



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI
Dipartimento delle Politiche Europee Internazionali e dello Sviluppo Rurale
Direzione Generale dello Sviluppo Rurale – DISR 1

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 2 Componente 4 (M2C4) – Investimento 4.3
– Investimenti nella resilienza dell'agrosistema irriguo per una migliore gestione delle risorse idriche

CONSORZIO 1 TOSCANA NORD

Consorzio di Bonifica Ente di Diritto Pubblico

Sede legale: Via della Migliarina n. 64
 55049 - Viareggio (LU)
 Tel 0584/43991- Fax 0584/426357
info@cbtoscananord.it
protocollo@pec.cbtoscananord.it

Sede di Capannori: Via Scatena n. 4
 S. Margherita 55012 – Capannori (LU)
 Tel 0583/98241- Fax 0583/982429

INTERVENTI IMPIANTI IRRIGUI AREA LUNIGIANA IMPIANTO 1 FIVIZZANO
PER ADEGUAMENTI MIGLIORATIVI E NORMATIVI

PROGETTO ESECUTIVO

	RELAZIONE GENERALE	<i>ELABORATO N.</i>	
		2	
PROGETTISTI: ING. NICOLA CONTI ING. STEFANO BARONTI GEOM. GIUSEPPE BRACCELLI	COLLABORATORI: GEOM. LUCA PICCIOLI GEOM. SIMONE VERZANINI GEOM. GIOVANNI LEONCINI <u>E con la Consulenza di:</u> Prof. Pier. Gino Megale Dott. Agron. Ivan Solinas Dott. Geologo Cristian Pieroni	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: DOTT. AGRON. PAMELA GIANI	
		REV. N. 0	Data: Agosto 2021

Sommario

1. Premessa	3
2. L'impianto irriguo di Fivizzano-Aulla	5
2.1 Descrizione generale	5
2.2 La concessione irrigua	10
2.3 Consumi idrici e la misura della risorsa idrica	10
2.4 La gestione dell'impianto irriguo – i comizi.....	13
3. L'intervento sull'impianto irriguo.....	15
3.1 L'opera di presa	15
3.2 Le tratte di condotta da sostituire.....	17
3.3 I gruppi di consegna per la distribuzione	19
3.4 Gli sfiati.....	19
3.5 Gli scarichi	22
3.6 Le valvole.....	26
3.7 Carpenteria, pozzetti e ripristini vari.....	26
3.8 Ripristino movimento franoso ubicato in loc. Pognana	27
4. Vincoli Ambientali	28
5. La durata dei lavori.....	28
6. Valutazioni economiche	29
7. Conclusioni	32

1. Premessa

Nell'ambito delle proprie competenze, il Consorzio 1 Toscana Nord gestisce alcuni impianti irrigui della Lunigiana, destinati all'irrigazione delle coltivazioni cerealicole e orticole e per le attività zootecniche, è in costante ascesa la richiesta di nuovi allacci per irrigare appezzamenti di terreni coltivati per orti familiari, giardini e piccoli frutteti nell'ottica di un crescente part time farming. Tale realtà influenzata dal fenomeno dello spopolamento di aree montane e marginali, è anche strettamente legata alla polverizzazione fondiaria che caratterizza questi territori e ne determina il paesaggio.

Il funzionamento degli impianti irrigui è stagionale, concentrandosi nei mesi da maggio a settembre. Durante la stagione irrigua ogni impianto è organizzato con un calendario irrigatorio che stabilisce nel dettaglio zone e orari del servizio, inoltre durante la stagione a seconda dell'andamento meteo e delle portate idrauliche dei bacini interessati, ogni singolo calendario subisce modifiche e aggiustamenti per soddisfare le effettive esigenze dell'utenza. Pertanto, con "effettuazione del servizio di distribuzione" si intende l'apertura /chiusura impianti e attuazione delle turnazioni secondo i calendari irrigatori che di volta in volta si vanno ad attuare, oltre a controlli all'utenza per i metodi di irrigazione raccomandati per il risparmio idrico.

Nonostante questo, la gestione di questi impianti è molto problematica e caratterizzata da numerose avarie e interruzioni del servizio causa le numerose rotture delle condotte (censite oltre 200 rotture nell'ultimo anno): la vetustà degli impianti rende difficile la gestione ordinaria causando un inevitabile spreco della risorsa idrica.

In questo contesto si inserisce anche l'acquedotto irriguo di Fivizzano-Aulla, oggetto del presente progetto, che insiste nei territori dei comuni di Fivizzano ed Aulla, in provincia di Massa-Carrara. L'impianto nasce in località Arlia di Fivizzano con l'opera di presa sul torrente Rosaro, posta all'uscita del canale di scarico di una piccola centrale elettrica ENEL e mediante una condotta in parte in acciaio e in parte in PE del diametro di 500 mm alimenta un piccolo vaso dove poi parte la condotta che attraversa la zona di Pognana, Fivizzano, Posara e Moncigoli per poi articolarsi in diversi rami al servizio del comprensorio di Soliera, Pratolungo, Montecorto e Bigliolo, piano di Collechia, Serriciolo.

Considerando l'età dell'impianto che si aggira intorno ai 55 anni e che molti elementi costituenti lo stesso (condotte, valvole, paratie, carpenteria, ecc) sono le medesime dalla sua

realizzazione, è facile comprendere che le rotture delle condotte o le perdite idriche delle valvole sono all'ordine del giorno, causando sia uno spreco della risorsa idrica sia un disservizio nei confronti dell'utente.

Ecco, quindi, che questo progetto ha l'obiettivo principale di individuare una serie di azioni ed interventi da realizzare al fine di promuovere la resilienza dell'agrosistema irriguo per una migliore gestione delle risorse idriche e più in generale per favorire la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche lungo l'intero ciclo oltre il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne. Limitare le perdite e migliorare la gestione, permetterà di ottenere un importante risparmio idrico.

Contestualmente, sarà possibile anche perseguire i seguenti obiettivi:

- favorire modalità di approvvigionamento idrico alternative rispetto al prelievo di acque sotterranee in modo che l'utenza si affidi prioritariamente al servizio irriguo;
- incentivare l'accumulo e la distribuzione di acque superficiali;
- promuovere la distribuzione irrigua consortile e incrementare l'efficienza delle infrastrutture per l'irrigazione;
- migliorare la gestione dei prelievi irrigui con l'introduzione di adeguati sistemi di controllo e di misura;

La traduzione pratica di questi obiettivi verrà descritta compiutamente nel seguito ma si premette che essa risponde alle seguenti specifiche:

- promuovere una gestione sempre più efficiente delle risorse idriche, riducendo le pressioni di tipo diffuso del settore agricolo sia sullo stato quantitativo che sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee e favorire il mantenimento di un buono stato dei corpi idrici.
- favorire la misurazione e il monitoraggio degli usi (tramite misuratori e sistemi di telecontrollo);
- scongiurare gli usi illeciti di acqua nelle zone rurali, attraverso la misurazione degli usi;
- garantire, mediante efficienza nell'uso una maggiore e più costante disponibilità di acqua per l'irrigazione, aumentando la resilienza dell'agroecosistema agli eventi di siccità e ai cambiamenti climatici;

La presente relazione viene quindi redatta ai fini della progettazione dei lavori per la partecipazione del bando attuativo "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 2 Componente 4 (M2C4) – Investimento 4.3 – Investimenti nella resilienza dell'agrosistema irriguo per una migliore gestione delle risorse idriche"

2. L'impianto irriguo di Fivizzano-Aulla

2.1 Descrizione generale

L'impianto inizia con l'invaso di accumulo formato da uno sbarramento artificiale (briglione) sul torrente La Fola (affluente di destra del torrente Rosaro, bacino del Fiume Magra), in località Arlia di Fivizzano, alla quota di circa 350 m slm. L'invaso non è alimentato (almeno ai fini irrigui) dal torrente La Fola perché pressoché asciutto durante il periodo di utilizzo. E' alimentato invece da una condotta adduttrice del diametro di mm 500 che preleva le acque nel torrente Rosaro attraverso due grosse griglie posizionate sul fondo del canale. Tali griglie hanno dimensioni di 2.5 x 1.6 x 0.7 m e sono poste in serie all'estremità terminale del canale di restituzione dell'impianto idroelettrico Enel di Arlia, aperto anche alla portata naturale del Torrente Rosaro. Le opere di presa, non hanno subito negli anni variazioni rispetto alle impostazioni originarie. L'acqua derivata viene accumulata in un vaso di compenso dalle dimensioni relativamente piccole, circa 800 mc, ma comunque più che sufficienti alla funzione di compenso idrico assoluta durante i picchi di consumo. Esso si trova alla quota di 358 s.l.m.m.

L'altezza dello sbarramento in calcestruzzo è di 4,95 metri.



Foto – Lo sbarramento di Arlia ripreso da valle (10.08.2021)

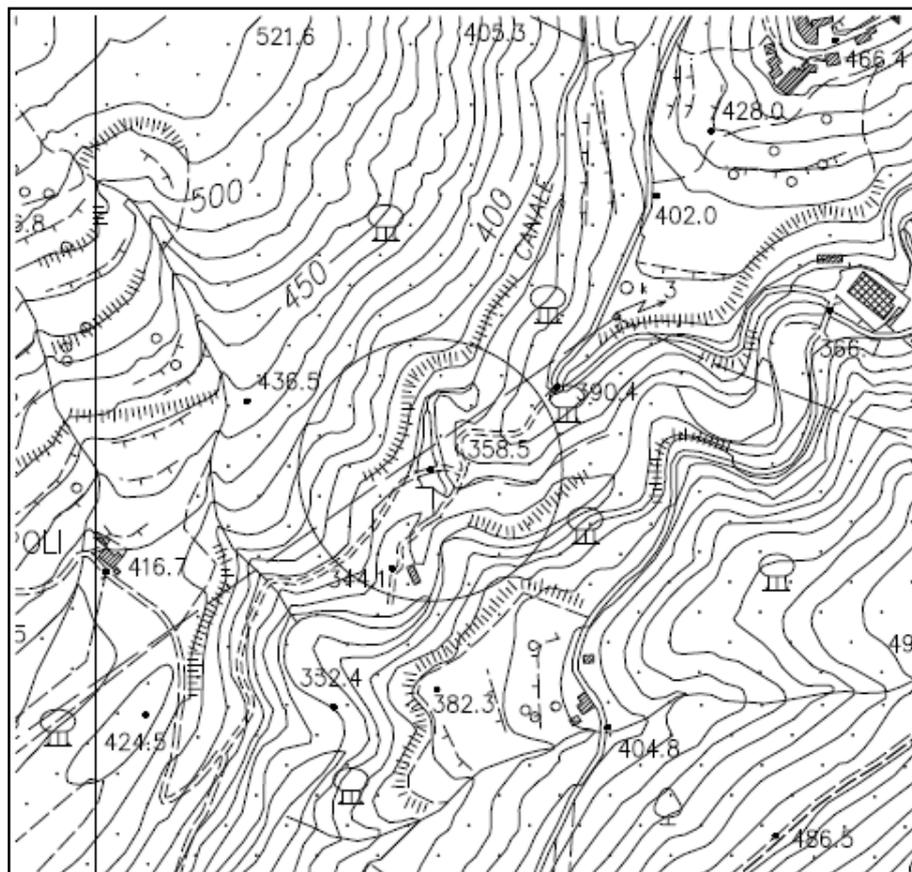
Di seguito, riportato in modo tabellare, le principali caratteristiche dello sbarramento:

Dati principali dello sbarramento	sviluppo al coronamento (m)	23.90
	larghezza del coronamento (m)	2.30
	pendenza paramento a monte	0.00%
	pendenza paramento valle	0.00%
	quota del coronamento (m s.l.m.)	358.5
	quota minima superficie di fondazione (m s.l.m.)	353.5
	Altezza al tracimamento (m)	4.95
	Altezza al coronamento (m)	4.95
	Altezza dell'acqua di max piena (m)	0.50
	Franco (m)	0.00
	volume di massimo invaso (mc)	800
	Area del paramento di monte (mq):	70
	Lunghezza della gaveta (m)	4.35
	Altezza della gaveta (m)	0.80
	tipo di fondazione: getto di calcestruzzo incastrato a rocce esistenti	
	eventuali sottostrutture di tenuta: nessuna, data la presenza di roccia compatta, priva di faglie e fessure, con giacitura favorevole a sostenere la spinta.	
Dati principali dell'invaso	quota di massimo invaso (m s.l.m)	358.5
	quota massima di regolazione (m s.l.m.)	358.5
	stima volume interrimento (mc)	50
	superficie dello specchio liquido alla quota di massimo invaso (mq)	250
	sezione scarico di superficie (mq)	3.50
	dimensioni scarico di superficie (base x altezza)	4.35x0.80
	portata erogata alla quota di massimo invaso dallo scarico di fondo (mc/s)	2.1
	–	
Dati principali delle opere di scarico	portata a erogata alla quota di massimo invaso dallo scarico di fondo (mc/s) portata teorica istantanea (formula di Bazin per luci a battente con scarico rettangolare)	2.1
	portata massima dello scarico di superficie alla gaveta (mc/s)	5.35
	portata massima dello scarico di superficie dell'intero coronamento (mc/s) (* La portata di massima piena è stata calcolata con la formula estratta dall'allegato 4 alle Norme di attuazione del Pai, colonna riferita agli affluenti del Magra, a monte della confluenza con il Vara, $Q_{30} = 15 \times A^{0.85}$; $Q_{100} = 20 \times A^{0.85}$ $Q_{30} = 15 \times 2.54^{0.85} = 33.13 \text{ mc/sec}$ $Q_{100} = 20 \times 2.54^{0.85} = 44.17 \text{ mc/sec}$	35.13
	sezione scarico di fondo (mq)	0.36
	dimensioni scarico di fondo quadrato (m)	0.6x0.6
Portata massima in distribuzione	portata a erogata alla quota di massimo invaso dal tubo di distribuzione alla rete irrigua (mc/s) [verifica reale da distribuzione irrigua]	0.102
	sezione tubazione di distribuzione (mq)	0.07
	dimensioni tubazione di distribuzione (circolare) (m)	0.30



Foto – L’invaso dovuto alla presenza dello sbarramento di Arlia (10.08.2021)

Di seguito l’inquadramento territoriale:



REGIONE TOSCANA
Carta Tecnica Regionale

FOGLIO 249 Massa Carrara -
scala 1:50.000

SEZIONE 234100 Comano -
scala 1:10.000

Scala 1:10.000



PROVINCIA: MASSA
CARRARA

COMUNE: FIVIZZANO

LOCALITA': ARLIA

Le condotte di distribuzione variano da un diametro di mm 350 a 50 mm. I tratti originali sono in acciaio mentre le nuove tratte sono in Polietilene del tipo PE 100. I lavori manutentivi tendono a sostituire progressivamente le condotte in metallo con il polietilene ad alta densità perché risulta più affidabile, longevo, economico e di facile installazione. Gli utenti agricoli possono prelevare attraverso alcune colonnine che fuoriescono dal terreno dotate di valvole del diametro di 80 mm e di piccole valvole del diametro di 24 mm.

Da un punto di vista “distributivo” l’impianto come detto ha inizio in loc. Arlia di Fivizzano con le opere di presa sul torrente Rosaro per poi attraversare la zona di Pognana, Fivizzano, Posara e Moncigoli per poi articolarsi in diversi rami al servizio del comprensorio di Soliera, Pratolungo, Montecorto e Bigliolo. Lo sviluppo delle condotte è di circa 40 km.

Di seguito una rappresentazione grafica dell’acquedotto di Fivizzano-Aulla, meglio rappresentata nell’Elaborato 9 inquadramento generale

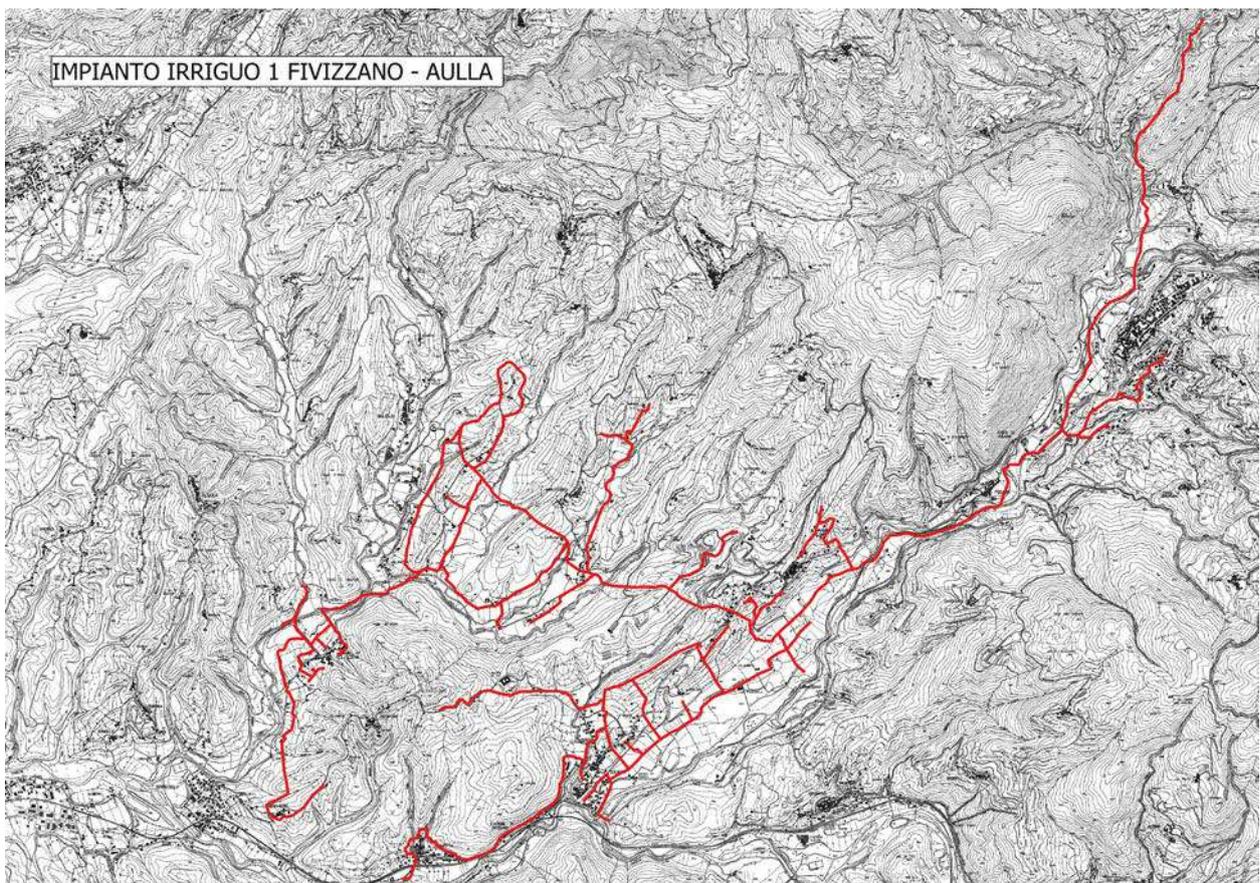


Foto – Sviluppo dell’impianto irriguo riportato su carta CTR

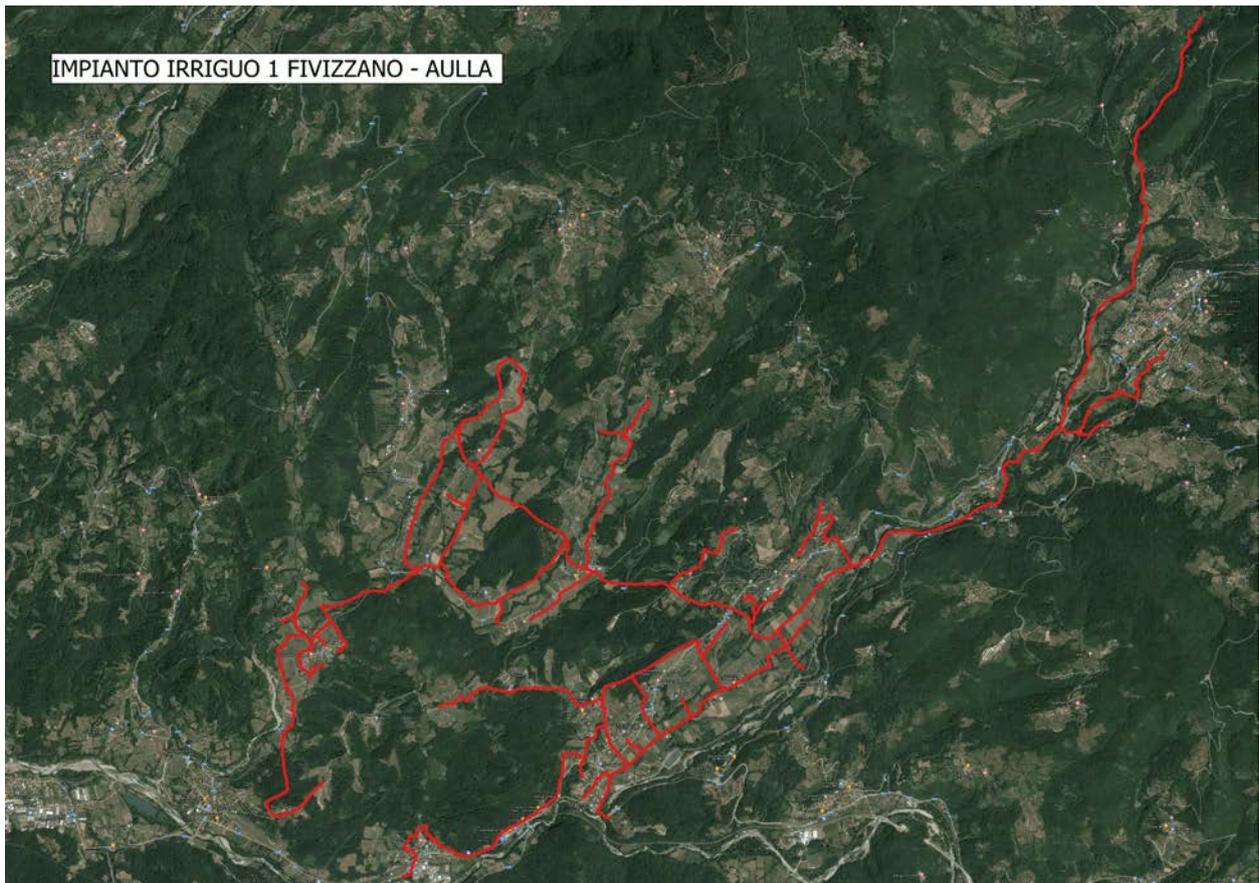


Foto – Sviluppo dell’impianto irriguo riportato su google earth

Lo sviluppo complessivo delle condotte forzate, sia in acciaio che polietilene, è di circa 40 km. Come già detto, i diametri variano da un massimo di 350 mm ad un minimo di 50 mm, con una pressione in condotta che varia dalle 5 alle 25 atmosfere; il dislivello tra la quota di prelievo e quella media di utilizzo è di circa 270 metri.

La superficie complessiva del comprensorio di circa 400 ettari per un numero di utenti serviti stimato in circa 500 unità.

Principale punto debole dell’impianto è la sua età, di circa 55 anni: molti elementi, tra cui le condotte, valvole, paratie, carpenteria, ecc, risale proprio alla sua prima installazione ed quindi facilmente comprensibile che, data la vetusta e un utilizzo stagionale dell’impianto, le rotture di questi elementi che comportano una perdita della risorsa idrica, siano molto frequenti.

Di seguito una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche tecniche dell’impianto oggetto della presente relazione.

Tipo di impianto	KM condotte	Condotte Diam max Diam min mm	Sup in Ha di Comprensorio	N° Utenti orientativo	Pressioni in Atm medie nell'impianto	Età impianto Anni	Dislivello fra Quota di prelievo Quota media di utilizzo
Condotte forzate in acciaio e polietilene	40	350/50	400	500	Da 25 a 5	Circa 55	270 m

2.2 La concessione irrigua

La titolarità da parte del Consorzio 1 Toscana Nord di utilizzare l'acqua pubblica derivata dal Torrente Rosaro, in località Arlia nel comune di Fivizzano, ad uso irriguo agricolo e l'uso delle aree demaniali interessate è sancita dalla concessione rilasciata dalla Regione Toscana mediante il Decreto n. 1119 del 31/01/2019. L'atto di concessione viene riportato in Allegato (Elaborato 19).

Originariamente la concessione fu rilasciata al Consorzio di Bonifica Montana della Lunigiana e della Zona Marittima delle Alpi Apuane con Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 2757 del 22/05/1973 che ha approvato il Disciplinare n. 805/05/1973 con scadenza 21/05/2003.

Il rinnovo della concessione ai sensi del T.U. 1775/33 e del R.D. 523/1904 ha una durata di 30 anni a decorrere dalla data 22/05/2003.

I quantitativi di prelievo definiti dalla concessione sono:

- Portata massima istantanea è fissata in misura non superiore a 92,00 l/s
- Prelievo è assentito per 24 ore al giorno per 150 giorni dal 20/04 al 16/09 di ogni anno
- La portata media di concessione su cui calcolare il canone è pari a 37,80 l/s cui corrisponde un volume di circa 1.192.320 mc/anno
- L'acqua così prelevata viene concessa esclusivamente ad uso agricolo

2.3 Consumi idrici e la misura della risorsa idrica

Il consumo idrico non ha subito nel corso degli anni variazioni importanti a causa della stagnazione dell'economia agronomica del territorio, ed è destinato soprattutto alla coltivazione del mais, delle colture cerealicole e foraggere.

Il prelievo per l'irrigazione dei comparti avviene prevalentemente durante i mesi estivi, da giugno ad agosto, con piccoli consumi anche nei mesi di maggio e settembre, e comunque in ogni

periodo siccitoso. La portata distribuita dalla rete varia da 50 l/sec a 110 l/sec. L'orario di maggior consumo idrico dalle 18 alle 21.

Dato che il bacino della Fola non raggiunge tale portata durante i mesi estivi, oltre all'acqua della Fola viene prelevata acqua dal Torrente Rosaro.

Nell'anno 2002 è stato avviato anche un utilizzo per antincendio boschivo, con l'installazione di una specifica colonnina in loc. Posara di Fivizzano, necessaria per l'alimentazione dei mezzi terrestri utilizzati per il servizio A.I.B. Di recente l'installazione di una seconda colonnina nei pressi dell'invaso di Arlia.

Nel corso del mese di luglio 2021 è stato installato, e attivato in agosto, un misuratore di portata tipo venturimetro per condotte in pressione posizionato subito a valle della vasca di accumulo di Arlia, sulla condotta di alimentazione dell'impianto.

Il misuratore di portata a turbina tipo tangenziale, ideale per irrigazione, è realizzato con cassa in ghisa verniciata. Collegato ad una unità di acquisizione locale di gestione ed acquisizione dati rilevati, è in grado di interfacciare direttamente sensori meteo, analizzatori, sonde chimico-fisiche e altri dispositivi con uscite elettriche analogiche, digitali o ad impulsi, che provvederà a trasmettere a distanza al centro di controllo i dati relativi alla portata ed alla contabilizzazione dei volumi transitati.

La periferica di gestione ed acquisizione dati possiede semplicità di utilizzo sia meccanico, sia di configurazione che di gestione, il tutto nell'ottica di un'ampia versatilità ed espandibilità e conforme alle normative europee per gli apparati elettronici dedicati alla trasmissione dati in remoto, ed è comunque idonea e compatibile con le piattaforme di ricezione e di gestione dati già in uso nel Consorzio 1 Toscana Nord.

Il nodo di misurazione è dotato di un sistema di alimentazione a pannelli fotovoltaici installato a palo e dotato di tutti gli accessori per assicurare il perfetto funzionamento agli apparati ad esso collegati. Il pannello fotovoltaico è del tipo monocristallino, a basso consumo energetico, potenza 20-30 W pp, progettato per rilevamento dati, telecomunicazioni e applicazioni speciali.

Di seguito si riporta una foto che evidenzia il misuratore di portata installato:



Foto – il misuratore di portata subito a valle dell’invaso di Arlia

L’Elaborato 10 Misuratore di portata riporta l’esatta posizione del misuratore installato. Di seguito le coordinate geografiche del misuratore.

impianto	X	Y
1 Fivizzano	1590239,97	4901425,3

2.4 La gestione dell'impianto irriguo – i comizi

L'attuale gestione dell'impianto irriguo di Fivizzano-Aulla è disciplinata dal Piano di Classifica Irriguo.

Dagli anni Settanta ad oggi l'ordinamento colturale è profondamente variato. La variazione agronomica ha visto il calo delle coltivazioni intensive e delle grandi utenze, lasciando il posto alle piccole utenze (agricoltura part-time e frazionamento delle aziende agricole). Si è osservato un aumento del numero delle utenze a carattere familiare, che ha reso necessarie adeguate calendarizzazione e turnazione in funzione della risorsa disponibile.

I metodi di irrigazione consentiti sono quelli a basso consumo idrico, mediante impianti preordinati e in armonia con la normativa ambientale vigente.

Le utenze sono contrattuate e hanno la possibilità di usufruire di diverse tipologie di attacco in funzione delle loro necessità. Si distinguono grandi e piccole utenze. Le utenze grandi denominate anche "Utenze a Ha" sono aziende agricole di norma cerealicole 'zootecniche che abbisognano di discreti quantitativi di acqua, si approvvigionano utilizzando la valvola grande del diametro di 80 mm, con condotte mobili alimentano irrigatori in grado di irrigare elevate superfici. Le piccole utenze denominate anche "utenze a gomma" sono rivolte generalmente a piccoli appezzamenti di terreno come orti e frutteti familiari. L'approvvigionamento avviene mediante una valvola di 3/4 di pollice (24 mm)

L'utenza sarà organizzata secondo il piano di classifica irriguo, che stabilirà il prelievo attraverso il volume effettivamente impiegato. In ogni caso durante la stagione irrigua si provvederà ad organizzare il servizio secondo turnazioni orarie / giornaliere nelle varie ramificazioni dell'impianto per consentire l'erogazione di acqua con pressione minima di 2 bar onde permettere l'irrigazione con il metodo a pioggia tale metodologia risponde all'esigenza di contenimento del consumo della risorsa.

Sulla base delle informazioni rispondenti ai principi sopra esposti, l'intero comprensorio del bacino irriguo di Fivizzano-Aulla è stato suddiviso in aree, denominati "comizi", che vengono alimentate dalla risorsa idrica secondo un calendario predefinito dal gestore (ovvero il Consorzio 1 Toscana Nord) previa dovuta comunicazione alle utenze. Alimentare un comizio piuttosto che un altro, comporta un intervento manuale di apertura o chiusura di alcune valvole posizionate in nodi cruciali della rete irrigua.

L'elaborato 11 Comizi-settori individua queste aree.

Inoltre, è stato eseguito uno studio specialistico (Elaborato 5 Inquadramento geo-pedologico dell'area) per meglio analizzare e valutare il territorio servito dall'impianto irriguo in oggetto.

Tutti gli accorgimenti gestionali e di remunerazione del servizio reso tramite il piano di classifica irriguo, coadiuvati da tutti gli interventi previsti dal progetto e meglio descritti al capitolo 3 come la sostituzione delle condotte ammalorate, l'installazione di nuovi sfiati e scarichi, la predisposizione ed armonizzazione dei gruppi di consegna in funzione della tipologia dell'utenza, si stima che per anno un risparmio idrico dell'ordine del 40% almeno.

3. L'intervento sull'impianto irriguo

Di seguito verranno riportati in breve, con riferimenti alle relazioni e tavole specialistiche, gli interventi previsti per il completamento e adeguamento migliorativo e alle normative di sicurezza, riduzione delle perdite e installazione di sistemi ad alta efficienza dell'impianto irriguo di Fivizzano.

3.1 L'opera di presa

La pluriennale esperienza nella gestione dell'impianto e più specificamente dell'opera di presa ha evidenziato che la principale problematica gestionale della suddetta opera risulta essere il periodico interrimento del bacino di captazione, dovuto al trasporto solido del torrente La Fola, in particolare durante i periodici eventi di piena della stagione invernale. Il trasporto solido causa un progressivo interrimento del bacino a tergo dello sbarramento, riducendo in maniera significativa la capacità di captazione della tubazione di presa, nonché favorendo il trasporto di materiale solido flottante all'interno dell'impianto, riducendo evidentemente l'efficienza dello stesso e aumentando l'erosione interna delle tubazioni, velocizzandone di conseguenza l'usura e il decadimento. Ad oggi la tubazione di mandata, protetta con una griglia metallica a maglie larghe, è posizionata alla medesima quota dello scarico di fondo, costituito da una paratoia a battente, manovrabile dal coronamento della briglia. Anche le periodiche aperture dello scarico di fondo causano una turbolenza con fluttuazione del materiale fine solido, che viene captato dalla tubazione e trasportato nell'impianto.

Strutturalmente l'opera, intesa come struttura muraria dello sbarramento, tubazioni di presa, scarico di fondo e relativi meccanismi, si presenta in buono stato di conservazione, e il presente progetto prevede solamente alcuni interventi conservativi delle superfici degli elementi in cemento armato, lato valle, lato monte, sul coronamento e sulle fondazioni. Tali interventi consisteranno specificamente nel recupero corticale delle suddette superfici, mediante:

- a) scarifica delle parti degradate;
- b) pulizia meccanica delle superfici da trattare;
- c) trattamento protettivo dei ferri;
- d) applicazione di malta additivata;
- e) malta rasante;
- f) pittura protettiva finale;

g) applicazione di guaina liquida elastobituminosa a freddo monocomponente additivata; come peraltro specificato dettagliatamente nell'elenco prezzi.

Invece, nell'ottica della riduzione delle perdite e dell'efficientamento dell'impianto, i principali interventi da porre in atto sull'opera di presa in località Arlia consisteranno essenzialmente in:

- Intervento di rimozione, mediante mezzo meccanico, del materiale di sovralluvionamento a tergo della briglia, con movimentazione nell'ambito del cantiere nelle aree di pertinenza idraulica a disposizione alla distanza media di metri 150, per un volume stimato di materiale da movimentare pari a metri cubi 900;
- Adeguamento della tubazione di presa, con innalzamento della quota di captazione di metri 2,5 (metà sbarramento), ovvero ad una quota superiore a quella media del materiale solido che viene bloccato dallo sbarramento in occasione degli eventi di piena del torrente La Fola, per risolvere i problemi precedentemente descritti di intorbidimento delle acque trasportate a valle.

In merito all'ultimo punto, la soluzione tecnica preferibile risulta essere quella di raggiungere la nuova quota di captazione agganciando la tubazione di mandata al paramento di valle della struttura muraria della briglia, secondo lo schema di dettaglio della (Elaborato 12 Opera di presa stato attuale – Elaborato 13 Opera di presa stato di progetto). Ciò consente un controllo visivo continuo della tubazione, la possibilità di porre in atto piccoli interventi manutentivi senza dover svuotare l'invaso, nonché la possibilità di lavorare nell'invaso (per la periodica svuotatura), senza il rischio di danneggiare incidentalmente la tubazione. Infine, se la tubazione venisse posta sul lato di monte dello sbarramento, sarebbe a contatto con un ambiente chimicamente aggressivo. Operativamente l'adeguamento della tubazione di mandata prevederà le seguenti lavorazioni:

1. demolizione delle parti in calcestruzzo esistenti per la rimozione delle valvole attualmente posate, a valle dello sbarramento;
2. smontaggio delle valvole e della griglia interna;
3. sigillatura mediante getto di calcestruzzo delle aperture derivanti dalla rimozione delle vecchie valvole e dei tubi interni al muro con l'utilizzo di opportuni sigillanti o aditivi cementizi;
4. carotaggio per realizzazione nuovo punto di presa, posizionato secondo le specifiche degli elaborati grafici;

5. fornitura e posa in opera della nuova tubazione PN 10 Ø 400, lungo il paramento di valle e attraverso il corpo della briglia;
6. successivo getto di calcestruzzo per il fissaggio delle parti demolite nell'area valvole con rifacimento del piano di appoggio e riposizionamento della valvola alla distanza necessaria allo sviluppo delle curve per l'ingresso in invaso.

3.2 Le tratte di condotta da sostituire

Una delle principali problematiche dell'impianto irriguo è la sua vetustà. In particolare, le condotte che furono realizzate e posate sottoterra oltre mezzo secolo fa, manifestano tutta la loro criticità con numerose rotture stagionali che comportano a volte un servizio a singhiozzo o una parzializzazione dell'impianto che, seppure gli interventi di riparazione siano repentini, si ripercuotono sulla fornitura della risorsa irrigua.

È altrettanto evidente che in caso di rottura della condotta idraulica, lo spreco della risorsa è notevole e non auspicabile vista la tendenza sempre più significativa della scarsità di precipitazioni e di conseguenza della risorsa idrica stessa.

Per questi motivi la scelta nella sostituzione delle condotte più ammalorate e dimostrate dal censimento di rotture storiche avvenute nel corso degli ultimi anni, rappresenta un'attività fondamentale del presente progetto.

L'andamento prettamente collinare del tracciato delle condotte, con importanti dislivelli tra l'opera di presa e i punti di rilascio, fa sì che le pressioni all'interno delle condotte variano notevolmente con punte molto importanti fino anche a 25 atm. Ogni singolo tratto oggetto di ammodernamento con la sostituzione delle condotte obsolete è stato analizzato in termini sia del tracciato specifico che della pressione di esercizio e statica cui è sottoposto. Da queste considerazioni è stato possibile individuare il migliore materiale e diametro della nuova condotta, preferendo laddove possibile il polietilene ad alta densità (PEAD) sia per una più facile posa in opera che per una migliore durabilità.

L'Elaborato 14 Sostituzione condotte riporta le tratte dell'impianto interessato dalla sostituzione di alcuni tratti di condotta.

IMPIANTO 1 FIVIZZANO

Legenda:

- Impianto Irriguo
- Sostituzione condotte

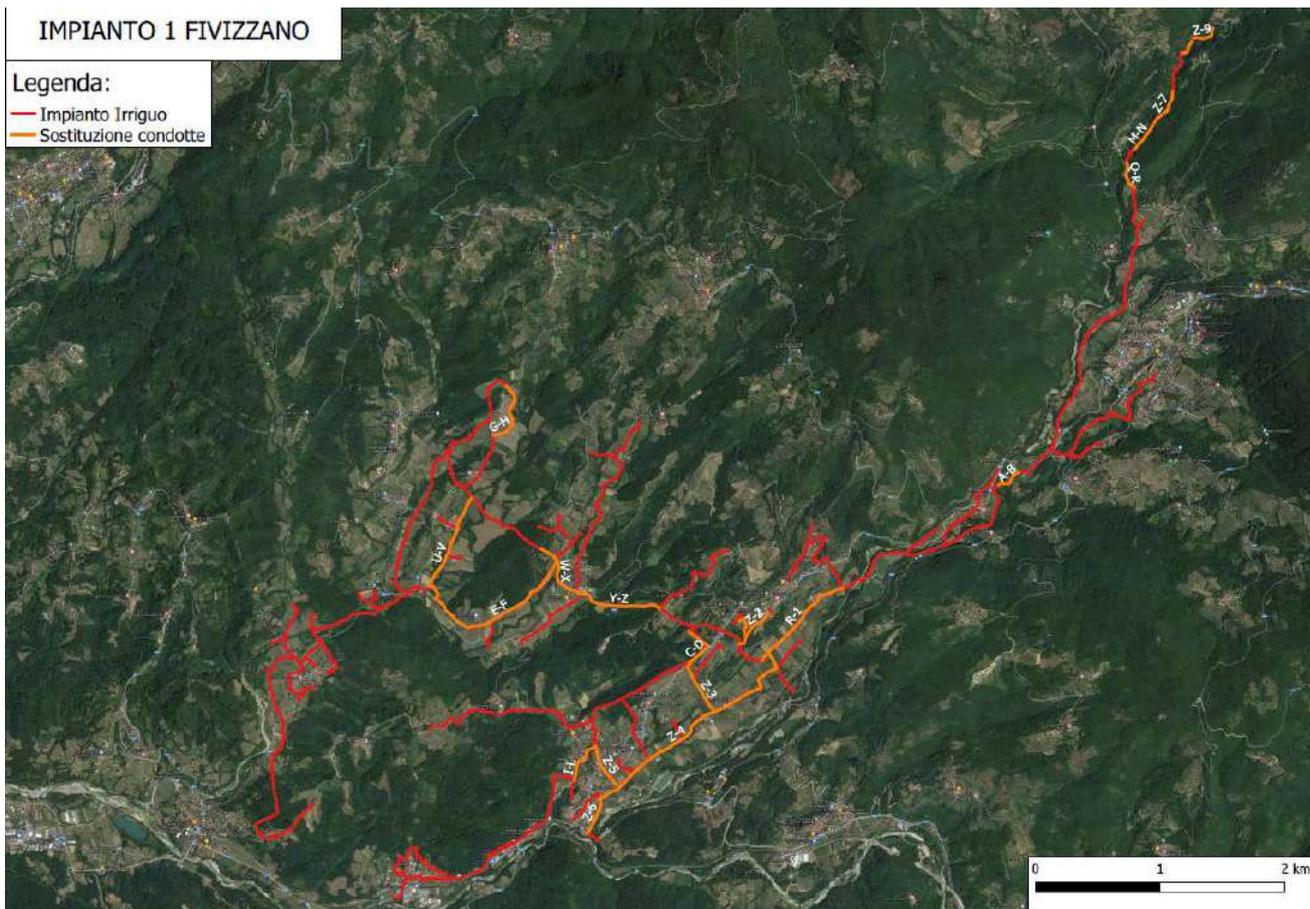


Foto – in arancione le tratte di condotte da sostituire secondo il progetto

Di seguito in formato tabellare, l'identificazione delle varie tratte, con i diametri di riferimento, lo sviluppo, la pressione nominale e le coordinate di inizio e fine tratta.

Diam ø	Descriz	Nome Tratt	PN	Lunghezza	Coordinate inizio		Coordinate fine	
					X	Y	X	Y
315	Località Posara	A-B	16	220	1588689,55	4897975,53	1588726,74	4897875,99
225	Piloni Moncigoli	C-D	25	400	1586240,73	4896690,72	1586247	4896436,77
225	Salici Porcilia	E-F	25	1500	1585185,11	4897264,8	1584167,2	4897058,93
90	Località Noletta di Spadoni	G-H	16	550	1584676,75	4898275,4	1584777,34	4898675,37
225	Località Soliera	I-L	25	400	1585490,22	4895760,96	1585324,2	4895465,49
90	Piano di Moncigoli tratte bassa pressione	R-1	25	1000	1587474,57	4897039,92	1586830,19	4896457,18
400	Località Pognana da SS 41	Q-R	10	210	1589755,31	4900477,39	1588812,46	4900282,03
400	Zona Arlia dopo misuratore	S-T	10	80	1590246,93	4901417,41	1590204,7	4901368,87
400	Località Arlia zona a monte misuratore sino a pista	Z-8	10	50	1590273,25	4901456,79	1590249,3	4901421,79
225	Cadodolo Trido	U-V	25	800	1584167,2	4897058,93	1584488,14	4897767,74
280	Pratolungo a monte dei salici	W-X	25	500	1585354,32	4897017,69	1585060,66	4897354,87
280	Leone-Pratolungo	Y-Z	25	700	1586006,27	4896880,21	1585354,32	4897017,69
90	Ramo basso Moncigoli 1	Z-1	16	200	1586704,3	4896850,1	1586851,12	4896776,41
90	Ramo basso Moncigoli 2 cimitero	Z-2	16	350	1586877,17	4896831,16	1586850,78	4896590,46
140	Piloni-Piano di Moncigoli	Z-3	25	500	1586246,4	4896438,68	1586448,22	4896039,21
225	Piano Moncigoli-Piano Soliera	Z-4	25	2000	1586879,35	4896517,33	1585523,9	4895335,64
140	Zona Testa Soliera	Z-6	25	300	1585524,58	4895335,54	1585428,43	4895056,32
225	Piano Soliera-Cimitero	Z-5	25	400	1585679,55	4895424,18	1585490,22	4895760,98
400	Tratta linea di carico invaso Arlia da valvola a farfalla direzione presa	Z-9	10	200	1590441,37	4901568,54	1590294,77	4901469,47
400	Pognana zona frana	M-N	10	250	1589662,82	4900787,19	1588814,71	4900589,06
400	Località Pognana zona monte frana	Z-7	10	300	1590123,18	4901059,22	1589979,47	4900813,08

3.3 I gruppi di consegna per la distribuzione

La distribuzione dell'acqua per uso irriguo avviene per le varie utenze attraverso colonnine. Gli utenti agricoli possono prelevare attraverso gruppi di consegna che fuoriescono dal terreno dotate di valvole del diametro di 80 mm e di piccole valvole del diametro di 24 mm.

Alcune di queste, evidentemente vetuste ed oggetto di chiari cedimenti dovute al tempo, verranno sostituite. Se da un lato la sostituzione sarà importante per limitare le rotture idrauliche e quindi le perdite conseguenti della risorsa, gli interventi saranno predisposti per permettere in un secondo momento un'agevole installazione di misuratori di portata per una più razionale fornitura di risorsa ad uso irriguo.

3.4 Gli sfiati

Gli sfiati sono dispositivi idraulici che servono ad espellere l'aria dalle condotte in pressione per garantirne la regolarità del flusso idrico.

Poiché l'aria tende a convergere naturalmente verso i punti di massima quota del profilo longitudinale della condotta è in questi punti che devono essere installati gli sfiati. Infatti la presenza di aria all'interno di una tubazione può provocare diversi problemi quali:

- riduzione della sezione di deflusso con conseguente riduzione della portata idrica;
- fenomeni di colpo d'ariete dovuti alla migrazione incontrollata delle sacche d'aria ed all'espansione delle stesse;
- corrosione interna delle tubazioni metalliche (per aerazione differenziale).

Il problema dell'eliminazione dell'aria interna è molto sentito nelle condotte di adduzione mentre nelle reti di distribuzione il problema può sussistere solo in punti particolari perché gli allacci alle utenze realizzati lungo i tronchi di distribuzione funzionano da sfiati.

Lo sfiato in pressione è una vera e propria apparecchiatura idraulica, denominata sfiato automatico (air relief valve), dotata di una o più sfere (a seconda della funzione che svolgono), che in base alla pressione in condotta, si abbassano, permettendo la fuoriuscita dell'aria o si alzano chiudendo la condotta. Tali sfiati sono montati, all'interno di pozzetti in calcestruzzo armato, in derivazione alla condotta principale e sono preceduti da una saracinesca che permette il loro smontaggio senza interruzione del flusso.

Il numero e la posizione degli sfiati da installare sono stati indicati dal modello idraulico opportunamente studiato per questo impianto irriguo in modo da prevederne in numero e caratteristiche opportune dove necessario.

L'elaborato 17 Sfiati riporta numero e posizione degli sfiati da installare.

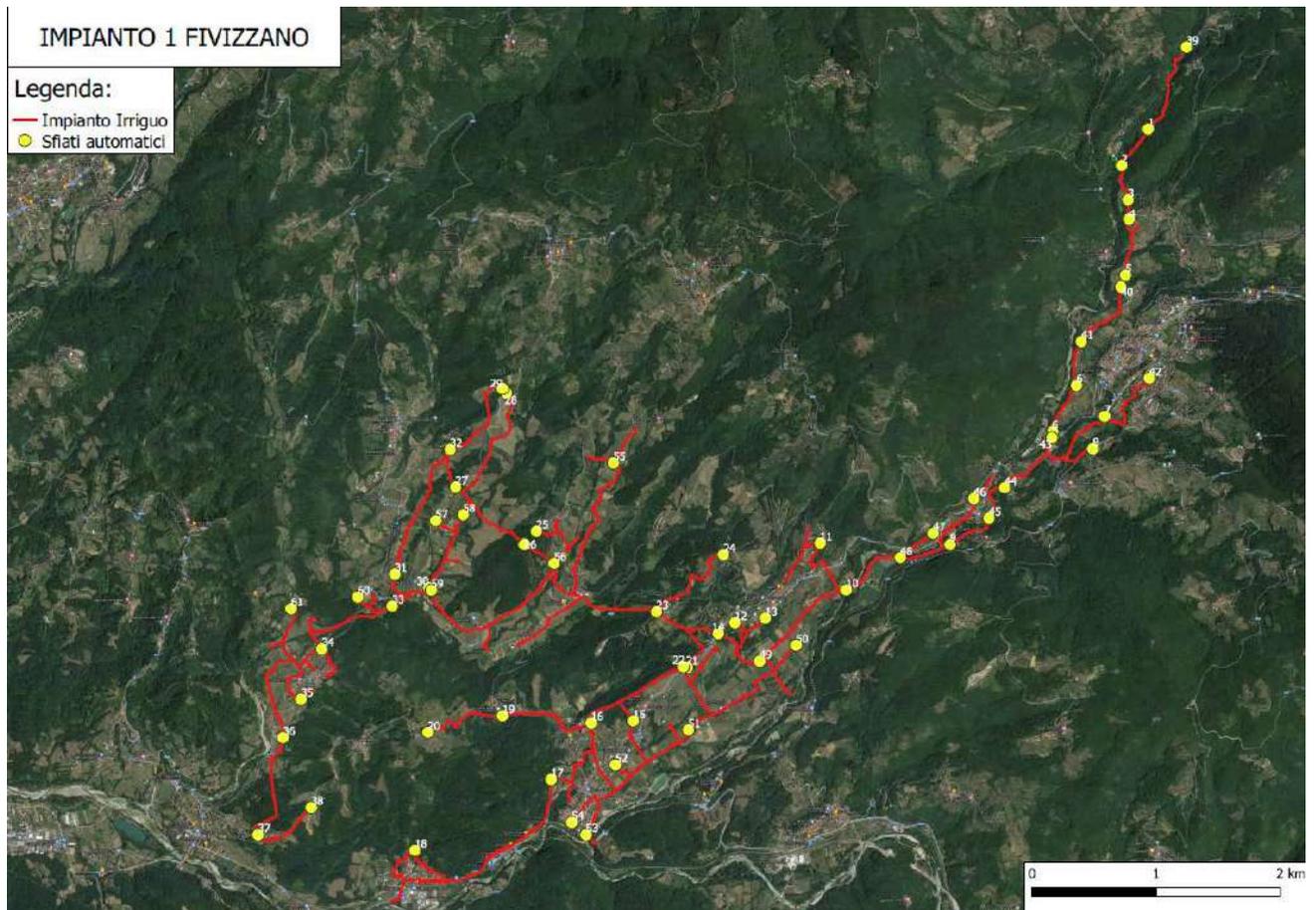


Foto – rappresentazione dei nuovi sfiati previsti da progetto

N	Tipo	Descriz	e	PN	X	Y
1	Tripla funzione	Slamata lato monte	80	16	1589969,65	4900801,21
2	Doppia funzione	Slamata lato valle	80	16	1589755,59	4900505,14
3	Tripla funzione	Vicino a SP 41	80	16	1589807,41	4900225,74
4	Tripla funzione	Inizio piano Pognana	80	16	1589816,47	4900070,31
5	Tripla funzione	Agriturismo di là dall'acqua	80	16	1589787,75	4899614,01
6	Tripla funzione	Ortolano lato monte	80	16	1589392,6	4898717,94
7	Tripla funzione	Cà Bianca	80	16	1589201,06	4898343,29
8	Doppia funzione	SS 63	65	16	1589618,54	4898467,66
9	Doppia funzione	Ramo alto Fivizzano più basso	65	16	1589523,35	4898203,18
10	Tripla funzione	Cimitero Posara	80	16	1588373,06	4897426,59
11	Tripla funzione	Pozzetto biologica	100	25	1587535,3	4897056,89
12	Doppia funzione	Ramo alto moncigoli	65	16	1587325,44	4897437,74
13	Doppia funzione	Ramo basso Moncigoli	80	25	1586637,98	4896790,5
14	Doppia funzione	Basso moncigoli B	80	25	1586881,88	4896826,73
15	Tripla funzione	Casa Grassi Valter	100	25	1586504,24	4896700,23
16	Doppia funzione	Ramo bivio Soliera Moncigoli	80	25	1585817,79	4895992,91
17	Doppia funzione	Pozzetto Gioiello Soliera	80	25	1585478,28	4895976,22
18	Tripla funzione	Stallone dietro Soliera	80	25	1585157,07	4895517,95
19	Doppia funzione	Dietro Romtta	65	25	1584058,26	4894941,69
20	Tripla funzione	Frați Soliera	100	25	1584764,33	4896034,51
21	Doppia funzione	Fine linea Frați	65	25	1584162,81	4895900,32
22	Doppia funzione	Linea di ritorno per piano moncigoli Piloni	80	25	1586254,34	4896428,39
23	Doppia funzione	Presso valvola Piloni	80	25	1586221,85	4896433,22
24	Doppia funzione	Valvola da leone	80	25	1586005,27	4896880,21
25	Doppia funzione	Fine linea azienda agricola Pioccioli	80	25	1586545,31	4897343,22
26	Doppia funzione	Montecorto	65	25	1585068,76	4897592,06
27	Doppia Funzione	Bosco sopra salici	80	25	1584939,01	4897427,17
28	Doppia funzione	Carnaccioli	80	25	1584385,5	4897891,77
29	Tripla funzione	Spadoni 1	80	25	1584795,72	4898654,38
30	Tripla funzione	Spadoni 2	80	25	1584763,56	4898692,84
31	Doppia funzione	Spediacci	80	25	1584170,01	4897076,08
32	Doppia funzione	Bigliolo zona chiesa	80	25	1583896,42	4897185,16
33	Doppia funzione	Parte alta bigliolo	80	25	1584341,33	4898197,32
34	Doppia funzione	Inizio per Piano Collecchia	80	25	1583873,84	4896925,49
35	Doppia funzione	Primo tratto Piano Collecchia	80	25	1583306,48	4896577,09
36	Doppia funzione	Dopo abitato Piano di Collecchia	80	25	1583138,35	4896169,07
37	Doppia funzione	Cimitero Piano di Collecchia	65	25	1582993,53	4895856,68
38	Doppia funzione	Montevalese 1	65	25	1582793,22	4895067,2
39	Doppia funzione	Montevalese 2	65	25	1583222,48	4895287,99
40	Tripla funzione	Arlia sotto invaso	80	16	1590278,59	4901467,62
41	Doppia funzione	Agriturismo di là dall'acqua	80	16	1589749,98	4899518,7
42	Doppia Funzione	Groppini	80	16	1589431,55	4899074,1
43	Tripla Funzione	Guerrini	50	16	1589979,96	4898776,43
44	Tripla funzione	Cà bianca	80	16	1589193,13	4898292,94
45	Tripla funzione	Sotto Valvolone	80	16	1588812,96	4897886,49
46	Doppia Funzione	Mulino Posara	80	16	1588685,94	4897639,76
47	Tripla funzione	Ramo alto Posara	50	16	1588564,51	4897798,95
48	Doppia funzione	Ramo basso Posara	50	25	1588235,58	4897516,44
49	Doppia funzione	Piano Debicò lato monte	80	25	1587971,88	4897318,45
50	Tripla funzione	Capanna Bistecca	80	25	1586837,61	4896478,27

51	Tripla funzione	Linea bassa piano di Moncigoli	50	25	1587131,67	4896607,16
52	Tripla funzione	Maneggio Soliera	80	25	1586262,31	4895919,73
53	Tripla funzione	Bivio Soliera interna	80	25	1585675,68	4895636,25
54	Tripla funzione	Ponte Statale	80	25	1585436,78	4895068,07
55	Tripla funzione	Ramo Soliera bassa	50	25	1585322,57	4895168,11
56	Tripla funzione	Ramo Reggiano	80	25	1585658,03	4898089
57	Tripla funzione	Salici	80	25	1585180,05	4897271,81
58	Tripla funzione	Zona Marino	50	25	1584225,96	4897619,64
59	Doppia funzione	Ramo Marino-Trido	80	25	1584446,7	4897667,46
60	Doppia funzione	Ramo Salici- Bongli	80	25	1584190,3	4897054,2
61	Tripla funzione	Primo ramo piano di Collecchia	50	25	1583596,35	4896999,05
62	Tripla funzione	Fine ramo Saldina	50	25	1583058,39	4896904,61

3.5 Gli scarichi

Uno dei problemi che ha sempre condizionato la gestione dell'impianto di irrigazione soprattutto nelle fasi di manutenzione, è l'assenza o il malfunzionamento degli scarichi esistenti.

Gli scarichi dell'impianto devono essere in grado di svuotare la rete in tempi relativamente rapidi, al fine di permettere celeri interventi di manutenzione e ripristino.

Pertanto, è stato deciso di rivisitare opportunatamente gli scarichi esistenti e prevederne di nuovi laddove necessario, per consentire anche interventi di messa in sicurezza in caso di svuotamento repentino della condotta.

L'elaborato 18 Scarichi e valvole riporta numero e posizione degli scarichi oggetto di rivisitazione.

IMPIANTO 1 FIVIZZANO

Legenda:

- Impianto Irriguo
- Organi di manovra
 - Scarico
 - Valvola

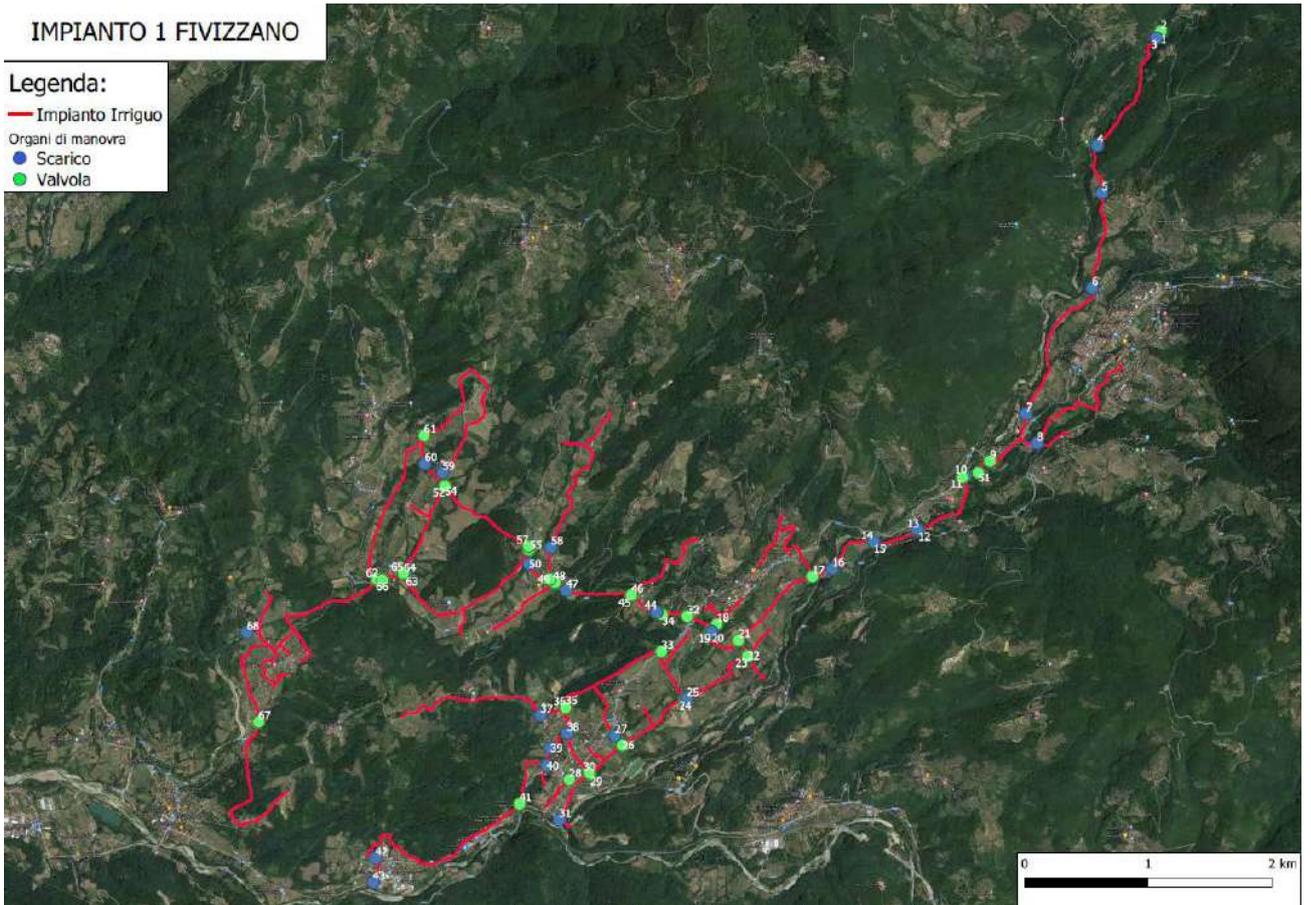


Foto – rappresentazione dei nuovi scarichi e valvole previsti da progetto

N	Tipo	Descriz	ø	X	Y
1	Valvola	Apertura impianto	350	1590288,28	4901475,08
2	Valvola	Caricamento invaso	400	1590290,65	4901483,72
3	Scarico	Mulino Arlia	125	1590254,57	4901431,5
4	Scarico	Slamata	150	1589777,1	4900554,03
5	Scarico	Piano Pognana	150	1589814,78	4900167,23
6	Scarico	Groppini	150	1589735,85	4899392,84
7	Scarico	Cà Bianca	150	1589203,06	4898366,83
8	Scarico	Depuratore lunieletronika	90	1589291,18	4898126,83
9	Valvola	Posara	350	1588910,08	4897980,44
10	Scarico	Tognari	125	1588711,06	4897858,59
11	Valvola	Ramo tognari	100	1588687,76	4897848,32
12	Valvola	Ramo orti Posara cimitero	100	1588331,49	4897418,46
13	Scarico	Ramo orti Posara Cimitero	100	1588323,92	4897420,57
14	Valvola	Ramo Posara bassa	100	1587965,11	4897321,28
15	Scarico	Ramo Posara bassa	100	1587971,19	4897320,71
16	Scarico	Mangan	150	1587634,83	4897103,4
17	Valvola	Ramo alto Moncigoli	125	1587474,53	4897040,12
18	Valvola	Ramo Moncigoli basso	100	1586702,72	4896651,82
19	Valvola	Ramo Moncigoli cimitero	100	1586650,78	4896590,46
20	Scarico	Scarico Moncigoli cimitero	100	1586661,92	4896591,75
21	Valvola	Piano di Moncigoli Bistecca	150	1586876,78	4896520,13
22	Valvola	Ramo lato monte Bistecca	100	1586950,33	4896391,92
23	Valvola	Ramo Cormezzano	100	1586950,11	4896388,59
24	Valvola	Ramo direzione Piloni	125	1586446,37	4896037,98
25	Scarico	Ramo Piloni	125	1586459,83	4896044,14
26	Valvola	Ramo bivio per Soliera	125	1585936,55	4895665,11
27	Scarico	Ramo bivio Soliera	100	1585877,66	4895742,84
28	Valvola	Ramo orti Soliera	100	1585509,11	4895384,32
29	Valvola	Ramo Testa	200	1585679,55	4895424,18
30	Valvola	Ramo cimitero Soliera	200	1585670,64	4895437,04
31	Scarico	Ramo Testa	90	1585428,43	4895056,32
32	Valvola	Ramo chiesina Moncigoli	100	1586464,35	4896715,25
33	Valvola	Ramo Piloni per piano Moncigoli	125	1586254,34	4896428,39
34	Valvola	Linea per Piloni	150	1586260,98	4896730,25
35	Valvola	Località Gioiello per frati	150	1585478,28	4895976,22

36	Valvola	Località Gioiello per Soliera	150	1585478,28	4895969,56
37	Scarico	Ciccio bacioccio	90	1585276,92	4895908,37
38	Scarico	Cimitero Soliera	100	1585490,22	4895760,98
39	Scarico	Linea Idina	100	1585357,8	4895641,89
40	Scarico	Ghiacciaia	100	1585327,87	4895497,57
41	Valvola	Ramo Rometto	100	1585107,14	4895186,09
42	Scarico	Dietro chiesa Rometta	90	1583943,84	4894744,26
43	Scarico	Rometta tunnel	90	1583924,64	4894546,5
44	Scarico	Sotto stalla Tognoli	100	1586214,89	4896750,55
45	Valvola	Leone	250	1586005,27	4896880,21
46	Valvola	Ramo noletta Piccioli	250	1586011,31	4896888,1
47	Scarico	Fosso prima di Pratolungo	150	1585483,67	4896926,76
48	Valvola	Ramo Baccinello Pratolungo	100	1585392,36	4896990,66
49	Valvola	Ramo Reggiano	150	1585351,77	4897017,68
50	Scarico	Dietro locanda Pratolungo	90	1585184,82	4897143,14
51	Valvola	Ramo a monte valvolone	90	1588814,59	4897886,28
52	Valvola	Linea Villanova	150	1584502,32	4897778,22
53	Valvola	Ramo Spadoni	100	1584504,5	4897777,81
54	Valvola	Ramo Trido Porciglia	150	1584503,41	4897775,42
55	Valvola	Linea per Bigliolo	250	1585190,03	4897258,16
56	Valvola	Ramo Porciglia	200	1585181,42	4897258,78
57	Valvola	Ramo Montecorto Parodi	100	1585179,65	4897286,49
58	Scarico	Ramo Reggiano Ghirara	100	1585363,19	4897277,31
59	Scarico	Ramo Spadoni	100	1584485,91	4897887,58
60	Scarico	Linea Bigliolo	100	1584343,35	4897958,64
61	Valvola	Ramo basso Carnaccioli	125	1584336,79	4898189,89
62	Valvola	Linea Bigliolo Carnaccioli	150	1583952,79	4897017,41
63	Scarico	Trido	100	1584190,3	4897054,2
64	Valvola	Linea Bongi Salici	200	1584171,03	4897058,65
65	Valvola	Linea Trido Marino	200	1584168,11	4897065,01
66	Valvola	Linea Piano di Collecchia	125	1583997,83	4897012,29
67	Valvola	Linea Montevalese	90	1582998,11	4895854,2
68	Scarico	Linea Piano Collecchia Saldina	90	1582904,55	4896584,11

3.6 Le valvole

La valvola è un componente meccanico che consente l'intercettazione o la regolazione del flusso di un materiale in grado di fluire in una tubazione al fine di garantire specifici valori di pressione o di portata.

Le valvole di manovra dell'impianto sono per lo più le medesime che sono state installate nel momento della realizzazione dell'impianto stesso.

È abbastanza evidente che alcune valvole svolgono un ruolo fondamentale dal punto di vista della gestione dato che il funzionamento dell'impianto con "comizi" può avvenire solo aprendo o chiudendo alcune di queste. La loro vetustà è causa spesso di importanti perdite e una tenuta idraulica sempre oggetto di attenzione da parte del Gestore.

Per migliorare la gestione dell'impianto, oltre alla sostituzione di alcune valvole ritenute ben posizionate, si prevede la rivisitazione di altre, l'installazione di nuove valvole per garantire una maggiore elasticità gestionale e l'eliminazione di altre ritenute non necessarie e potenzialmente oggetto di perdita. La gestione per comizi con nuove valvole o valvole rivisitate, permetterà anche una migliore razionalizzazione della risorsa idrica.

Laddove necessario, le nuove valvole installate dovranno presentare la propensione ad essere meccanizzate e manovrate anche da remoto per un futuro intervento migliorativo e graduale dell'impianto.

L'elaborato 18 Scarichi e Valvole riporta numero e posizione delle nuove valvole e quelle oggetto di rivisitazione.

3.7 Carpenteria, pozzetti e ripristini vari

Gli interventi sopra brevemente descritti, dall'opera di presa alla sostituzione della condotta, così come l'installazione di nuovi elementi idraulici (Sfiati, scarichi e valvole) comporta necessariamente la necessità di prevedere o ripristinare pozzetti ed opere accessorie in muratura o carpenteria metallica. Questo permetterà anche di adeguare da un punto di vista della sicurezza, i vari elementi dell'impianto irriguo per garantirne un'adeguata gestione secondo la normativa attuale.

Pertanto, sono previsti dal presente progetto anche il ripristino di strade, muri, asfalti, pendii che verranno necessariamente coinvolti dalle operazioni di stesura delle nuove condotte o dall'installazione dei nuovi elementi idraulici.

3.8 Ripristino movimento franoso ubicato in loc. Pognana

Poco a valle dell'opera di presa di Arlia, è presente un movimento franoso dello sviluppo di circa 70 m che sta interessando un'area caratterizzata dalla presenza della condotta principale di adduzione dell'acquedotto irriguo.

Pertanto, si renderà necessario intervenire al fine di ripristinare il movimento franoso indicato con interventi specifici caratterizzati dall'installazione di pali e tiranti. L'Elaborato 3 Relazione geologico-tecnica ripristino frana, descrive in modo dettagliato l'intervento di progetto.

4. Vincoli Ambientali

Dall'analisi vincolistica dell'area interessata dall'acquedotto irriguo di Fivizzano-Aulla, non abbiamo riscontrato la presenza di aree protette ambientali e di conseguenza di vincolistica.

5. La durata dei lavori

In seguito all'individuazione della ditta aggiudicatrice le lavorazioni oggetto del presente progetto, individuata tramite quanto previsto dal D. Lgs. 50/2016, dopo la firma dell'apposito contratto di appalto, verranno consegnati i lavori.

Dalla consegna dei lavori fino all'atto finale di collaudo, si stima una durata da cronoprogramma di progetto pari a 12 mesi per gli adeguamenti migliorativi e normativi dell'impianti irriguo di Fivizzano.

Di seguito il cronoprogramma di progetto:

LAVORAZIONE	1° MESE	2° MESE	3° MESE	4° MESE	5° MESE	6° MESE	7° MESE	8° MESE	9° MESE	10° MESE	11° MESE	12° MESE
Allestimento di cantiere												
Scavi e movimenti terra												
Opere di realizzazione acquedotto												
Realizzazione opere in cemento, carpenteria, ecc												
Opere di ripristino (strade, muri, ecc)												
Smontaggio del cantiere												
Collaudo												

6. Valutazioni economiche

Il progetto degli interventi previsti in favore dell'impianto irriguo di Fivizzano-Aulla per perseguire i dovuti adeguamenti migliorativi e normativi vede un costo complessivo pari ad € 4.360.092.

Di questo importo complessivo si sono stimati e meglio descritti nel computo metrico estimativo, € 3.010.849 per l'esecuzione dei lavori compreso gli oneri per la sicurezza pari ad € 147.264 non soggetti a ribasso.

La rimanete parte, pari ed € 1.349.242, è da prevedere per attività complementari come:

- Imprevisti
- Indennità di occupazione aree
- Studi geologici/geotecnici
- Relazioni specialistiche
- Direzione lavori, coordinamento in fase di esecuzione, supporto al RUP, verifica della progettazione
- Conferenza dei servizi
- Fondo risorse finanziarie
- Tasse e imposte varie
- Collaudi
- IVA

Di seguito si riporta in formato tabellare il quadro economico aggiornato, che tiene conto anche di molte economie raggiunte grazie ad una progettazione esecutiva in gran parte eseguita internamente con le risorse del Consorzio 1 Toscana Nord.

		IMPIANTI IRRIGUI AREA LUNIGIANA IMPIANTO 1 FIVIZZANO PER ADEGUAMENTI MIGLIORATIVI E NORMATIVI	
QUADRO ECONOMICO		PROGETTO ESECUTIVO	
		IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO	€ 4.360.092,39
a	IMPORTO A BASE DI GARA		3.010.849,55
	a.1.1 <i>lavori a misura</i>		
	a.1.2 <i>lavori a corpo</i>		2.863.584,37
	a.1.3 <i>lavori in economia</i>		
a.1	totale importi o lavori soggetti a ribasso		2.863.584,37
a.2	costi della sicurezza da PSC non soggetti a ribasso		147.264,68
b	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		1.349.242,84
b.1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		
b.2	imprevisti		301.084,95
	b.3.1 <i>rilievi topografici</i>		
	b.3.2 <i>sondaggi, prove in situ, prove di laboratorio</i>		
	b.3.3 <i>indagini geofisiche</i>		
	b.3.4 <i>verifica preventiva dell'interesse archeologico</i>		
	b.3.5 <i>altro (bonifica bellica)</i>		
b.3	rilievi, accertamenti e indagini	-	-
b.4	allacciamenti ai pubblici servizi e spostamento reti interferenti		
b.5	indennità di occupazione, acquisizione aree, espropri		5.000,00
	b.6.1 <i>relazione geologica e/o geotecnica</i>	8.000,00	
	b.6.2 <i>a) progetto di fattibilità tecnica ed economica, definitivo ed esecutivo</i>	30.000,00	
	<i>b) direzione e contabilità lavori</i>	71.312,71	
	b.6.3 <i>a) coordinamento sicurezza in fase di progettazione</i>		
	<i>b) coordinamento sicurezza in fase di esecuzione</i>	34.029,44	
	b.6.4 <i>supporto all'attività del RUP (art. 31, comma 11, del Codice)</i>	2.722,36	
	b.6.5 <i>verifica della progettazione</i>	17.695,31	
	b.6.6 <i>altro (specificare)</i>		
		163.759,82	
	b.6.7 <i>conferenze di servizi</i>	4.000,00	
	b.6.8 <i>fondo risorse finanziarie (art. 113, comma 2, del Codice (≤ 2% di a)</i>	60.217,00	
	b.6.9 <i>IRAP su incentivazione (8,5% dell'80% di b.6.8)</i>	4.094,76	
b.6	spese tecniche, amministrative, di supporto e verifica	232.071,57	232.071,56
	b.7.1 <i>accertamenti e verifiche previste da capitolato</i>		
	b.7.2 <i>collaudo statico</i>		
	b.7.3 <i>collaudo tecnico-amministrativo</i>	37.568,51	
b.7	spese per accertamenti, verifiche tecniche e collaudi	37.568,51	37.568,51
b.8	IVA su lavori e somme a disposizione soggette, in percentuale % >>	22%	772.917,82

b.9	contributo in sede di gara ANAC e spese per pubblicità e gara, IVA compresa		600,00
b.10	altro (specificare)		
	<i>spazi compilabili</i>		
note:	- tutti gli importi sono inseriti al netto dell'IVA se non diversamente indicato		
	- le prestazioni professionali comprendono il contributo integrativo dovuto alla cassa di previdenza		

Per quanto riguarda l'importo a base di gara, sia quelli relativi ai lavori che ai costi della sicurezza, per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specifico del computo metrico.

Si sottolinea che l'individuazione dei prezzi unitari deriva dalla ricerca da fonti ufficiali meglio rispondenti all'idea progettuale dell'opera. Nello specifico sono stati utilizzati i prezzi derivanti da:

- Prezzario 2021 Regione Toscana
- Prezzario 2021 Regione Emilia-Romagna
- Bollettino degli Ingegneri 2021 provincia di Massa-Carrara

Questo nel rispetto dell'articolo 23 del Decreto Legislativo 50/2016 che prevede che, per i contatti pubblici di lavori, il costo dei vari prodotti, delle lavorazioni e delle forniture debba essere determinato in base ai prezzari regionali, da aggiornarsi ogni anno. La medesima fonte normativa, al comma 16 dell'articolo 23, stabilisce, altresì, che il prezzario debba cessare la propria validità al 31 dicembre di ogni anno, sebbene ne consenta l'utilizzo fino al 30 giugno dell'anno successivo per i progetti approvati entro tale termine e quindi posti a base di gara.

7. Conclusioni

Il progetto mira a migliorare, adeguare e ammodernare con accorgimenti tecnici e normativi l'impianto esistente di Fivizzano-Aulla, al fine di valorizzare la risorsa idrica.