

Piano per la riduzione dell'esposizione della popolazione alle sostanze inquinanti di origine naturale

Revisione	Data Revisione	Descrizione modifica
0	23/05/2018	Prima emissione

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLO STATO DELLE FALDE NEL TERRITORIO VERONESE	4
2.1. Il Piano d'Ambito	4
2.2. Analisi delle recenti evoluzioni della qualità degli acquiferi	4
3. GLI INQUINANTI DI ORIGINE NATURALE	5
3.1. Le cause del problema: aspetti geologici	5
3.2. Territori interessati	6
3.3. Cenni sugli inquinanti tipici	7
3.4. Focus: arsenico e progetto MO.SP.AS	8
4. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA	9
4.1. Piano Nazionale Acquedotti	9
4.2. Il Piano d'Ambito Veronese	10
5. INTERVENTI	11
5.1. Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese	11
5.2. Realizzazione di interconnessioni tra sistemi diversi	13
5.3. Ulteriori interventi di estensione reti acquedottistiche	14
6. SINTESI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	16

1. PREMESSA

A partire dalla seconda metà del secolo scorso sono stati individuati nel mondo alcuni episodi di contaminazione delle falde acquifere causati dalla presenza di ione arsenico.

Tali evidenze hanno spinto la comunità scientifica internazionale ad indagare l'impatto che poteva avere sulla popolazione l'esposizione prolungata e costante a questo elemento.

I dati ricavati hanno portato le autorità legislative competenti ad abbassare nettamente i limiti previsti per le acque destinate al consumo umano, in cui la massima concentrazione tollerata per l'arsenico è passata da 50 µg/l a 10 µg/l, al fine di garantire la massima tutela per la popolazione.

La presenza di arsenico è spesso accompagnata a quella di altri metalli come, ad esempio, il ferro e il manganese e dell'ammoniaca.

L'Italia, con il D.Lgs.31/01, ha recepito le indicazioni fornite in tal senso dalla Comunità Europea con la Direttiva 98/83/CE.

Per quanto riguarda il territorio in gestione ad Acque Veronesi le evidenze sulla presenza di tali inquinanti si riscontrano nella zona di bassa pianura, a sud della fascia delle risorgive.

Su tale zona si ritiene sia particolarmente prioritario investire in termini infrastrutturali per ridurre quanto possibile il rischio sanitario a carico delle popolazioni ancora sprovviste del servizio acquedottistico.

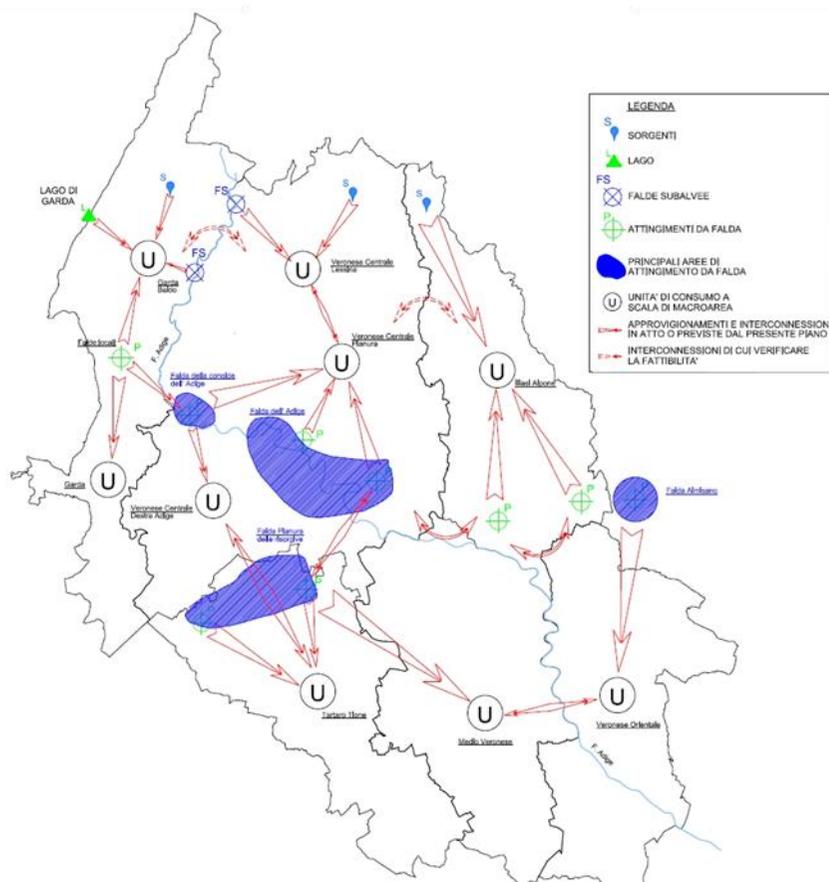
2. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLO STATO DELLE FALDE NEL TERRITORIO VERONESE

2.1. Il Piano d'Ambito

Il Piano d'Ambito dell'ATO Veronese, approvato nel 2011, dopo un'analisi approfondita del territorio veronese ha individuato tra le altre, le principali aree di attingimento dalla falda, le interconnessioni da realizzare e quelle da verificare.

Tali informazioni sono sintetizzate nell'immagine seguente.

Lo stesso Piano ha evidenziato anche i rischi legati alla vulnerabilità degli acquiferi da cui attingere la risorsa.



In tale senso viene sottolineato l'elevato grado di vulnerabilità delle falde nelle zone dell'Alta pianura nelle quali ogni attività inquinante che si esercita sulla superficie di tali zone può provocare contaminazione delle acque sotterranee, che non sono adeguatamente protette da una copertura impermeabile.

Si cita: "Il fenomeno è esaltato dalla elevata permeabilità delle alluvioni ghiaiose, la quale consente una rapida e facile immissione negli acquiferi sotterranei degli agenti inquinanti dispersi sul piano di campagna.

Le azioni inquinanti attive nell'alta pianura possono contaminare anche le falde in pressione esistenti a valle poiché, come noto, esse sono contenute in livelli ghiaiosi direttamente collegati con il materasso alluvionale grossolano e indifferenziato posto a monte".

2.2. Analisi delle recenti evoluzioni della qualità degli acquiferi

Le evidenze analitiche date dal monitoraggio delle fonti di approvvigionamento normalmente condotte dalla nostra azienda confermano tali indicazioni.

Risulta infatti che le falde acquifere del territorio sono frequentemente affette da contaminazioni dovute a:

- **erbicidi** (ad esempio l'atrazina e la terbutilazina, con i loro composti di degradazione, e più recentemente, l'emersione del glifosate) nella fascia pedemontana del territorio;
- **nutrienti** (ad esempio i nitrati): presenti soprattutto nella zona della Lessinia e della fascia pedemontana;
- **inquinanti antropici** (trieline e, ultima in ordine di tempo PFAS): con evidenze in zone varie della provincia e strettamente legati alla tipologia produttiva delle aziende insediatesi nei vari luoghi;
- **inquinanti di origine naturale**: l'esempio è quello dell'arsenico, il ferro, il manganese e l'ammoniaca, presenti soprattutto nelle falde di origine alluvionale della zona di bassa pianura del territorio.

In riferimento a quest'ultimo tema risulta fondamentale procedere al progressivo completamento delle reti acquedottistiche, così da eliminare il rischio dovuto all'esposizione dei residenti a tali inquinanti.

Confermano inoltre l'estrema importanza di prevedere delle dorsali di interconnessione tra i sistemi acquedottistici diversi, così da contribuire sia in caso di situazioni di temporanea careza idrica sia in caso di emersione di inquinamenti non previsti.

3. GLI INQUINANTI DI ORIGINE NATURALE

Esistono alcune limitate aree del Veneto e nel Veronese dove nelle falde da cui è attinta acqua per il consumo umano è presente arsenico, accompagnato da concentrazioni rilevanti di ammoniaca, ferro e manganese.

L'arsenico è un elemento chimico pericoloso per la salute umana se ingerito, ma è un contaminante inorganico naturale che deriva dalle rocce o dal suolo attraverso cui l'acqua percola o su cui scorre.

Nel corso degli anni il monitoraggio periodico in provincia di Verona sulle acque destinate al consumo umano ha permesso di raccogliere alcuni esempi di acque con arsenico, ione ammonio, ferro e manganese (vedi tabella).

Limiti D.Lgs 31/01		10 µg/l	0.5 mg/l	200µg/l	50 µg/l
Stazione	tipo	As	NH4	Fe	Mn
BOVOLONE	Rete	4	0.30	300	119
CALALZO	Rete	8	NQ		57
CASALEONE	Rete	3	NQ	NQ	3
CASIER	Grezza	1.2	NQ	29	37
CASTAGNARO	Grezza	49	3.29	500	
CEREA	Grezza	46	4.1	500	
ERBE'	Rete	10	0.17	NQ	28
GAZZO VERONESE	Grezza	46	2.5	500	95
ISOLA DELLA SCALA	Grezza	13	0.14	NQ	20
LAZISE	Grezza	4	0.4	NQ	25
LEGNAGO	Rete	58	1.5	NQ	140
NOGARA	Grezza	20	0.5	250	96
NOGAROLE ROCCA	Rete	10	NQ	NQ	11
NOVENTA VICENTINA	Grezza	6.6	0.27	30	51
OCCHIOBELLO	Grezza	1	3.71	988	322
PAESE	Grezza	1.7	NQ	225	11
PESCHIERA DEL GARDA	Rete	10	0.4	NQ	62
POIANA	Rete	3	0.04	40	11
ROVIGO	Grezza	11	0.59	760	235
SALIZOLE	Grezza	56	2.25	1500	20
SAN BONIFACIO	Grezza	20	0.4	NQ	100
SAN GIOVANNI ILARIONE	Grezza	5	NQ	NQ	8
SORGA'	Grezza	25	1.28	346	73
TREVENZUOLO	Rete	18	0.2	NQ	3
TREVISO	Grezza	2	NQ	23	18
TREVISO	Grezza	2.3	0.07	35	6
TREVISO	Grezza	3			34
VILLABARTOLOMEA	Grezza	28	1.7	500	119

Tabella 3.1: Inquinanti di origine naturali in falda: riscontri analitici di ARPAV.

La criticità di questi territori diventa ancora più rilevante laddove, a causa di carenza nell'estensione delle reti acquedottistiche, i residenti sono necessariamente obbligati ad un approvvigionamento autonomo attraverso pozzi privati.

I controlli eseguiti nel 2011 hanno evidenziato la presenza di arsenico oltre il limite normativo di 10 µg/l solo in alcune captazioni autonome della provincia di Verona. A Belluno e a Venezia l'arsenico è sempre inferiore la limite di quantificazione, a Padova, Rovigo e Treviso i dati non superano i 4 µg/l e a Vicenza si sono analizzati campioni con concentrazioni no a 7 µg/l.

ARPAV, autore di queste valutazioni, mette a disposizione sulla propria piattaforma web i dati del monitoraggio della qualità delle acque sotterranee e i risultati del progetto MO.SP.AS (poi approfondito al paragrafo 3.4) il cui obiettivo è stato specificatamente lo studio del parametro arsenico nelle acque venete.

3.1. Le cause del problema: aspetti geologici

La possibilità che alcune tipologie di acque trasportino disciolto in esse un elevato quantitativo di arsenico è fatto noto da lungo tempo.

Si è tuttavia sempre ritenuto che la sua presenza fosse legata solo a particolari caratteristiche degli acquiferi in cui queste acque scorrono; la loro peculiarità inoltre rendeva ben identificabili le fonti e i corsi d'acqua interessati dalla contaminazione, tanto da poter localizzare in modo abbastanza sicuro le aree in cui era possibile il manifestarsi del problema. Questa ipotesi è stata considerata plausibile fintantoché la presenza di acque con alti contenuti di arsenico era stata accertata solo in ambienti caratterizzati da fenomeni di vulcanesimo o in aree sottoposte ad attività estrattiva.

Tuttavia a partire dagli anni settanta del secolo scorso, gli studi effettuati in alcune zone del pianeta a seguito di problemi sanitari sorti per il consumo di acque emunte direttamente dal sottosuolo, hanno evidenziato la pericolosità di aree considerate, fino a pochi anni fa, non esposte a questa minaccia: le grandi pianure alluvionali.

Queste nuove scoperte hanno spinto varie organizzazioni scientifiche e sanitarie ad avviare campagne di ricerca in tali contesti geografici, anche in relazione al fatto che si tratta generalmente di luoghi densamente abitati e che quindi coinvolgono un elevato numero di persone.

Per avere una idea più precisa dello stato di conoscenza globale del problema, può essere utile presentare una analisi in base a quelle che sono le tipologie di ambienti caratterizzati dalla contaminazione, e cioè:

- i sistemi vulcanici;
- i depositi minerali;
- gli ambienti fortemente riducenti.

La presenza dello ione arsenico nelle acque delle falde artesiane presenti nel sottosuolo della bassa pianura veronese è molto probabilmente da correlare alla litostratigrafia dell'area indagata, caratterizzata da strati argillosi che raggiungono spessori rilevanti.

3.2. Territori interessati

Durante alcuni controlli di routine effettuati dall' U.L.S.S. n. 21 di Legnano su pozzi privati è stato riscontrato che questi erano caratterizzati da elevati tenori di arsenico, ferro, manganese, ammoniaca – in concentrazioni superiori ai limiti di Legge.

I comuni interessati da questi superamenti sono intervenuti emanando ordinanze che invitavano tutta la popolazione non servita da acquedotto ad adottare alcune precauzioni nell'utilizzo alimentare dell'acqua.

Le esigenze sanitarie hanno quindi imposto l'adozione di un nuovo iter procedurale, che privilegiasse un immediato intervento per verificare la qualità dell'acqua emunta dai pozzi usati dalla popolazione, in un'area all'epoca quasi interamente sprovvista di copertura acquedottistica.

L'area interessata dal problema è una vasta zona topograficamente depressa che occupa la parte meridionale della pianura veronese, nota come Valli Grandi Veronesi.

Questa estesa depressione si è venuta a sviluppare quando le acque dei fiumi veronesi, provenienti da nord, hanno trovato un ostacolo naturale verso sud, creato dai dossi fluviali e dal materiale alluvionale delle conoidi di esondazione o di rotta del fiume Po.

I fiumi di risorgiva veronesi hanno subito di conseguenza una deviazione da sud verso est, isolando nel contempo un'area via via sempre più paludosa, causa inoltre le difficoltà di scolo verso est da parte del Tartaro.

Caratteristica peculiare del territorio in esame è rappresentata dalla presenza di depositi argillosi (talora organici) tipici delle aree palustri; inoltre un esame attento delle foto aeree della zona ha permesso l'individuazione di tracce di paleoalvei, aventi dimensioni piuttosto ridotte, con andamento prevalente da ovest verso est e con percorso di tipo meandriforme o con anse¹.

¹ Fonte: Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale – Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese luglio 1991

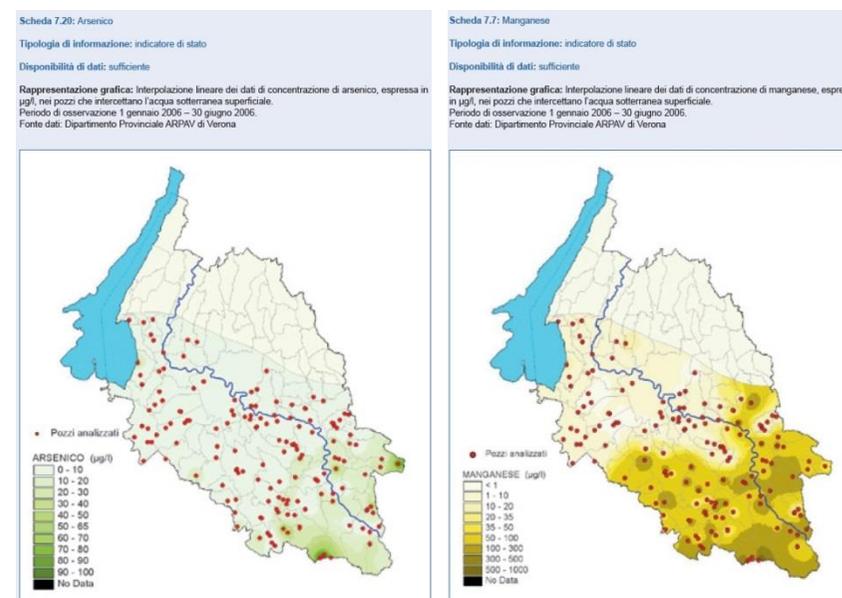


Figura 3.1: Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Verona (Anno 2006). Campionamento su «prima falda».

L'aggiornamento dei dati chimici ottenuti dai campionamenti effettuati, pur non consentendo di delimitare porzioni di territorio omogenee, permette tuttavia di notare come principalmente nell'area meridionale del territorio indagato siano riscontrate con maggior frequenza captazioni contenenti concentrazioni molto elevate di ione arsenico, mentre in alcune aree in prossimità di corsi d'acqua (fiume Adige a Legnago, fiume Menago a Cerea e fiume Tartaro a Nogara) l'arsenico sia presente solamente in concentrazioni minime.

Tale situazione è probabilmente legata alla presenza di spessori rilevanti di materiali sabbiosi (paleoalvei) che non consentono la dissoluzione dell'elemento nelle acque di falda.

In ultima analisi quindi, come già in precedenza suggerito, l'interpretazione della relazione tra arsenico e unità geologica potrebbe essere valutata solo a scala locale, mediante lo studio di numerose stratigrafie e l'analisi di un elevato numero di captazioni per un'area limitata; per le finalità della presente relazione invece, proprio per la valenza regionale che lo stesso riveste, non è possibile arrivare a una rappresentazione a piccola scala della correlazione arsenico-geologia che possa ritenersi sufficientemente dettagliata.

3.3. Cenni sugli inquinanti tipici

3.3.1. Ferro e manganese

La concentrazione di ferro nelle acque sotterranee (il ferro si trova in natura principalmente sotto forma di minerali che costituiscono circa il 5% della crosta terrestre e come impurità, in molti minerali complessi quali i silicati ed in molte acque naturali) è legata al tipo di alterazioni dei minerali che lo contengono.

La principale alterazione che provoca il passaggio in soluzione del ferro, sotto forma di Fe(II), è dovuta ai fenomeni riduttivi, favoriti dal fatto che le acque profonde sono di solito carenti di ossigeno.

Il D.Lgs. 31/01 che individua i criteri di qualità delle acque destinate al consumo umano, fissa come valore limite da rispettare, per il parametro ferro, una concentrazione pari a 200 mg/l. Concentrazioni di ferro superiori a tale valore non pregiudicano la salubrità dell'acqua, ma ne limitano le caratteristiche organolettiche.

Nel territorio della provincia di Verona si rilevano elevate concentrazioni di ferro, sempre associato tra l'altro ad elevate concentrazioni di manganese, nella bassa pianura, in corrispondenza di sottosuoli di tipo torboso.

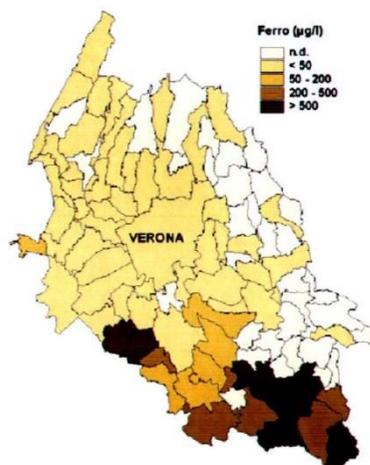


Figura 3.2: Mappa delle concentrazioni di ferro, espresse come valori medi, misurate in acque sotterranee profonde ed in sorgenti, nel territorio provinciale di Verona, nel corso dei 2001².

² Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona

3.3.2. Ammoniaca

L'ammoniaca (ione ammonio, NH₄⁺) è praticamente assente nelle aree di alta pianura, nelle quali si riscontrano le maggiori concentrazioni di nitrati, mentre è presente in elevate concentrazioni nella medio-bassa pianura, dove si hanno le acque sotterranee più antiche e più protette dagli inquinamenti superficiali³.

Nelle zone caratterizzate dalla presenza nel sottosuolo di materiali torbosi ed umici che cedono sostanza organica all'acqua, l'ammoniaca è da considerarsi di origine geologica. Inoltre, l'assenza in queste acque di indici di contaminazione fecale e la presenza di ferro e manganese normalmente associati a valori del potenziale redox negativi ne confermano l'origine naturale.

3.3.3. Arsenico

L'Arsenico, simbolo chimico As, è un elemento molto diffuso e presente nella struttura geologica terrestre, è un semimetallo o metalloide in quanto possiede proprietà intermedie tra quelle dei metalli e quelle dei non metalli.

Alcune zone estese italiane, anche a causa della sua origine geologica, presentano acque sotterranee utilizzate per consumo umano con concentrazioni elevate di Arsenico, Ferro e Manganese che superano i limiti previsti dalle vigenti disposizioni di legge e gli obiettivi di qualità indicati per le acque ad uso potabile.

Spesso assieme a questi metalli risultano possono comparire anche Fluoro e Vanadio.

Gli esseri umani possono essere esposti all'Arsenico principalmente attraverso l'assunzione di acqua, dove esso è presente in forma inorganica: sia come Arsenico trivalente (As III) che Arsenico pentavalente (As V), ma anche tramite l'aria, le bevande, gli alimenti.

L'Arsenico è classificato da decenni dall'Agenzia internazionale di ricerca sul cancro (I.A.R.C.) come elemento cancerogeno certo di classe 1 e posto in diretta correlazione con molte patologie oncologiche e in particolare con il tumore del polmone, della vescica, del rene e della cute; una consistente documentazione scientifica lo correla anche ai tumori del fegato e del colon.

Proprio al fine di ridurre l'esposizione all'Arsenico il Decreto Legislativo 31/2001, in recepimento della Direttiva europea 98/83, fissa il limite massimo del contenuto di questa sostanza in 10 microgrammi/litro, per le acque destinate ad uso potabile e per il loro utilizzo nelle preparazioni alimentari e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda valori di arsenico il più possibile prossimi allo zero.

³ Fonte: Stato delle acque sotterranee 2012 - ARPAV

3.4. Focus: arsenico e progetto MO.SP.AS

In Veneto utili informazioni in merito alle aree in cui si riscontra la presenza in concentrazioni rilevanti di arsenico negli acquiferi sono state fornite dalla rete di monitoraggio delle acque sotterranee, attiva fin dal 1999 e gestita dal Servizio Acque Interne, ex Osservatorio Regionale Acque di ARPAV (ORAC), ed integrata con analisi preliminari per la messa in opera di alcune strutture civili.

Un'attenta analisi dei dati chimici disponibili ha permesso di evidenziare che in aree della media e bassa pianura veneta le acque di falda sono interessate da elevate concentrazioni di ione arsenico, talvolta sensibilmente superiori ai valori limite di 10 µg/l consentiti dalle norme vigenti.

Al fine di tutelare la popolazione dai rischi sanitari che le anomalie registrate in alcune zone potrebbero implicare, la Giunta Regionale del Veneto, con la delibera n. 4036 del 19 dicembre 2003, ha incaricato ARPAV di organizzare un progetto di monitoraggio delle falde acquifere con il fine ultimo di identificare i valori delle concentrazioni di arsenico in una fascia territoriale che partendo a nord in prossimità del limite superiore della fascia delle risorgive in provincia di Treviso, si estende a sud fino ai limiti provinciali di Rovigo e Verona.

Tale progetto, denominato Mo.Sp.As.31, è stato inizialmente avviato nell'area di alta e media pianura della provincia di Padova e nell'area meridionale della provincia di Verona, in collaborazione con l'Azienda U.L.S.S. di Legnago (VR), date le urgenze sanitarie presentatesi dopo la scoperta di consistenti quantità di arsenico in alcuni pozzi privati della zona.

In conclusione si ritiene importante ricordare che, per il carattere sperimentale di questa ricerca e per il fatto di essere stata la prima nel territorio regionale volta nello specifico alla determinazione delle concentrazioni di arsenico nelle falde, l'elaborazione e l'analisi dei dati ottenuti non permettono di dare una indicazione qualitativa esaustiva della situazione a scala ridotta, quanto piuttosto forniscono una prima caratterizzazione del territorio, costituendo quindi un utile strumento e una buona base di partenza da utilizzare per la pianificazione di successive ricerche nelle zone maggiormente colpite dal problema.

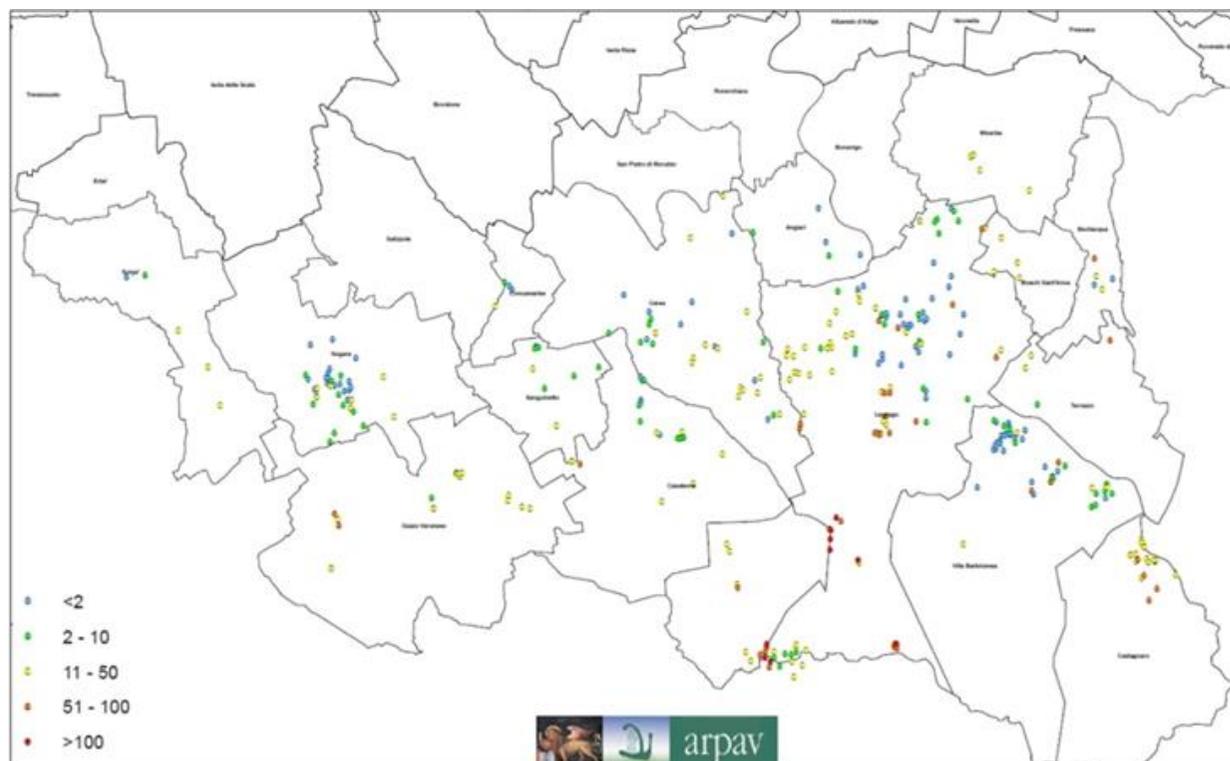


Figura 3.3: Mo.Sp.As. - Riscontri della presenza di arsenico nelle falde del basso veronese.

4. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

4.1. Piano Nazionale Acquedotti

Con Deliberazione del 18 gennaio 2018 n. 25/2018/R/idr l'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente ha disposto l'avvio del procedimento relativo agli interventi necessari e urgenti per il settore idrico ai fini della definizione della sezione "acquedotti" del Piano Nazionale, di cui all'articolo 1, comma 516, della Legge 205/2017.

Con tale procedimento si è inteso verificare anche la persistenza di eventuali criticità nella programmazione e nella realizzazione degli interventi in determinate aree del Paese, nonché a svolgere ulteriori attività di monitoraggio, anche avvalendosi della Cassa per i servizi energetici e ambientali.

E' stato quindi richiesto agli Enti di Governo d'Ambito di indicare gli interventi necessari e urgenti al perseguimento degli obiettivi di cui all'art. 1, comma 517, della legge 205/2017, dando priorità a quegli interventi caratterizzati da particolare rilevanza e impatto strategico sul territorio, che però non hanno trovato collocazione all'interno della programmazione di ambito (in quanto ritenuti non finanziariamente sostenibili) ovvero che, pur essendo previsti da tempo nei programmi degli interventi, non sono stati realizzati (o sono stati realizzati solo parzialmente) e che - alla luce di criticità finanziarie già rilevate - sarebbero sostenibili solo a fronte della effettiva disponibilità di adeguati finanziamenti pubblici.

Per quanto riguarda il territorio veronese questa disposizione si è tradotta nella segnalazione della necessità di completare alcune importanti adduzioni.

E' il caso ad esempio delle nuove condotte necessarie alla sostituzione dell'approvvigionamento dall'acquifero interessato dalla problematica "PFAS" o in riferimento al tema in oggetto, della proposta di seguito descritta.

L'occasione della segnalazione delle opere per il Piano Nazionale Acquedotti è stata colta anche in riferimento alla necessità di svolgere attività di "Ricerca, riduzione perdite, adeguamento e manutenzione straordinaria infrastrutture acquedottistiche" su varie porzioni del territorio in gestione.

Adduttrice Isola della Scala, Nogara, Gazzo V.se e Bovolone

L'attività sarà ulteriormente approfondita al successivo capitolo 5.

Descrizione dell'intervento

Si tratta di un'importante infrastruttura di interconnessione tra una porzione di territorio caratterizzato da un acquifero produttivo e di ottima qualità con la zona di bassa pianura ove invece, per peculiarità geologiche, nelle falde sono presenti inquinanti di origine naturale (arsenico, ferro, manganese, ecc.).

Si tratta di una interconnessione fra risorse di rilievo strategico per porzioni significative dell'ambito.

Obiettivi prioritari

Si tratta di opere di una dimensione tale da renderle difficilmente programmabili nei programmi degli interventi in fase di approvazione in quanto, sulla base del piano economico finanziario (PEF) approvato, non appare possibile sostenerle interamente da un punto di vista finanziario.

Tali opere si rendono necessarie anche per il raggiungimento degli obiettivi di qualità tecnica di cui alla deliberazione 917/17/R/idr.

Cronoprogramma di realizzazione

L'opera può essere realizzata per stralci funzionali.

In caso di finanziamento e successiva programmazione degli interventi, il completamento delle opere è previsto in 3-5 anni.

Modalità di attuazione

L'intervento potrà essere realizzato secondo il seguente piano delle attività:

- Adduttrice Isola della Scala - Nogara - Gazzo V.se - I lotto (euro 3.500.000)
- Adduttrice Isola della Scala - Nogara - Gazzo V.se - II lotto (euro 2.500.000)
- Adduttrice Isola della Scala - Nogara - Gazzo V.se - III lotto (euro 3.000.000)
- Adduttrice Isola della Scala – Bovolone (euro 7.500.000)

4.2. Il Piano d'Ambito Veronese

In relazione al Piano d'Ambito dell'area Veronese, già considerato al paragrafo 2.1, gli interventi di estensione rete acquedottistica nei comuni potenzialmente interessati dalla problematica in oggetto sono i seguenti:

Comune	Codice	Denominazione	Importo [€]
Angiari	A.1 - 67	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	825.000
Bevilacqua	A.1 - 30	Adeguamento ed estensione delle reti di distribuzione idrica	177.000
Bonavigo	A.1 - 110	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	350.000
Bonavigo	A.1 - 46	Completamento rete idrica nel comune di Bonavigo (Via Pilastro, Via Aleardi, Cazzè)	215.000
Boschi Sant'Anna	A.1 - 111	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	600.000
Casaleone	A.1 - 69	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica (ad integrazione degli interventi sulla rete consortile in comune di Casaleone)	1.066.000
Cerea	A.1 - 70	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica (ad integrazione degli interventi sulla rete consortile in comune di Cerea)	3.602.094
Concamarise	A.1 - 71	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	500.000
Erbè	A.1 - 121	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	800.000
Erbè	A.1 - 20	Estensione della rete idrica in alcune vie del capoluogo	86.500
Gazzo Veronese	A.1 - 104	Realizzazione della rete acquedottistica	3.500.000
Legnago	A.1 - 149	Intervento per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica in Comune di Legnago	4.450.000
Legnago	A.1 - 33	Completamento reti di distribuzione idrica nel comune di Legnago - collegamento in sx Adige con rete in dx Adige - attraversamento Ponte Principe Umberto	270.000
Legnago	A.1 - 34	Adeguamento ed estensione rete acquedottistica	500.000
Minerbe	A.1 - 153	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	300.000
Nogara	A.1 - 132	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	5.000.000
Salizole	A.1 - 22	Estensione rete acquedottistica in alcune vie del Capoluogo	200.000

Salizole	A.1 - 76	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	1.500.000
Sanguinetto	A.1 - 78	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	1.000.000
Sorgà	A.1 - 143	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	1.500.000
Terrazzo	A.1 - 29	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	2.000.000
Trevenzuolo	A.1 - 145	Adeguamento ed estensione della rete acquedottistica	1.000.000
Trevenzuolo	A.1 - 23	Estensione rete idrica in via Campagnola ed in via Guasto	80.000
Trevenzuolo	A.2 - 23	Collegamento rete acquedotto Serraglio-Cadermano	116.000
Villa Bartolomea	A.1 - 52	Realizzazione nuovo acquedotto e sistema di adduzione a servizio del comune di Villa Bartolomea	5.700.000

A questi è possibile aggiungere alcuni interventi inseriti ancora nel medesimo Piano d'Ambito ma riferiti genericamente all'area Veronese e non ad un singolo comune.

Area Veronese	Codice	Denominazione	Importo [€]
Bevilacqua/Terrazzo	A.2 - 15	Completamento condotte adduttrici consortili (Bevilacqua - Terrazzo - Veronella - Cologna - Pressana)	5.500.000
Cerea/Legnago	A.2 - 44	Intervento di interconnessione tra Cerea e Legnago	2.880.000
Cerea	A.2 - 46	Completamento schema di adduzione in Comune di Cerea	2.640.000
Nogara	A.2 - 43	Realizzazione di nuova adduzione ed interconnessione da Vigasio a Bovolone e per Nogara	19.580.000

Complessivamente nel periodo di validità di tale Piano (2013-2042) sono previsti quasi 66 milioni di euro di investimenti (circa 35 milioni di euro in riferimento agli interventi riportati nella prima tabella e ulteriori 31 milioni di euro relativi agli interventi nella seconda).

5. INTERVENTI

In riferimento alla tematica in oggetto e al territorio interessato si possono considerare le seguenti tipologie di interventi.

5.1. Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese

Il Comune di Gazzo Veronese resta l'unico comune dell'area in gestione completamente sprovvisto di una rete acquedottistica funzionale.

Per completezza di informazione vale la pena evidenziare che i comuni di Nogara e Gazzo Veronese sono stati dotati di una rete idrica realizzata nel corso degli anni '70 e '80 ma mai attivata.

Tale rete, formata da tubazioni di materiali vari (principalmente acciaio, eternit, PEAD e PCV), avrebbe dovuto essere alimentata da due pozzi e dal relativo serbatoio pensile con volume di accumulo, evento mai accaduto a causa della difficoltà ad individuare sul territorio dei punti di approvvigionamento adatti sia da un punto di vista qualitativo sia, soprattutto, da quello quantitativo.

Da qualche anno Acque Veronesi è al lavoro per ripristinare progressivamente la funzionalità dell'acquedotto e ha già messo in atto una serie di interventi finalizzati a tale scopo.

E' stata già realizzata, infatti, la posa di una porzione della futura dorsale di adduzione in ghisa Ø400 tra Isola della Scala e Nogara allo scopo di addurre acqua al comune di Nogara dal campo pozzi situato in Via F.lli Gobbi nel comune di Isola della Scala, dal quale viene emunta acqua potabile di ottima qualità che non necessita ad oggi di nessun intervento di potabilizzazione prima di essere immessa in rete.

Tale tratta di rete è stata collegata in località Madonna nel comune di Erbe alle condotte provenienti dagli impianti di Erbe e Pellegrina (si veda tracciato in verde nella planimetria a destra).

Per quanto riguarda le attività di completamento del sistema Isola – Nogara – Gazzo, il primo stralcio progettuale, già inserito nel PDI 2016-19 e attualmente in corso di realizzazione, ha riguardato invece l'adeguamento del campo pozzi di Erbe (i cui pozzi appaiono ormai al limite della loro vita utile) e la realizzazione di una prima parte della rete di distribuzione nel centro di Nogara, con un importo complessivo di euro 900.000.

Tale opera ha previsto anche la riattivazione di alcune tratte di rete già realizzate dai precedenti gestori così da mettere in funzione un "anello" in acciaio DN 150 nella parte nord-ovest del centro abitato.

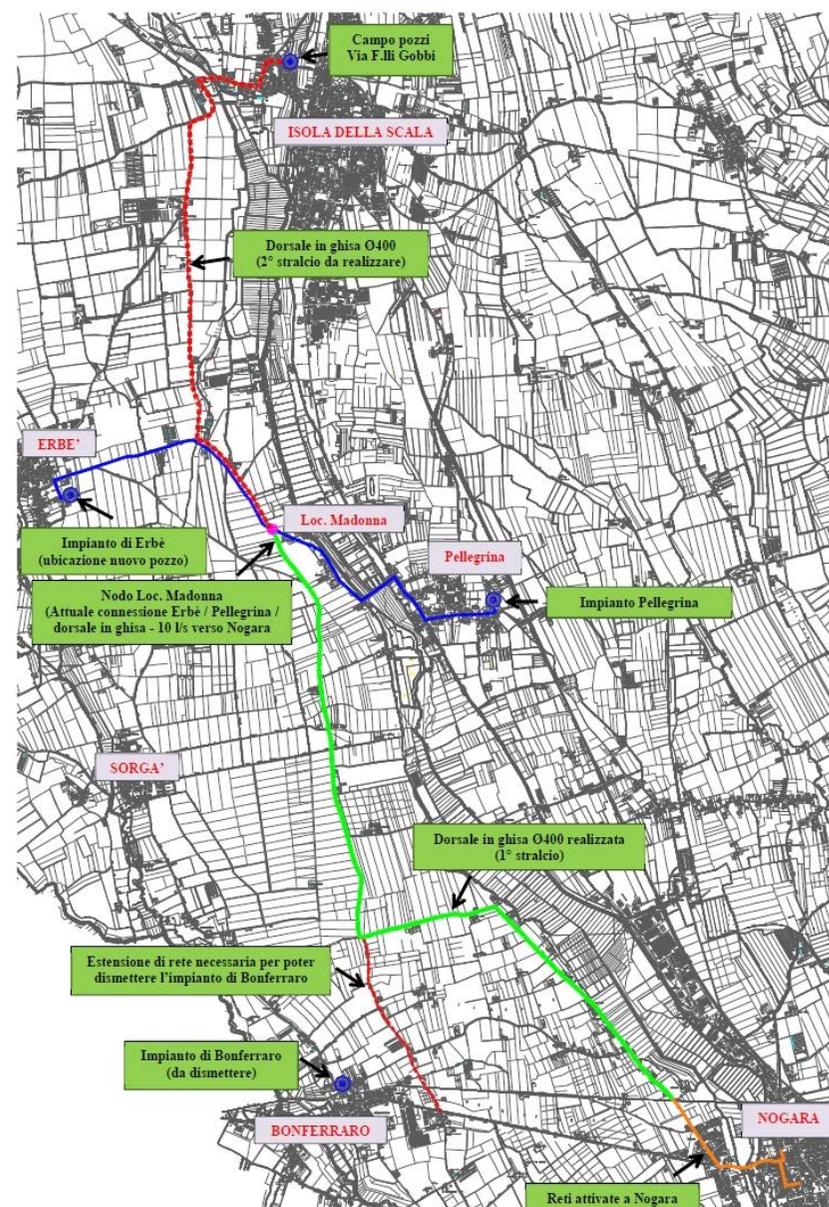


Figura 5.1: Porzione di territorio Isola della Scala - Nogara

Per quanto riguarda le opere ancora da attivare, gli obiettivi di lungo termine sono:

- garantire una rete acquedottistica di distribuzione funzionale a tutte le utenze poste nei Comuni di Nogara e Gazzo;
- garantire la disponibilità idrica a tutto il comune di Isola della Scala tramite il potenziamento dell'approvvigionamento a nord del Comune;
- dismettere i potabilizzatori attualmente presenti nei Comuni limitrofi (Erbè, Bonferraro, Isola della Scala loc. Pellegrina e Trevenzuolo) alla nuova dorsale, connettendoli ad una fonte di acqua potabile all'origine.

Gli interventi relativi sono sintetizzati nello schema riportato a destra.

Le opere descritte in riferimento al secondo stralcio sono state inserite nell'aggiornamento del Programma degli Interventi 2016-19 e comportano un impegno economico di 3,5 milioni di euro.

In tale progetto, in riferimento alla porzione di territorio tra Nogara e Gazzo Veronese, è previsto di rimettere in esercizio parte delle reti già posate nel passato. Sui tratti ove tale attività darà esito positivo si realizzerebbero importanti risparmi. In alternativa la posa di nuove reti, necessarie ove lo stato di conservazione delle condotte esistenti si mostri problematico, sarà decisamente più oneroso.

Gli stralci successivi (III e IV) non sono attualmente pianificati.

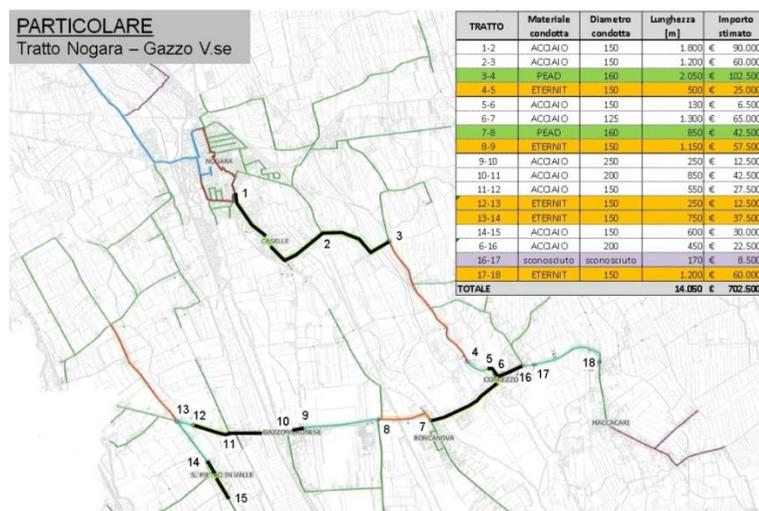


Figura 5.2: Stralcio planimetrico con l'individuazione dei tratti di rete da adeguare.

II stralcio (inserito nell'aggiornamento del PDI 2016-19)

- Nuovo pozzo a Isola della Scala, loc. Gobbi (euro 250.000)
- Dorsale tra Isola e la diramazione di Erbè, circa 5,1 km (euro 2.250.000)
- Ripristino di tutti i tratti di tubazione esistenti con materiale e diametro idoneo al loro riutilizzo e collegamento degli utenti raggiungibili (euro 1.000.000)

III stralcio

- Potenziamento del campo pozzi di Isola della Scala (euro 1.000.000)
- Completamento rete di distribuzione a Nogara (euro 1.000.000)

IV stralcio

- Realizzazione/potenziamento delle interconnessioni con Pellegrina, Erbè, Bonferraro e Trevenzuolo (euro 1.000.000)
- Sostituzione tratti eternit e completamento rete di distribuzione a Gazzo V.se (euro 1.500.000)

Figura 5.3: Schematizzazione delle fasi di completamento del sistema di Isola – Nogara – Gazzo.

5.2. Realizzazione di interconnessioni tra sistemi diversi

5.2.1. **Collegamento dei sistemi Isola-Nogara-Gazzo e Bovolone, parte nord**

L'ulteriore implementazione dell'intervento di cui al paragrafo precedente, realizzabile anche senza doverne necessariamente attendere il completamento, prevede un ulteriore potenziamento del campo pozzi di Isola della Scala (costo stimato di circa euro 1.000.000) e il suo collegamento con la centrale acquedottistica di Bovolone (euro 6.500.000).

5.2.2. **Collegamento dei sistemi Isola-Nogara-Gazzo e Bovolone, tratto sud**

Anche quest'opera rientra a tutti gli effetti tra gli interventi per la tutela della popolazione all'esposizione da inquinanti di origine naturale (principalmente ferro, manganese e arsenico). Si tratta di un intervento già inserito nella programmazione degli investimenti di Acque Veronesi a partire dall'anno 2012, precisamente al codice 93337120.

Su tale opera la Regione Veneto, con DGRV n. 2813 del 30.12.2013, ha disposto un finanziamento a fondo perduto per un importo di euro 200.000,00, a fronte del cofinanziamento pari ad euro 118.000,00 da parte di questa Società.

Durante i necessari approfondimenti progettuali lo studio di fattibilità inizialmente redatto nel 2013 è stato superato da una soluzione migliorativa, pur nel rispetto del costo complessivo di euro 318.000,00.



Figura 5.4: Stralcio planimetrico dell'intervento per la "Realizzazione della rete idrica a servizio della frazione Maccacari"

Il progetto definitivo-esecutivo risulta attualmente in fase di approvazione da parte degli Enti competenti.

Opere di progetto	Utenze interessate
<ul style="list-style-type: none"> • Riattivazione della condotta di distribuzione principale sotto la SP 47a tra via Boschi e Via Olmo all'incrocio con via Frassino • Posa di un nuovo tratto di condotta tra via Strada Nuova in località Sustinza (lung. 2.660 m) in comune di Casaleone e via Boschi in località di Maccacari in comune di Gazzo Veronese • Collegamento della zona industriale alla condotta di distribuzione principale sotto la SP 47a con la posa di un nuovo tratto di condotta (lung. 150 m) • Messa in disuso del pozzo di emungimento della esistente rete antincendio della zona industriale di Maccacari 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona industriale: circa 51 abitanti serviti • Scuola Infanzia di Maccacari: circa 80 alunni • Scuola Primaria – E. De Amicis: circa 100 alunni

Figura 5.5: Sintesi delle principali caratteristiche dell'intervento per la "Realizzazione della rete idrica a servizio della frazione Maccacari".

La necessità di acqua per tale opera è stata stimata in 0,89 l/s (portata oraria massima), sostenibile nel breve termine dal sistema di Bovolone.

La realizzazione di tale opera costituisce anche una grande opportunità. Nel medio termine infatti tale adduttrice costituirà un'importante interconnessione tra il nuovo sistema di Isola della Scala-Nogara-Gazzo (in corso di realizzazione) ed il sistema di Bovolone.

5.3. Ulteriori interventi di estensione reti acquedottistiche

Si elencano di seguito gli interventi di tipo infrastrutturale già previsti e programmati nel PDI 2016-19 in riferimento all'estensione delle reti acquedottistiche nei comuni interessati da inquinanti di origine naturale.

Come è possibile notare dalla rilevante differenza tra l'ammontare degli investimenti programmati nel PDI 2016-19 a questo scopo (oltre 7,5 milioni di euro) e quanto previsto complessivamente nel Piano d'Ambito (rif. paragrafo 4.2) per le stesse aree, molta strada rimane ancora da fare.

PR.	STATO	COMUNE	TITOLO	IMPORTO [€]
12	CONCLUSO	BOSCHI SANT'ANNA	Estensione rete acquedottistica nelle vie Sabbioni e Boschetto	135.000
14	CONCLUSO	CASALEONE	Estensione rete idrica in Via Menago	150.000
15	CONCLUSO	CEREA	Estensione rete idrica e fognaria in zone attualmente prive della rete di distribuzione e per risolvere il problema dell'arsenico nell'acqua	360.000
16	CONCLUSO	CEREA	Estensione rete idrica in Via Cà del Lago	42.000
17	CONCLUSO	CEREA	Estensione della rete idrica in via Palladio	55.000
18	CONCLUSO	CONCAMARISE	Estensione rete idrica	99.000
21	FUNZIONALE	LEGNAGO	Estensione della rete idrica dell'acquedotto alla località Torretta	315.000
22	FUNZIONALE	LEGNAGO	Interventi per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica nel comune di Legnago: 1° stralcio	1.000.000
226	SCHEDA PROGETTO	LEGNAGO	Interventi per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica nel comune di Legnago: Il stralcio	300.000
30	CONCLUSO	TERRAZZO	Estensione rete idrica in Via Maria Sambo	225.000
34	FUNZIONALE	VILLA BARTOLOMEA	Estensione rete idrica	220.000

Tale elenco non comprende gli interventi già sufficientemente descritti ai paragrafo 5.1 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e 5.2.

Si coglie comunque l'occasione di evidenziare che non tutti gli utenti non ancora allacciati all'acquedotto si trovano nell'impossibilità tecnica di farlo.

Molti infatti, pur se residenti in aree a rischio, preferiscono continuare ad utilizzare le proprie fonti di approvvigionamento private (pozzi) senza che esistano strumenti cogenti per forzarne l'allacciamento.

Di seguito una breve descrizione delle opere indicate in tabella.

5.3.1. **Comune di Boschi Sant'Anna**

Progressivo 12

In questo Comune è stata realizzata l'estensione del servizio acquedottistico a via Boschetto e via Sabbioni sino a via Cà Marcella, interessando complessivamente circa 60 abitanti.

Il nuovo tratto realizzato è lungo circa 1.200 m e insiste su una strada comunale. E' stata posata una condotta in ghisa DN100, una in PEAD DN110 e una terminale in PEAD DN75. L'importo complessivo è pari ad euro 135.000 .

5.3.2. **Comune di Casaleone**

Progressivo 14

È stata realizzata l'estensione della rete acquedottistica su via Belfiore e sulla SP47 per circa 1.150 m, posando una condotta in PEAD DN 160 e interessando circa 130 nuovi abitanti. L'importo complessivo è pari a euro 150.000 .

5.3.3. **Comune di Cerea**

Progressivo 15

È stata realizzata l'estensione della rete acquedottistica per una lunghezza complessiva di circa 1.400 m su via Santi Martiri, via Pozza, via Pozza Bassa, via Catullo, via Dosso, via Cadalongo e via Orlandi, interessando circa 140 nuovi residenti.

L'importo complessivo (che però include anche piccoli lavori di fognatura in concomitanza) è pari ad euro 360.000 .

Progressivo 16

È stata realizzata l'estensione della rete idrica in via Cà del Lago per una lunghezza di circa 370m, posando una condotta in PEAD DN 110, interessando circa 50 abitanti.

L'importo complessivo è pari ad euro 42.000 .

Progressivo 17

È stata realizzata l'estensione della rete acquedottistica su via Palladio per circa 270 m, interessando circa 80 abitanti. L'importo complessivo è pari ad euro 55.000 .

5.3.4. Comune di Concamarise

Progressivo 18

È stata realizzata l'estensione della rete acquedottistica su via S. Giovanni e in parte della zona artigianale di Via Lotario Finato, per una lunghezza complessiva di circa 470 m. L'intervento ha interessato circa 100 abitanti per un importo complessivo è pari ad euro 99.000 .

5.3.5. Comune di Legnago

Progressivo 21

È stata prevista l'estensione della rete idrica in loc. Torretta, utilizzando come fonte di produzione uno stacco appositamente predisposto da Polesine Acque lungo la sponda destra del Tartaro - Canal Bianco.

Complessivamente sono state posate circa 2 km di condotte così da consentire l'allacciamento a circa 82 abitanti. L'importo complessivo è pari ad euro 315.000 .

Progressivo 22

È stata realizzata l'opera denominata "Interventi per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica nel comune di Legnago: 1° stralcio" per un importo complessivo di euro 1.000.000.

Tale intervento prevede l'estensione della rete di approvvigionamento idrico per alcune aree attualmente non servite da rete idrica in loc. San Pietro di Legnago, oltre a consentire il collegamento tra alcuni rami di acquedotto esistenti.

I nuovi abitanti collettibili a fine intervento sono oltre 1.100.

Progressivo 226

E' prevista la posa di una nuova rete idrica in Via Mentana, via Salò e via Marchesa in loc. Vigo, per una lunghezza complessiva di circa 1.500 m, in Via Brolo in loc. Terranegra per una lunghezza di circa 500 m ed infine in via Via Belfiore Gallo e via Interna in loc. San Pietro nord per una lunghezza pari a circa 1.000 m.

Il costo complessivo dell'opera è di euro 300.000, così da allacciare circa 300 nuovi abitanti.

5.3.6. Comune di Terrazzo

Progressivo 30

È stata realizzata una nuova rete di acquedotto in Pead DN 125 per una lunghezza di circa 830 m in via Maria Sambo, una nuova rete di lunghezza pari a circa 375 m in via Carezze ed infine sono stati posati circa 70 m di condotta in Pead DN 63 in via Brazzetto, per importo complessivo di euro 225.000. I nuovi abitanti allacciabili sono risultati 150.

5.3.7. Comune di Villa Bartolomea

Progressivo 34

È stata realizzata l'estensione della rete idrica lungo via Arzaron con la posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN250 per un percorso di circa 1.040 m su strada comunale.

Inoltre sono state posate condotte idriche in Via Vivaldi, Via Maestrello e Via Graziani per una lunghezza complessiva di circa 500 m.

Tale opera è stata caratterizzata da un costo complessivo di euro 220.000 e ha permesso l'allacciamento di 248 nuovi abitanti.

6. SINTESI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

TIPOLOGIA	PR.	COMUNE	DENOMINAZIONE INTERVENTO	IMPORTO	INCLUSO NEL PDI 2016-19	STATO ATTUALE
Completamento sistema Isola-Nogara-Gazzo	24	ERBÈ, NOGARA	Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese - 1° stralcio - Nogara	900.000	SI	LAVORI IN CORSO
	27	ISOLA DELLA SCALA, NOGARA, GAZZO V.SE	Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese - 2° stralcio	3.500.000	SI	SCHEDA PROGETTO
	-	ISOLA DELLA SCALA, NOGARA, GAZZO V.SE	Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese - 3° stralcio	2.500.000	NO	SCHEDA PROGETTO
	-	ISOLA DELLA SCALA, NOGARA, GAZZO V.SE	Estensione rete acquedotto nei Comuni di Nogara e Gazzo Veronese - 4° stralcio	3.000.000	NO	SCHEDA PROGETTO
Interconnessioni	-	ISOLA DELLA SCALA - BOVOLONE	Collegamento dei sistemi Isola-Nogara-Gazzo e Bovolone, tratto nord	7.500.000	NO	SCHEDA PROGETTO
	20	GAZZO VERONESE - CASALEONE	Collegamento dei sistemi Isola-Nogara-Gazzo e Bovolone, tratto sud: realizzazione della rete idrica a servizio della frazione Maccacari	318.000	SI	PROGETTAZIONE
Estensioni rete	12	BOSCHI SANT'ANNA	Estensione rete acquedottistica nelle vie Sabbioni e Boschetto	135.000	SI	CONCLUSO
	14	CASALEONE	Estensione rete idrica in Via Menago	150.000	SI	CONCLUSO
	15	CEREA	Estensione rete idrica e fognaria in zone attualmente prive della rete di distribuzione e per risolvere il problema dell'arsenico nell'acqua	360.000	SI	CONCLUSO
	16	CEREA	Estensione rete idrica in Via Cà del Lago	42.000	SI	CONCLUSO
	17	CEREA	Estensione della rete idrica in via Palladio	55.000	SI	CONCLUSO
	18	CONCAMARISE	Estensione rete idrica	99.000	SI	CONCLUSO
	21	LEGNAGO	Estensione della rete idrica dell'acquedotto alla località Torretta	315.000	SI	FUNZIONALE
	22	LEGNAGO	Interventi per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica nel comune di Legnago: 1° stralcio	1.000.000	SI	FUNZIONALE
	226	LEGNAGO	Interventi per risolvere il problema arsenico nell'acqua potabile: completamento rete di distribuzione idrica nel comune di Legnago: 2° stralcio	300.000	SI	SCHEDA PROGETTO
	30	TERRAZZO	Estensione rete idrica in Via Maria Sambo	225.000	SI	CONCLUSO
34	VILLA BARTOLOMEA	Estensione rete idrica	220.000	SI	FUNZIONALE	
TOTALE				20.619.000		