pressione e livello esistenti ed utilizzabili e delle valvole esistenti ed utilizzabili (a seguito di verifica di comparazione per misuratori di portata e pressione e di verifica di tenuta idraulica per valvole di distretto). Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del punto misura o punto chiusura;
- Elenco dei misuratori di portata di pressione e livello esistenti e NON utilizzabili e delle valvole esistenti e NON utilizzabili (a seguito di verifica di comparazione per misuratori di portata e pressione e di verifica di tenuta idraulica per valvole di distretto). Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 30 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

punto misura o punto chiusura;

- Elenco dei misuratori di portata di pressione e livello e delle valvole vetusti e/o mal funzionanti per i quali si prevede la sostituzione e l'elenco dei misuratori e o valvole per le quali si prevede la messa fuori servizio o la riapertura in quanto non posizionate in punti di interesse ai fini della distrettualizzazione. Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del punto misura o punto chiusura;
- Elenco dei misuratori di portata, pressione e livello e delle saracinesche da posare ex novo per il distretto. Per questi punti andranno almeno riportati via e prossimità nr. Civico, coordinate del centro pozzetto o punto di misura, quota altimetrica, elaborati grafici e progettuali relativi all'eventuale realizzazione della cameretta di misura/chiusura e/o all'installazione del punto misura o del punto di chiusura, inquadramento fotografico a corredo, caratteristiche richieste dello strumento di misura e della saracinesca da installare.

Una volta accettata la posizione ed il numero dei punti di misura permanenti proposti in rete, l'Appaltatore dovrà fornire ad ogni gestore committente il progetto esecutivo dei pozzetti stradali per la successiva validazione. Le caratteristiche tecniche (della copertura, del chiusino e della struttura portante) dovranno rispettare le norme di igiene e sicurezza sul lavoro, oltre che essere adeguate al luogo di installazione, nel pieno rispetto della normativa del codice della strada e delle norme tecniche di costruzione (verranno richiesti gli eventuali calcoli strutturali). La posizione e il numero dei punti di misura permanenti proposti dall'Appaltatore, dovranno essere autorizzati da ogni gestore committente.

Indipendentemente dai criteri su riportati, ogni gestore committente ha valutato un numero indicativo di punti di misura permanente da installare in rete, aggiuntivi rispetto a quelli permanenti già installati sulla propria rete, come indicato dalla successiva tabella.

	LOTTO 1 CAFC S.p.A.	LOTTO 3 Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d.	LOTTO 4 Acquedotto Poiana S.p.A.	LOTTO 5 Irisacqua S.r.l.	LOTTO 6 Livenza Tagliamento Acque S.p.A.	LOTTO 7 HydroGEA S.p.A.	Totale
Posa in opera di strumenti di misura della pressione per monitoraggio permanente della rete.	105	8	3	6	20	3	145
Posa in opera di strumenti di misura della portata per monitoraggio permanente della rete.	105	4	16	0	20	3	148

Tabella 19: Numero indicativo di punti di misura permanenti da installare sulla rete di distribuzione.

Il Direttore per l'esecuzione del contratto di ciascun gestore committente, approverà o richiederà modifiche alla proposta, e, solo a valle, l'Appaltatore procederà alla progettazione esecutiva dei pozzetti per l'installazione degli strumenti di misura o di nuove saracinesche, contenente gli elaborati previsti dalla normativa vigente in materia di appalti pubblici (Dlgs 50/2016 e ss.mm.ii.).

Definita la progettazione preliminare dei distretti si procederà quindi con la fase delle lavorazioni idrauliche ed edili al fine di procedere alla loro realizzazione (realizzazione di nuove camerette

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 31 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

di misura, sostituzione di misuratori e valvole, installazione di nuovi misuratori e nuove valvole, etc...).

Sarà onere dell'appaltatore verificare la realizzabilità delle opere in relazione alle interferenze dei sottoservizi, alla geologia delle opere, alle condizioni dei luoghi, della pianificazione urbanistica e ambientale ed allo stato delle proprietà in atto. L'appaltatore dovrà predisporre tutti gli elaborati per l'ottenimento di permessi e autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle opere comprese le eventuali pratiche di esproprio e servitù. Dovrà essere redatto un progetto per ciascun gestore committente (lotto) identificando in maniera esplicita e chiara i singoli interventi facenti parte del progetto.

Rimane comunque responsabilità dell'Appaltatore l'individuazione dei punti di misura (per numero e posizione) finalizzata all'implementazione di una distrettualizzazione della rete razionale, efficiente e funzionale all'avvio di campagne di ricerca perdite mirate. L'Appaltatore potrà prevedere un numero maggiore di punti, senza poter pretendere dalla rete Committente ulteriori compensi o maggiorazioni.

Per ogni punto di misura permanente di pressione, portata e livello dovrà essere compilata una monografia, che verrà successivamente riportata nella relazione che descriverà il monitoraggio permanente, e che includerà almeno i seguenti dati:

- via e prossimità nr. civico;
- coordinate del centro pozzetto o punto di misura;
- quota altimetrica della strumentazione installata;
- reportage fotografico rappresentativo del punto di installazione (almeno 4 foto esterne di inquadramento e 4 interne di dettaglio);
- caratteristiche dello strumento di misura;

Saranno a carico di ogni gestore committente:

- eventuale realizzazione di pozzetti stradali sulla rete, realizzati in conformità alle norme tecniche e secondo la regola dell'arte;
- eventuale ottenimento di permessi, autorizzazioni ai lavori;
- eventuali opere idrauliche sulle condotte per l'installazione della strumentazione;

L'Appaltatore, una volta completata la postazione di misura ad opera del gestore committente, procederà al monitoraggio delle portate e delle pressioni.

La strumentazione potrà essere installata anche presso serbatoi e gli impianti di sollevamento idrico, previa autorizzazione di ogni gestore committente.

Le misure saranno effettuate nelle postazioni indicate all'interno del programma delle attività e in genere prevederanno una frequenza di campionamento non superiore a **15 minuti** che verrà definita in accordo con ogni gestore committente.

A seguito delle avvenute installazioni, unitamente alle monografie di installazione dei punti di misura permanenti, l'appaltatore dovrà riportare nella relazione del monitoraggio permanente anche i grafici e una descrizione sintetica delle misure utilizzate per la realizzazione della distrettualizzazione.

In una fase precedente a quella della attivazione dei distretti verrà installato, laddove previsto, il software di telemisura per la gestione delle misure di portata pressione e livello di rete. Verranno quindi implementate e connesse a questo software tutte le misure necessarie alla gestione della rete e dei distretti, anche quelle già esistenti nella fase antecedente a quella dell'inizio lavori.

Al termine delle lavorazioni descritte si procederà con la fase di attivazione dei distretti. Per questa fase l'Appaltatore dovrà poter disporre di squadre operative, ognuna delle quali

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missioni 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 32 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

composte da un caposquadra (Ingegnere idraulico) e un'assistente. L'Appaltatore dovrà garantire un numero di squadre e di operativi congruo all'espletamento del servizio in appalto e tale da garantire il rispetto del cronoprogramma. In questa fase è prevista la messa in servizio del distretto, andando a verificare puntualmente lo stato di funzionamento del singolo misuratore, verificando la presenza della connessione dello stesso con il portale di telemisura (presente o da installare ex novo) e verificandone la bontà e correttezza del dato trasmesso nella condizione di valvole di distretto ancora aperte. Successivamente si passerà alla fase di implementazione a portale dei distretti e alla fase di campo relativa alla chiusura delle valvole di distretto comprensiva di verifica acustica/elettroacustica di assenza di trafiletti sulle stesse. A valvole di distretto chiuse verrà effettuato un'analisi sul software di telemisura precedentemente installato delle portate di distretto andando ad effettuare un confronto con le portate fatturate elaborate precedentemente e verificando la bontà della misura (assenza di spike, portate negative di distretto, o altre condizioni rappresentative di un mal funzionamento). Nelle casistiche di mal funzionamento andrà localizzato il problema (a titolo di esempio e non esaustivo malfunzionamento di un misurare, installazione contraria al reale verso di flusso del misuratore, trafiletto di una valvola, presenza di tubazioni non monitorate che alimentano il distretto) al fine di portare il distretto alla fase di corretto funzionamento il prima possibile. Al termine della fase di attivazione del distretto verrà redatto un verbale di attivazione del distretto comprensivo di planimetria, foto e schemi di inquadramento dei punti di misura e delle valvole di chiusura del distretto messe in servizio. Nella fase di attivazione dei distretti ciascun gestore committente metterà a disposizione dei propri tecnici e/o personale operativo a supporto dei tecnici e/o personale operativo forniti dall'Appaltatore. Il personale fornito dall'ente gestore avrà il compito di eseguire eventuali manovre in rete per la verifica di quanto sopra, alla presenza del personale dell'Appaltatore che dovrà dare le dovute indicazioni al personale del gestore committente. Tutte le manovre richieste dall'Appaltatore dovranno essere preventivamente comunicate ai gestori ai quali spetta fornire l'eventuale autorizzazione all'esecuzione delle stesse e la loro calendarizzazione.

Terminata la fase di attivazione dei distretti si procederà, nei casi nei quali sia stato richiesto dall'ente gestore, alla fase di collaudo dei distretti. Per questa fase l'Appaltatore dovrà poter disporre di squadre operative, ognuna delle quali composte da un caposquadra (Ingegnere idraulico) e un'assistente. L'Appaltatore dovrà garantire un numero di squadre e di operativi congruo all'espletamento del servizio in appalto e tale da garantire il rispetto del cronoprogramma. Nel caso di distretti semplici per i quali le tubazioni in ingresso e in uscita dal distretto sono note, il numero di misuratori di distretto è limitato e sono assenti le valvole di sezionamento tra distretti distinti (ad esempio distretti serviti da una unica tubazione proveniente da un unico serbatoio) la fase di attivazione di fatto include anche il collaudo. Nelle altre casistiche (distretti complessi) nei casi nei quali l'ente gestore lo abbia previsto sarà effettuata anche la fase di collaudo che verrà eseguita in un momento successivo a quello della fase di attivazione come descritto di seguito. Nel collaudo di un distretto complesso è previsto il monitoraggio a time step molto ravvicinati (generalmente inferiori a 5 minuti) di almeno un dato di pressione posto in una posizione baricentrica rispetto ai confini del distretto. Il dato deve essere registrato con continuità per tutta la durata del collaudo. Se possibile potrebbe essere modificato e ridotto anche il timestep di registrazione dei misuratori permanenti di distretto al fine di avere un monitoraggio di maggior dettaglio di questa prova. La fase di collaudo prevede la sospensione della fornitura dell'acqua alle utenze collocate all'interno del confine del distretto. Ogni ente gestore pertanto dovrà informare le utenze coinvolte del disservizio con congruo anticipo in accordo con le normative vigenti. Operativamente si procederà, preferibilmente in orari notturni, alla progressiva chiusura di tutte le tubazioni di alimentazione del distretto, registrando l'ora della chiusura. Terminata la fase di chiusura di tutti gli ingressi al distretto si procederà all'apertura di uno o più idranti e/o scarichi di rete posti all'interno dei confini di rete


 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 33 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

al fine di scaricare la pressione di rete. Anche per queste manovre si procederà alla registrazione dell'orario di apertura e chiusura delle singole valvole. Durante la fase di collaudo verranno tenuti monitorati i misuratori di portata posti all'interno del distretto al fine di verificare il progressivo calo di pressione che sarà utilizzato come dato di validazione della fase di collaudo. Indicativamente, una volta registrato al punto di misura una pressione pari al 50% della pressione iniziale, si manterrà monitorata la stessa per una durata di almeno 15 minuti. Al termine della prova nella fase di lavoro di ufficio andranno graficati i dati di portata e pressione permanenti di distretto, unitamente agli eventuali dati di pressione temporanei utilizzati per la sola fase di collaudo, riportando anche nei grafici gli orari delle singole chiusure delle condotte in ingresso al distretto. Al termine della fase di collaudo del distretto verrà redatto un verbale di collaudo del distretto comprensivo di planimetria con indicazione dei punti di misura e delle valvole di chiusura del distretto utilizzate nella fase di collaudo e dei grafici di validazione del collaudo sopra descritti.

Il Direttore per l'esecuzione del contratto di ciascun gestore committente approverà le due fasi di attivazione e collaudo del distretto.

Il progetto di distrettualizzazione dovrà contenere, almeno i seguenti documenti:

- Relazione generale relativa alla distrettualizzazione della rete idrica e relativi elaborati ad essa connessi precedentemente descritti (monografie dei pozzetti, verbali di attivazione e collaudo dei distretti, ecc...);
- Corografia generale e planimetrie riportanti alla scala 1:1000 gli interventi in progetto.
- Relazione ed elaborati grafici delle interferenze dei sottoservizi;
- Relazione paesaggistica (ove necessario);
- Studio di inserimento urbanistico;
- Studio di fattibilità ambientale;
- Piano di gestione delle terre e rocce da scavo;
- Elaborati grafici comprensivi se necessari anche di quelli delle strutture, degli impianti elettrici e meccanici e di ripristino e miglioramento ambientale;
- Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;
- Computo metrico estimativo;
- Cronoprogramma esecutivo;
- Elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi
- Piano particellare di esproprio (ove necessario).

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missioni 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 34 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Considerato che l'indicatore di risultato "Chilometri di rete distrettualizzata" del finanziamento PNRR prevede una milestones al 31/12/2024, si riportano di seguito, per ciascun gestore committente, i Km di rete che l'Appaltatore dovrà distrettualizzare tassativamente entro le date del 30/09/2024 e del 30/09/2025 (data ultima di completamento dell'appalto).

KM rete da distrettualizzare	30/09/2024	30/09/2025
LOTTO 1 - CAFCC S.p.A.	750	2007
LOTTO 3 - Acquedotto del Carso S.p.A.	60	60
LOTTO 4 - Acquedotto Poiana S.p.A.	29	29
LOTTO 5 - Irisacqua S.r.l.	52	109
LOTTO 6 - Livenza Tagliamento Acque S.p.A.	100	300
LOTTO 7 - Hydrogea S.p.A.	120	335
totale	1111	2840

1.6. OTTIMIZZAZIONE DELLA PRESSIONE DI RETE

A valle della implementazione dei modelli matematici di simulazione e della loro validazione nonché della distrettualizzazione delle reti oggetto del presente appalto, alcuni gestori hanno previsto, su alcune porzioni del loro territorio, lo studio delle zone di controllo della pressione PMZ (Pressure management zone).

Il controllo della pressione avverrà mediante:

- l'installazione e taratura del set-point di funzionamento di valvole di controllo delle pressioni a membrana, a 1 o 2 piloti poste nell'area oggetto di studio con taratura del/dei set-point di funzionamento;
- taratura del/dei set-point di funzionamento di valvole esistenti nell'area oggetto di studio;
- taratura del/dei set-point di funzionamento degli impianti di sollevamento dotati di inverter presenti nell'area oggetto di studio.

Pertanto, sulla scorta delle conoscenze della rete e delle informazioni acquisite dalle ricognizioni effettuate in campo, l'Appaltatore, dovrà valutare i cieli piezometrici ed il loro andamento per verificare quali siano i minimi di esercizio durante le ore di maggior consumo e valutare i margini di manovra per effettuare un abbassamento della pressione garantendo il servizio anche in funzione dell'orario. Utilizzando i modelli matematici delle reti idriche calibrate di ogni gestore committente, utilizzando in fase di valutazione simulazioni di scenari diversi (ad esempio riferiti alle diverse stagionalità o a situazioni di emergenza), l'Appaltatore individuerà le zone di controllo della pressione PMZ indicando le posizioni dei punti di installazione dei riduttori e dell'eventuale punto di controllo delle pressioni ed i set-point di taratura delle valvole nuove/esistenti e /o di funzionamento degli impianti di sollevamento dotati di inverter. La scelta del numero e della posizione delle valvole di riduzione della pressione andrà fatta prendendo in considerazione una valutazione costi/benefici preferibilmente basata su criteri di ottimizzazione costruite utilizzando le risultanze delle simulazioni numeriche implementate a tale scopo.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA <small>Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</small> FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 35 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		


L'appaltatore dovrà inoltre valutare l'efficacia dell'installazione nell'area di studio proposto di ogni gestore committente delle valvole di controllo delle pressioni a settaggio variabile con funzionamento automatico per la riduzione delle pressioni notturne.

L'Appaltatore dovrà poter disporre di squadre operative, ognuna delle quali composte da un caposquadra (Ingegnere idraulico) e un'assistente al fine di verificare lo stato di funzionamento e i set point dei riduttori, delle valvole di chiusura e degli inverter esistenti e le posizioni dei punti di installazione dei nuovi riduttori di pressione e dell'eventuale punto di controllo delle pressioni.

L'appaltatore, dovrà pertanto predisporre per ogni area di studio proposta dai vari gestori una relazione generale relativa alla messa in esercizio e/o ottimizzazione delle PMZ nella quale verranno descritti gli eventuali interventi per il controllo della pressione, della corrispondente riduzione delle perdite attesa e dei dispositivi per il conseguimento della riduzione delle pressioni.

Tale relazione sarà corredata da elaborati grafici e schematici, sarà supportata dal modello matematico e dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- Elenco delle PMZ riferite alla distrettualizzazione proposta. Per ogni PMZ andranno indicati almeno portata media stimata da modello, portata media annua fatturata, numero di abitanti, chilometri di rete distrettualizzata, consistenza e le statistiche della rete (classi di diametri e lunghezze) escursione della quota della rete (Zmin, Zmax, Zmed);
- Planimetrie in formato A1 o A0 della rete per la quale è stata implementata la PMZ, con indicazione dei punti di misura e dei punti di chiusura da installare e/o già esistenti da utilizzare e da NON utilizzare ai fini della messa in esercizio del progetto di distrettualizzazione. Andranno anche indicati i riduttori da installare e/o già esistenti da utilizzare e da NON utilizzare ai fini della messa in esercizio del progetto di messa in esercizio della PMZ. La planimetria dovrà riportare aree soggette al controllo della pressione PMZ, con indicazione del regime piezometrico atteso pre e post- intervento nelle diverse condizioni di funzionamento (ad esempio riferiti alle diverse stagionalità o a situazioni di emergenza);
- Schema di flusso della rete presa in analisi con indicazione dei punti di riduzione della pressione e dei punti chiusura selezionati e opportunamente codificati ai fini della realizzazione delle PMZ;
- Elenco dei riduttori di pressione e delle saracinesche da posare ex novo per la realizzazione delle PMZ. Per questi punti andranno almeno riportati via e prossimità nr. Civico, coordinate del centro pozzetto o punto di misura, quota altimetrica, elaborati grafici e progettuali relativi all'eventuale realizzazione della cameretta di misura/chiusura e/o all'installazione del riduttore o del punto di chiusura, inquadramento fotografico a corredo, caratteristiche richieste dei riduttori e delle valvole di sezionamento da installare che verranno decise in accordo con il singolo ente gestore;
- Elenco dei riduttori di pressione esistenti ed utilizzabili e delle valvole esistenti ed utilizzabili (a seguito di verifica). Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del riduttore o punto chiusura;
- Elenco dei riduttori di pressione esistenti NON utilizzabili e delle valvole esistenti e NON utilizzabili (a seguito di verifica). Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del riduttore o punto chiusura;

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 36 di 38</p>
	<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>		

- Elenco dei riduttori di pressione vetusti e/o mal funzionanti per i quali si prevede la sostituzione e riduttori di pressione e/o valvole per le quali si prevede la messa fuori servizio o la riapertura in quanto non posizionate in punti di interesse ai fini della realizzazione delle PMZ. Per questi punti andranno almeno riportati posizione via e prossimità nr. Civico, coordinate del punto di misura o punto chiusura, quota altimetrica, monografia del punto misura o punto chiusura con inquadramento fotografico a corredo, tipologia, marca, modello, numero di matricola verbale di validazione del riduttore o punto chiusura.

Il Direttore per l'esecuzione del contratto di ciascun gestore committente, approverà o richiederà modifiche alla proposta, e, solo a valle, l'Appaltatore procederà alla progettazione esecutiva dei pozzetti per l'installazione delle valvole di riduzione della pressione, contenente gli elaborati previsti dalla normativa vigente in materia di appalti pubblici (Dlgs 50/2016 e ss.mm.ii.).

Definita la progettazione preliminare delle PMZ si procederà quindi con la fase delle lavorazioni idrauliche ed edili al fine di procedere alla loro realizzazione (realizzazione di nuove camerette per l'installazione dei riduttori di pressione).

Sarà onere dell'appaltatore verificare la realizzabilità delle opere in relazione alle interferenze dei sottoservizi, alla geologia delle opere, alle condizioni dei luoghi, della pianificazione urbanistica e ambientale ed allo stato delle proprietà in atto. L'appaltatore dovrà predisporre tutti gli elaborati per l'ottenimento di permessi e autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle opere comprese le eventuali pratiche di esproprio e servitù. Dovrà essere redatto un progetto per ciascun gestore committente (lotto) identificando in maniera esplicita e chiara i singoli interventi facenti parte del progetto.

Rimane comunque responsabilità dell'Appaltatore l'individuazione dei punti di riduzione della pressione (per numero e posizione).

Per ogni punto di riduzione della pressione dovrà essere compilata una monografia, che verrà successivamente riportata nella relazione che descriverà il monitoraggio permanente, e che includerà almeno i seguenti dati:

- via e prossimità nr. civico;
- coordinate del centro pozzetto o punto di misura;
- quota altimetrica della strumentazione installata;
- reportage fotografico rappresentativo del punto di installazione (almeno 4 foto esterne di inquadramento e 4 interne di dettaglio);
- caratteristiche riduttore di pressione da installare;

Saranno a carico di ogni gestore committente:

- eventuale realizzazione di pozzetti stradali sulla rete, realizzati in conformità alle norme tecniche e secondo la regola dell'arte;
- eventuale ottenimento di permessi, autorizzazioni ai lavori;
- eventuali opere idrauliche sulle condotte per l'installazione della strumentazione;

L'Appaltatore, una volta completata la posa del riduttore di pressione ad opera del gestore committente, procederà alla verifica di funzionamento dei riduttori, verificando che la pressione all'interno dell'area per la quale è stata ridotta la pressione sia congruente con quanto previsto. Verrà redatto un verbale di attivazione e collaudo delle zone di riduzione delle pressioni PMZ comprensivo di planimetria con indicazione dei punti di riduzione (esistenti e nuovi) e delle valvole di chiusura (esistenti e nuove) utilizzate nella fase di collaudo e dei grafici di pressione utilizzati per la validazione del collaudo.

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU	 SMART WATER MANAGEMENT FVG		
PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Mission 2 - Componente C4 - Investimento 4.2 FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE	Rete di imprese "Smart Water Management FVG"		
	REVISIONE 3	DEL 31.01.2023	PAG. 37 di 38
	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA		

Indipendentemente dai criteri su riportati, ogni gestore committente ha valutato un numero indicativo di riduttori di pressione da installare aggiuntivi rispetto a quelli già installati sulla propria rete, come indicato dalla successiva tabella.

	LOTTO 1 CAFC S.p.A.	LOTTO 3 Acquedotto del Carso S.p.A. - Kraški Vodovod d.d.	LOTTO 4 Acquedotto Poiana S.p.A.	LOTTO 5 Irisacqua S.r.l.	LOTTO 6 Livenza Tagliamento Acque S.p.A.	LOTTO 7 HydroGEA S.p.A.	Totale
Installazione valvole di controllo delle pressioni a membrana a 1 o 2 piloti	6	0	3	2	3	0	14
Installazione valvole di controllo delle pressioni a settaggio variabile con funzionamento automatico per la riduzione delle pressioni notturne	0	0	0	0	1	0	1

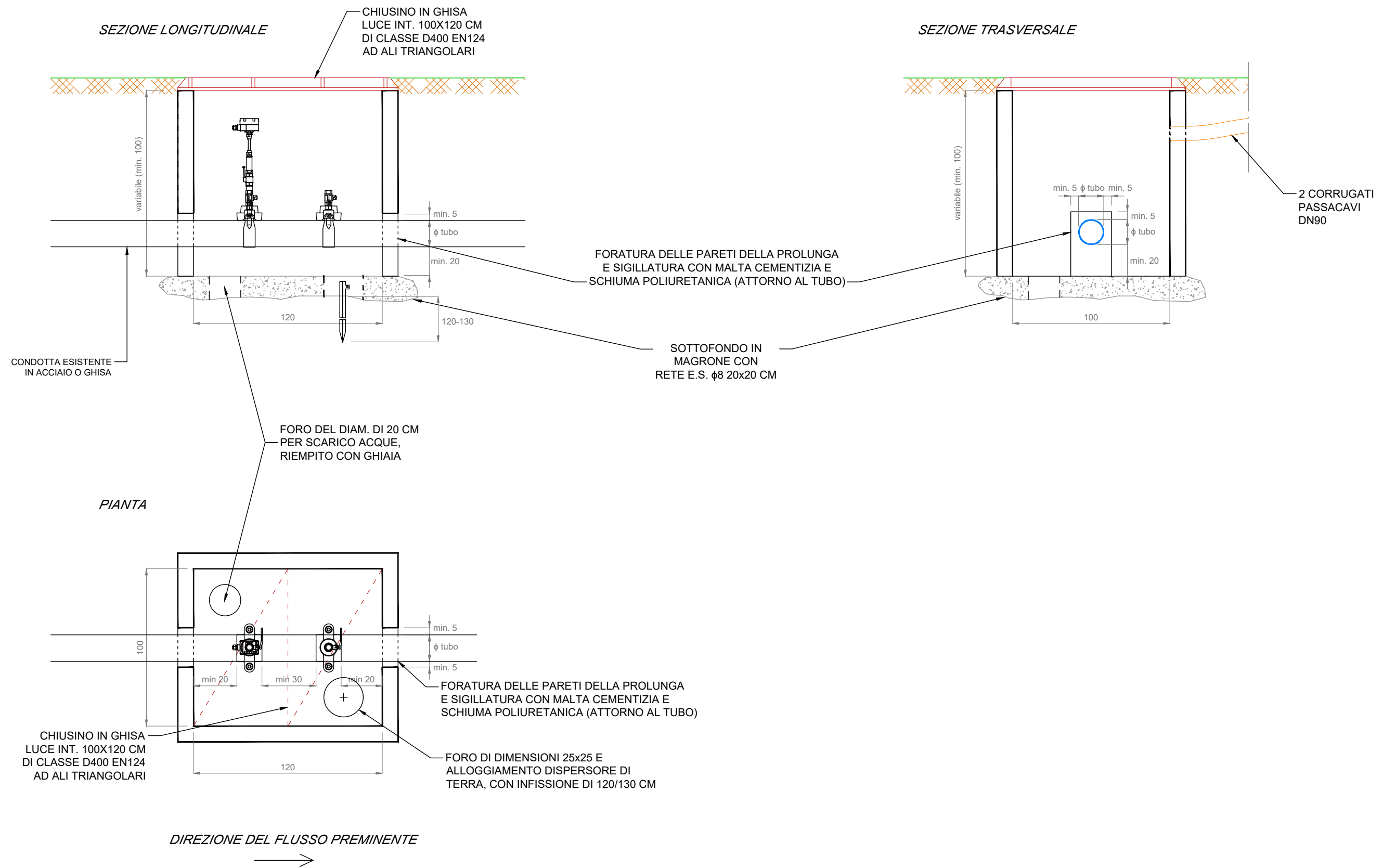
Tabella 20: Numero indicativo di riduttori di pressione da installare sulla rete di distribuzione.

Il progetto di ottimizzazione delle pressioni dovrà contenere, almeno i seguenti documenti:

- Relazione generale relativa alla messa in esercizio e/o ottimizzazione delle PMZ (monografie dei pozzetti, verbali di attivazione e collaudo delle PMZ, ecc...);
- Corografia generale e planimetrie riportanti alla scala 1:1000 gli interventi in progetto.
- Relazione ed elaborati grafici delle interferenze dei sottoservizi;
- Relazione paesaggistica (ove necessario);
- Studio di inserimento urbanistico;
- Studio di fattibilità ambientale;
- Piano di gestione delle terre e rocce da scavo;
- Elaborati grafici comprensivi se necessari anche di quelli delle strutture, degli impianti elettrici e meccanici e di ripristino e miglioramento ambientale;
- Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;
- Computo metrico estimativo;
- Cronoprogramma esecutivo;
- Elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi
- Piano particellare di esproprio (ove necessario).
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

 <p>Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU</p>	 <p>SMART WATER MANAGEMENT FVG</p>		
<p>PIANO NAZIONALE PER LA RIPRESA E RESILIENZA Missione 2 - Componente C4 - Investimento 4.2</p> <p>FRIULI VENEZIA GIULIA E VENETO ORIENTALE</p>	<p>Rete di imprese "Smart Water Management FVG"</p>		
	<p>REVISIONE 3</p>	<p>DEL 31.01.2023</p>	<p>PAG. 38 di 38</p>
	<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA</p>		

1.7.APPENDICE – SCHEMA TIPO POZZETTI DI MISURA TEMPORANEI E PERMANENTI E DEI RIDUTTORI DI PRESSIONE



ELABORATO N:

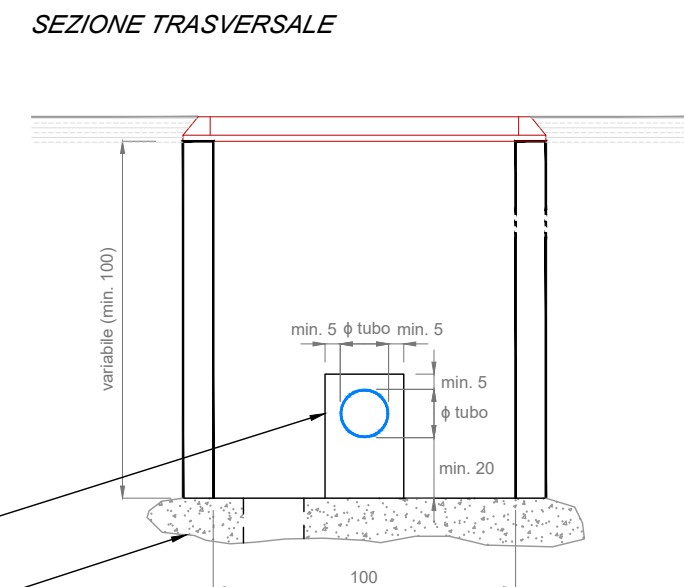
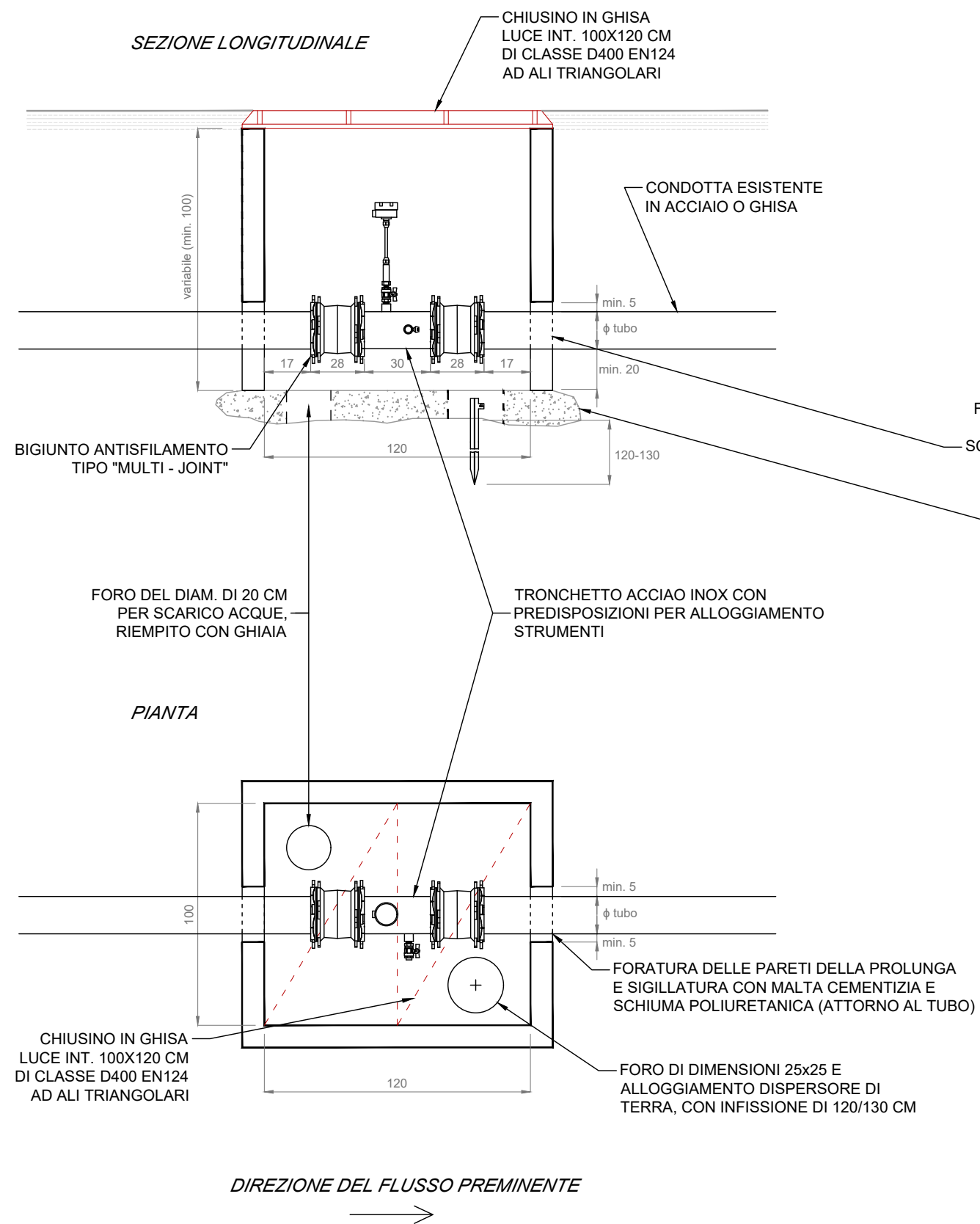
01

TITOLO:

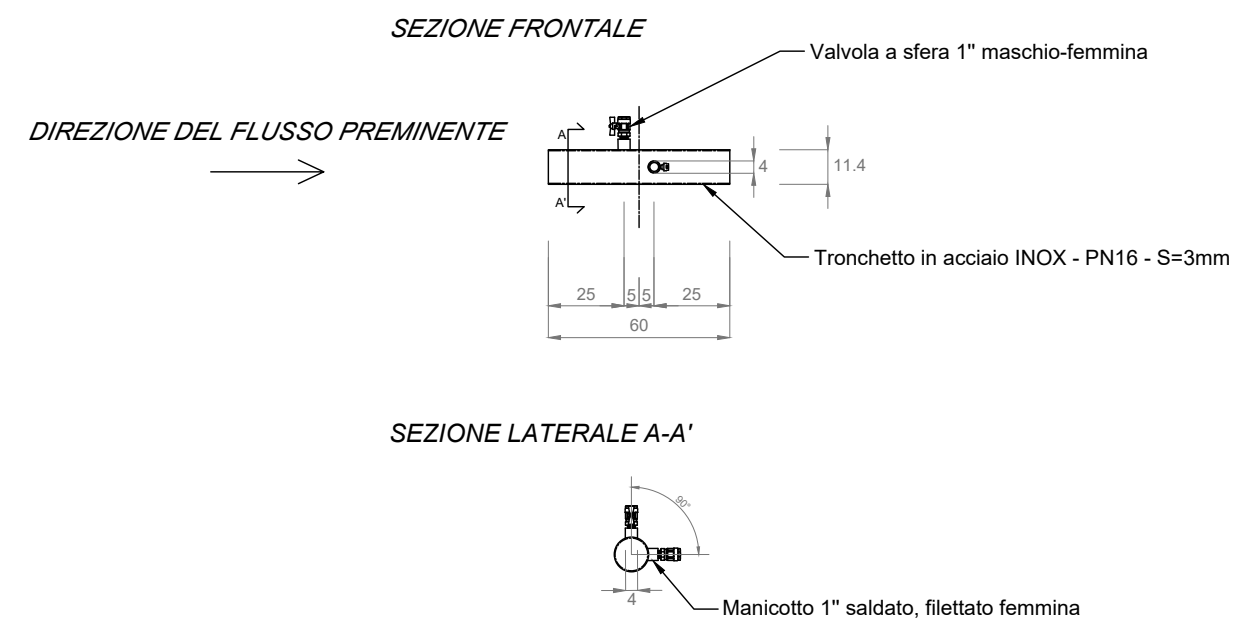
MISURATORE DI PORTATA A INSERIZIONE SU COLLARE DI PRESA
E MISURATORE DI PRESSIONE SU COLLARE DI PRESA

SCALA:

1:25



PARTICOLARE DEL TRONCHETTO IN INOX



ELABORATO N:

02

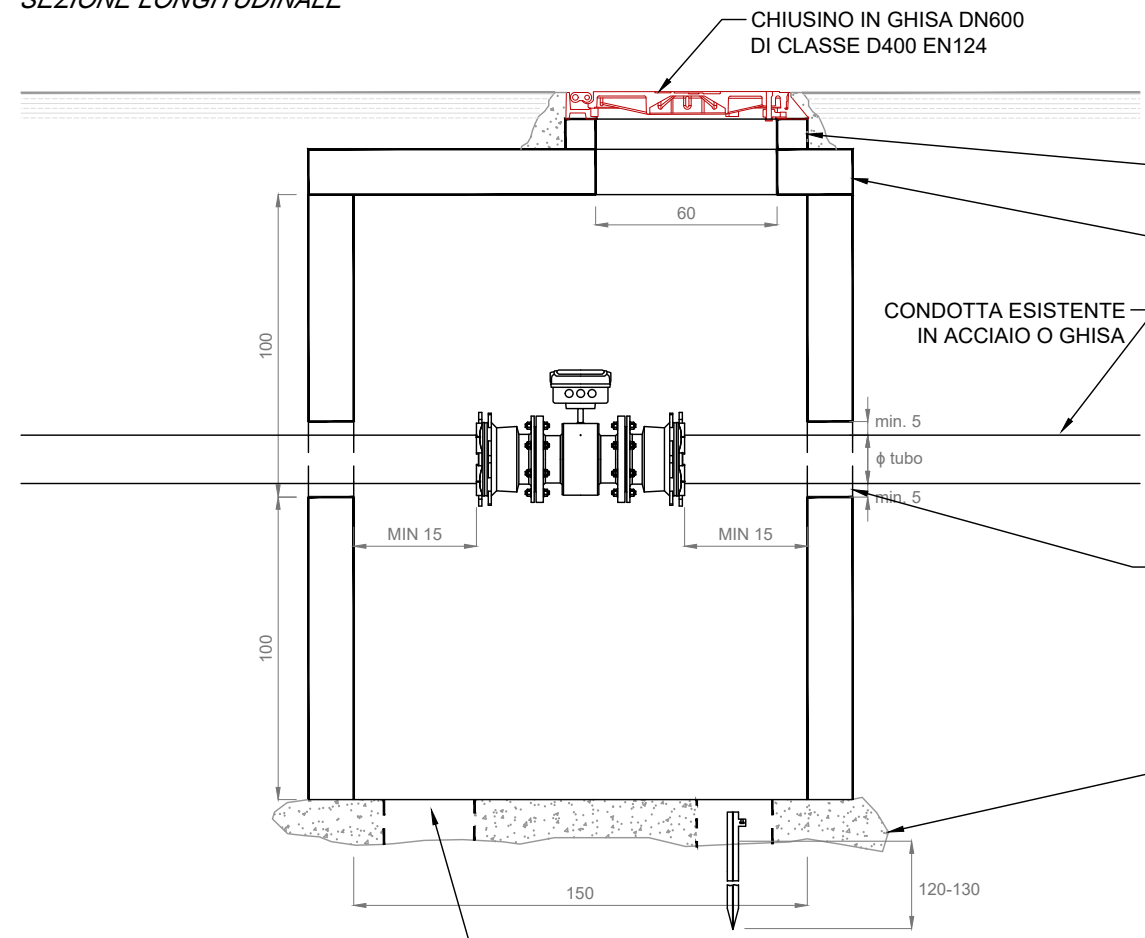
TITOLO:

MISURATORE DI PORTATA A INSERIZIONE SU TRONCHETTO INOX
CON MANICOTTO SALDATO PER MISURATORE DI PRESSIONE

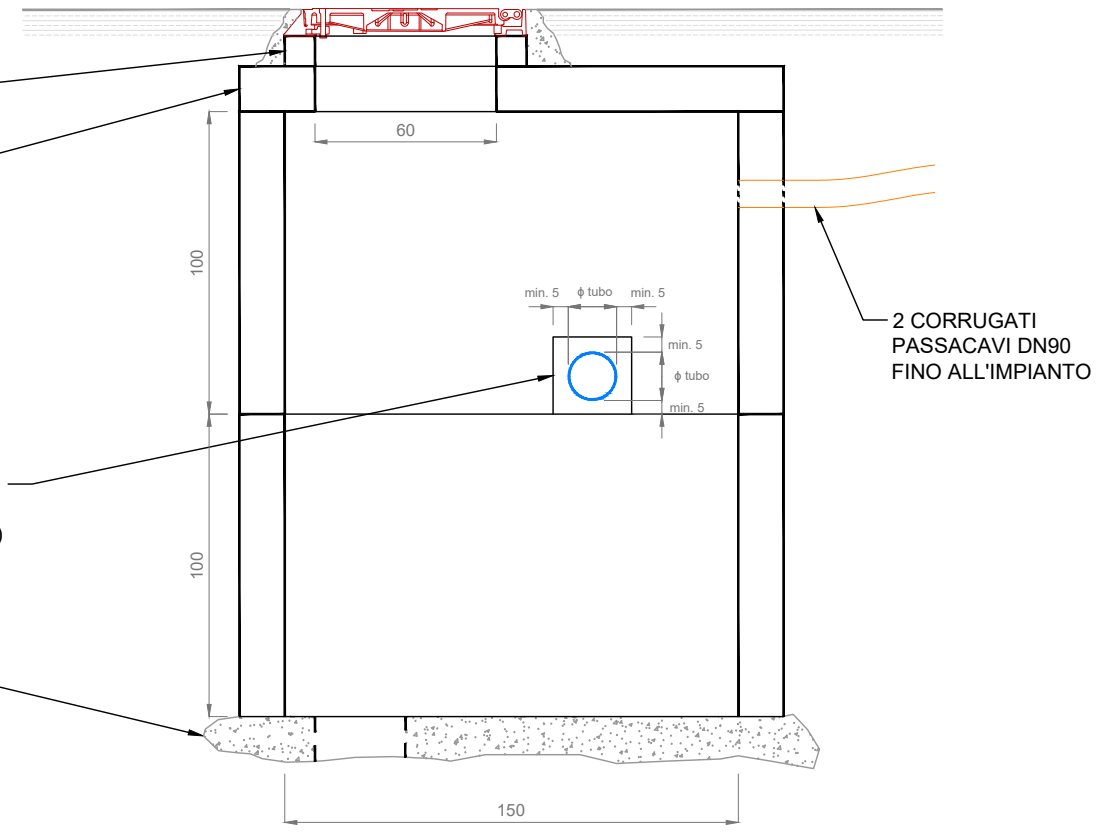
SCALA:

1:25

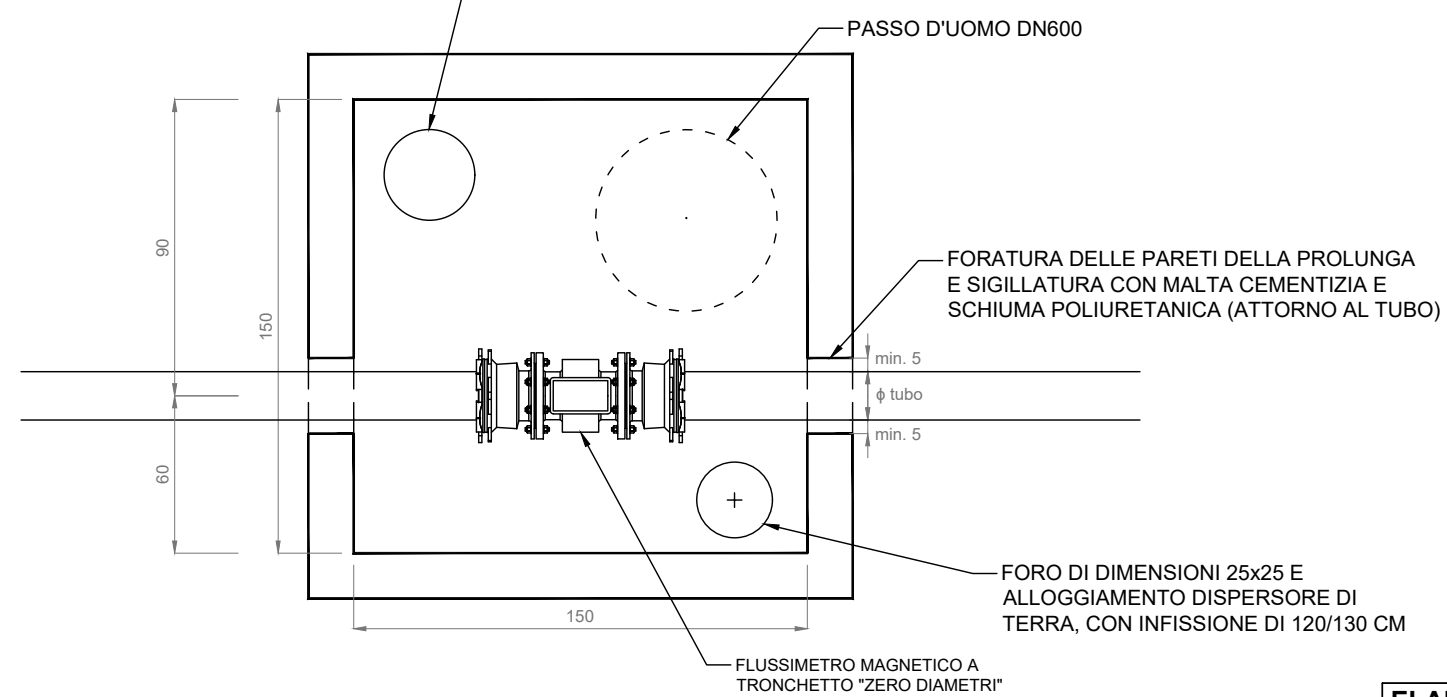
SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



PIANTA



CHIUSINO IN GHISA DN600
DI CLASSE D400 EN124

ANELLI RAGGIUNGIQUOTA
IN C.A. DN600

SOLETTA DI COPERTURA
CON PASSO D'UOMO DN600

CONDOTTA ESISTENTE
IN ACCIAIO O GHISA

FORATURA DELLE PARETI DELLA PROLUNGA
E SIGILLATURA CON MALTA CEMENTIZIA E
SCHIUMA POLIURETANICA (ATTORNO AL TUBO)

SOTTOFONDO IN
MAGRONE CON
RETE E.S. $\phi 8$ 20x20 CM

2 CORRUGATI
PASSACAVI DN90
FINO ALL'IMPIANTO

FORO DI DIMENS. 30x30 CM
PER AGGOTTAMENTO ACQUE

PASSO D'UOMO DN600

FORATURA DELLE PARETI DELLA PROLUNGA
E SIGILLATURA CON MALTA CEMENTIZIA E
SCHIUMA POLIURETANICA (ATTORNO AL TUBO)

FORO DI DIMENSIONI 25x25 E
ALLOGGIAMENTO DISPERSORE DI
TERRA, CON INFISSIONE DI 120/130 CM

FLUSSIMETRO MAGNETICO A
TRONCHETTO "ZERO DIAMETRI"

ELABORATO N:

03

TITOLO:

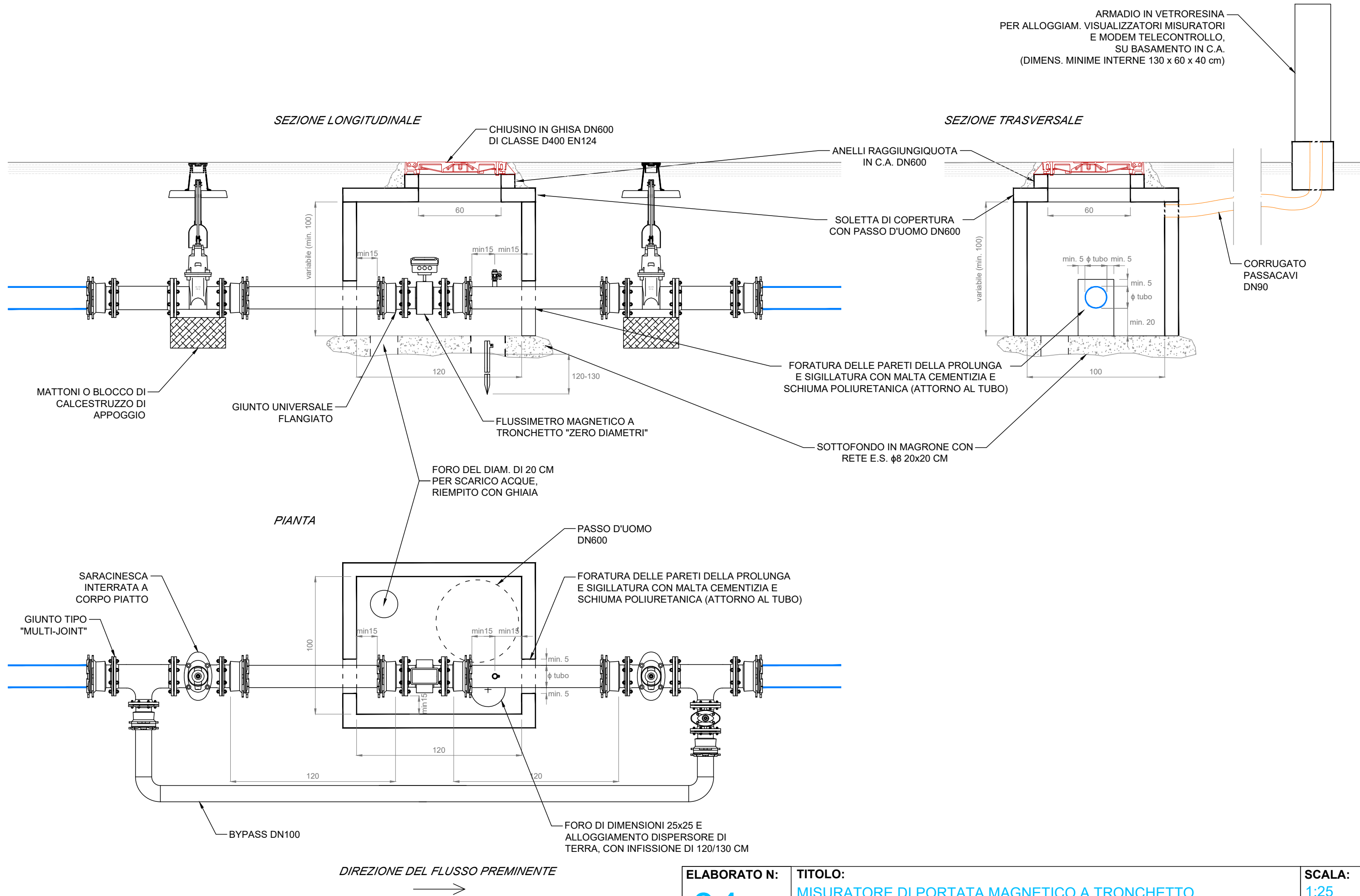
MISURATORE DI PORTATA MAGNETICO A TRONCHETTO

SCALA:

1:25

SEZIONE LONGITUDINALE

SEZIONE TRASVERSALE



ELABORATO N:

04

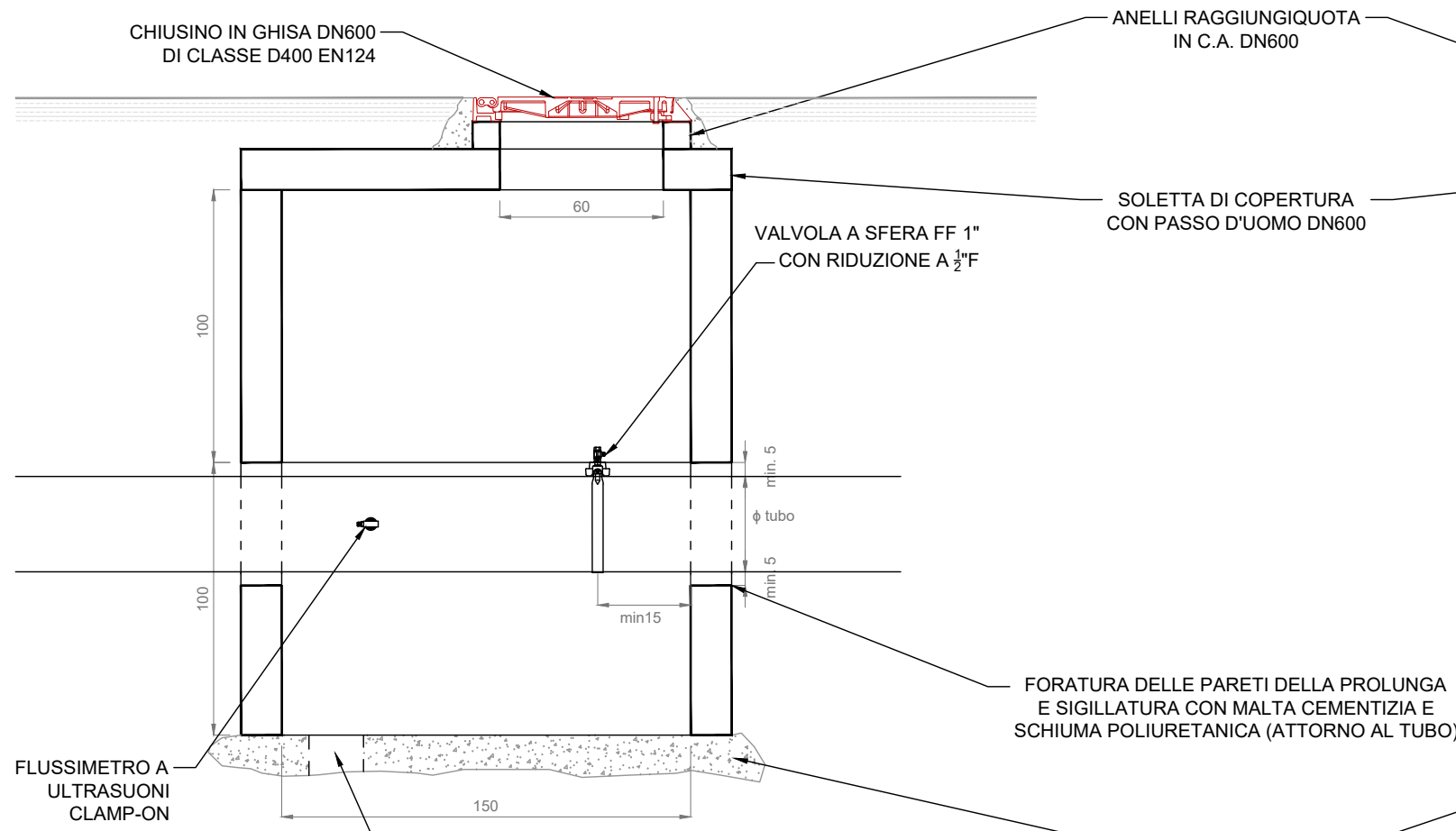
TITOLO:

MISURATORE DI PORTATA MAGNETICO A TRONCHETTO con condotta di by-pass esternamente al pozzetto

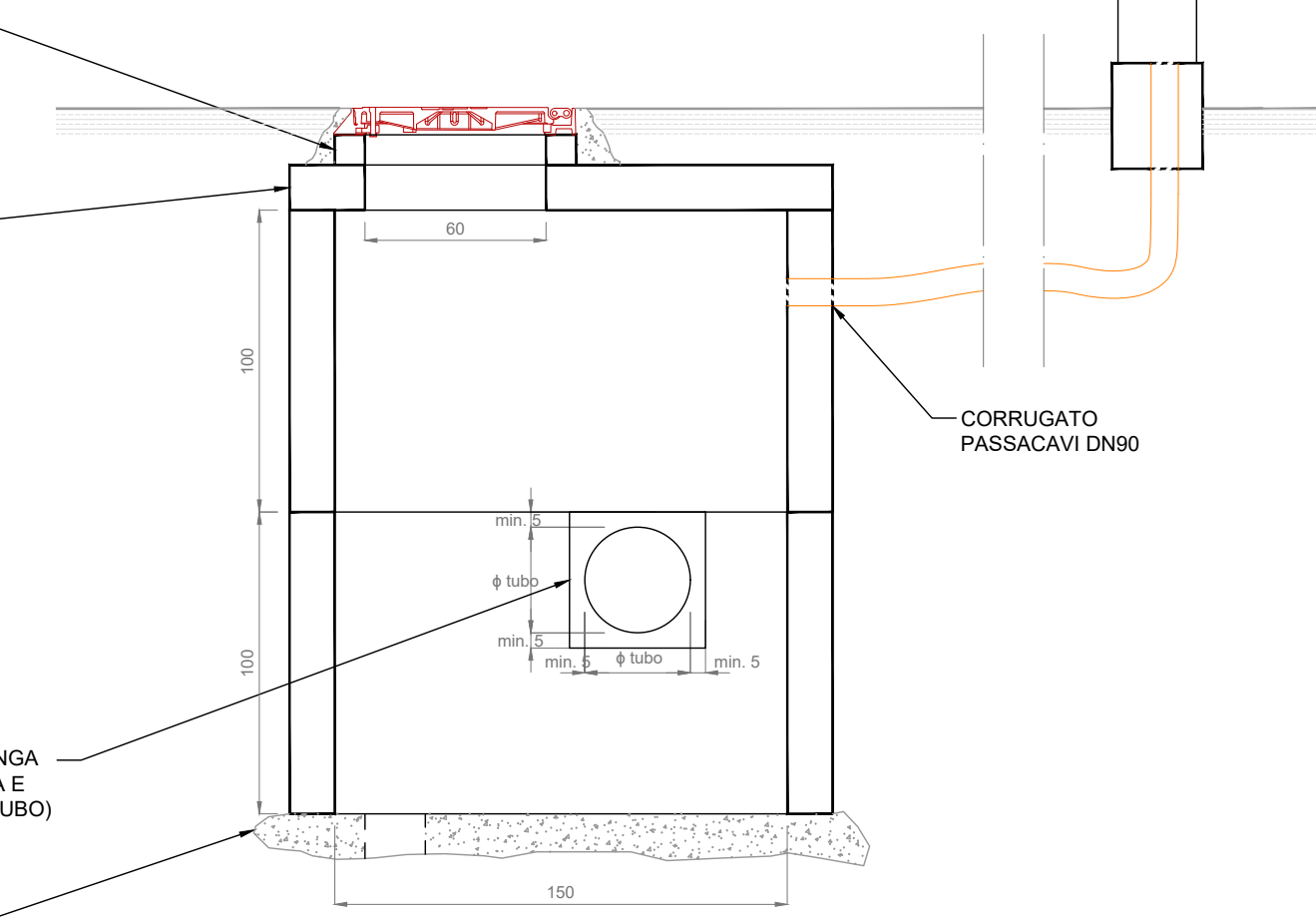
SCALA:

1:25

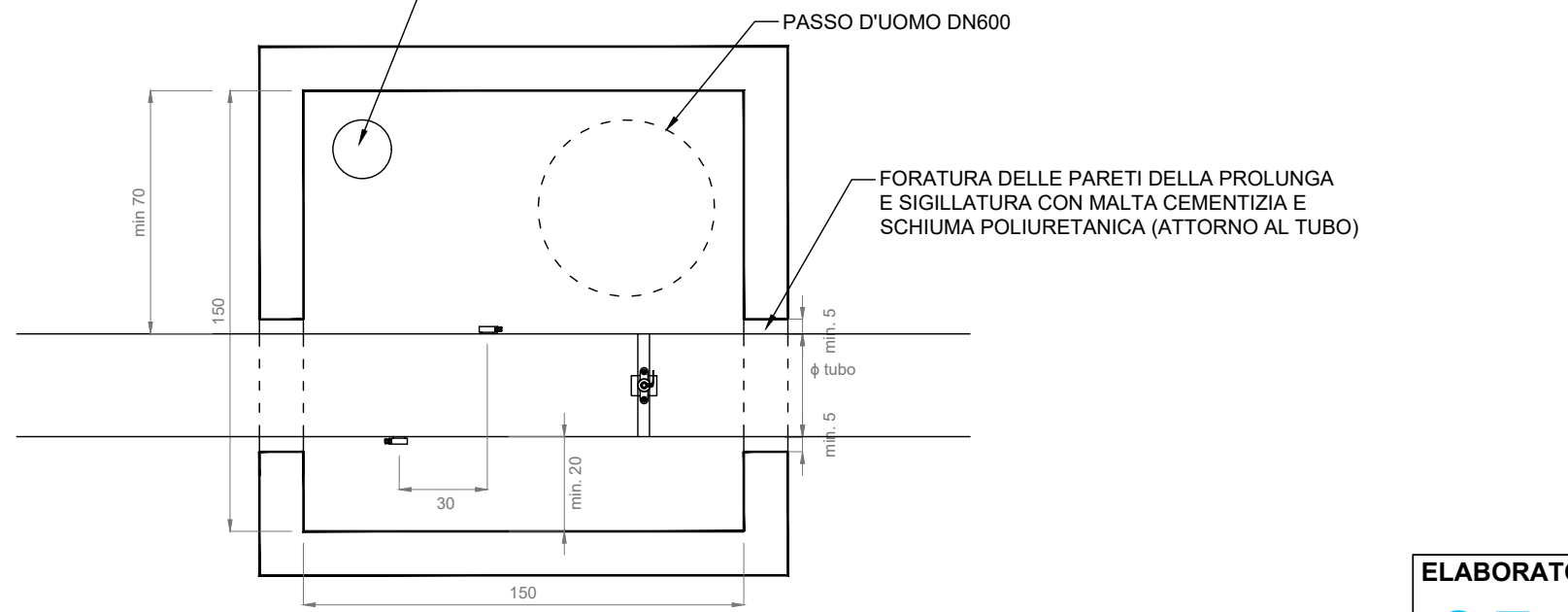
SEZIONE LONGITUDINALE



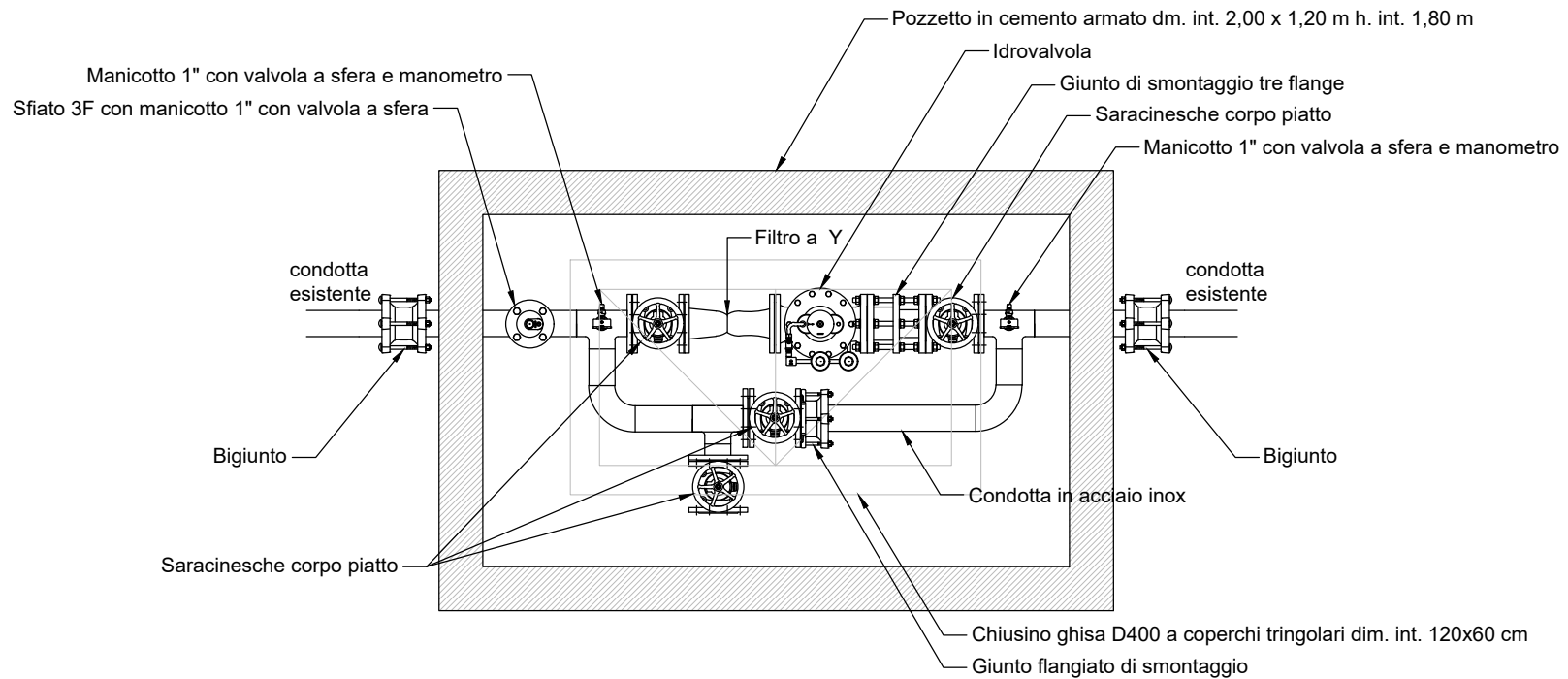
SEZIONE TRASVERSALE



PIANTA



<p>ELABORATO N: 05</p>	<p>TITOLO: MISURATORE DI PORTATA ULTRAZUONI CLAMP ON E MISURATORE DI PRESSIONE SU COLLARE DI PRESA</p>	<p>SCALA: 1:25</p>
-----------------------------------	---	-------------------------------



ELABORATO N:

06

TITOLO:

VALVOLA RIDUTTRICE DI PRESSIONE

SCALA:

1:25