

mipaft

ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione

PROGRAMMA OPERATIVO AGRICOLTURA 2014 - 2020

Sottopiano 2 - Interventi nel campo delle Infrastrutture irrigue

C.U.P. E96J16001360009

CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

COMPLETAMENTO IMPIANTO IRRIGUO DELL'ALENTO

Sistema di distribuzione intersettoriale
(3° lotto di distribuzione - 1° stralcio)

Fatt. tecnico-economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Elaborato A2	Scala -	Data Settembre 2020	Revisione <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
------------------------	------------	------------------------	---

Oggetto

Relazione tecnica

TIPOLOGIA ELABORATO	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare - Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

<p>PROGETTISTA Velia Ingegneria e Servizi Srl Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 - Pec: veliaingegneria@pec.it Ing. Gaetano Suppa Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983</p> <p>GEOLOGO Dott. Geol. Francesco Peduto Iscritto all'Albo dei Geologi Regione Campania n. 2683 dal 06.05.1988</p>	<p>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Giancarlo Greco Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 5168 dal 11.09.2006 Consorzio di Bonifica "Velia" Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 - Fax 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it</p>
--	--

Rif. archivio digitale - 15g.2020/Ve.Ing.

RELAZIONE TECNICA

ASPETTI GENERALI

Sistema di distribuzione irrigua

Prima di addentrarsi nella descrizione tecnica della rete di distribuzione irrigua dei distretti H1 e H2 (uniti) del Comprensorio irriguo alimentato dalla Diga di Piano della Rocca è utile ricordare che i principi informatori del progetto definitivo e in particolare del metodo a turno o domanda sono stati già approvati dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto 241 del 31/7/1998.

Con l'esercizio della irrigazione tubata si sono diffusi i sistemi distributivi a domanda. L'irrigazione a domanda comporta un significativo aumento delle portate di punta circolanti nelle reti rispetto alla soluzione "a turno" (talvolta anche superiore al 100 % sui rami secondari e dell'ordine del 200 % sui rami terziari). Tale incremento fa risentire maggiori effetti laddove sussiste la frammentazione delle proprietà.

Il vantaggio di un dimensionamento alla domanda consente all'azienda agricola di poter disporre il proprio corpo d'acqua con elevata libertà. In generale, quindi, il limite alla realizzazione di un impianto consortile dimensionato a domanda è da ricercarsi nell'elevato costo di realizzazione (necessità di condotte con diametri maggiori e vasche di maggiori volumi).

Applicando un dimensionamento a domanda alla realtà fisica della Valle dell'Alento, il maggior costo delle tubazioni principali si risentirebbe ulteriormente per l'esigenza di posare lunghe tratte di rete di avvicinamento ai comizi irrigui, legate alla conformazione del territorio, caratterizzato da una morfologia complessa con strette e lunghe valli, dove spesso ai comizi o ai distretti limitrofi si interpongono ampie aree naturali boschive o con forte pendenza.

Inoltre va aggiunto che, nella fattispecie, il sistema a domanda, che richiede vasche di elevata capacità, troverebbe ulteriori ostacoli di realizzazione nelle difficili condizioni geologiche-geotecniche dei versanti interessati, nel conseguenziale maggior impatto ambientale delle opere sul territorio e nei maggiori costi richiesti per la loro realizzazione.

Va infine rilevato che, nei rari periodi di ridotta disponibilità della risorsa, ossia in anni siccitosi, il sistema a domanda non consente un'adeguata modulazione delle portate derivate essendo le stesse soggette esclusivamente alla facoltà dell'utenza a meno di ricorrere a drastiche e temporanee chiusure di interi distretti o comizi per il contenimento dei consumi.

Di contro un sistema rigidamente turnato reca in sé lo svantaggio di dover prevedere una rigorosa gestione centralizzata che mal si adatterebbe ad un'economia agraria ed economica come quella della Valle dell'Alento che dovrà privilegiare più la produzione di qualità che non di quantità.

Pertanto è sembrato razionale e conveniente confermare le ipotesi contenute nel progetto di massima prima e definitivo poi, adottando un sistema di distribuzione,

impostato sul cosiddetto concetto di turno elastico o a prenotazione.

Tale sistema, adotta coefficienti correttivi della dotazione funzione della superficie servita secondo la legge esponenziale $d = a \times S^b$, con $a = 0.11$. e $b = -0.12$ (ove S , superficie servita in ha), che difatti consente di poter disporre, soprattutto nelle reti terziarie, la circolazione di portate più elevate di quelle strettamente indispensabili per il sistema turnato e comunque inferiori a quelle del sistema a domanda tradizionale.

La rete così dimensionata assicura un grado di libertà sufficiente a soddisfare particolari esigenze di specifici utenti che possono soddisfare richieste extra per quantità o intervalli di adacquamento, secondo accordi e prenotazioni da convenirsi con l'Ente gestore.

Da tale impostazione deriva un sistema di distribuzione misto cui potrebbe corrispondere una distribuzione a turno concordato per gli impianti aziendali ad elevati consumi (semoventi, pioggia, ecc) e alla domanda, o comunque con elevato grado di libertà, per gli impianti amicroirrigazione. A sostegno di quanto previsto si ha il conforto di una efficiente risposta del sistema alle esigenze delle utenze, registrata durante il primo esercizio irriguo dell'anno 2003.

I parametri irrigui utilizzati nel dimensionamento prevedono valori della distribuzione stagionale con volume di 2080 m³/ha/anno, tenuto conto che si riferiscono in quota ad area appartenente alla Zona Medio Alento definita nello studio originario della "RELAZIONE SULLA UTILIZZAZIONE IRRIGUA", approvata dal CONSIGLIO SUPERIORE LL.PP. con voto n°241 del 31/07/98. La stima del fabbisogno irriguo è riportata nell'elaborato A11 "Relazione Agronomica e del fabbisogno irriguo".

Il dimensionamento delle reti è invece condotto stabilendo dappertutto e cautelativamente una dotazione di punta stagionale, relativa al periodo di maggiore consumo, pari a 0.5 l/s x Ha su una ipotesi di funzionamento pari a 16 ore.

L'estensione dei comizi non supera mediamente i 20 ettari (valore ritenuto ottimale perché compreso nell'intervallo di estensione dei corpi d'acqua di 5 e 15 l/s cui corrispondono superfici rispettivamente di 10 e 30 ettari con riferimento alla dotazione di 0.5 l/s x ha).

Per la definizione dei comizi e dei distretti si è tenuto conto della distribuzione delle aziende sul territorio, nonché di tutte le richieste presentate dagli utenti.

Va invece richiamata la facoltà concessa con tale scelta di far realizzare alle grosse aziende la distribuzione interna della risorsa a partire da un unico gruppo di consegna secondo le specifiche esigenze aziendali.

La necessità di contenere gli sprechi e garantire nel contempo soluzioni tecniche adeguate alle dimensioni dell'azienda, relativamente all'impianto privato, ha inoltre suggerito di garantire pressioni mai inferiori a 1 bar per i posizionamenti limite e mediamente non inferiori a 3 bar; inoltre è stata prevista una differenziazione del corpo d'acqua in funzione delle dimensioni delle aziende stabilendo:

- 15 l/s per quelle di maggiori dimensioni (superiori a 2 ha);
- 5 l/s per quelle singole o accorpate di minori dimensioni.

Una schematizzazione funzionale dell'impianto secondo le ipotesi testé descritte (turno elastico) richiede l'adozione dei seguenti limitatori di portata:

- su ogni gruppo di consegna aziendale (pari a 5 o 15 l/s), a seconda delle dimensioni dell'azienda
- su ogni gruppo di consegna comiziale con i seguenti valori limiti
 - 20 l/s nei comizi in cui esistono solo idranti da 5 l/s
 - 30 l/s nei comizi con presenza di idranti da 5 l/s ed almeno due da 15 l/s.
- su talune sezioni dei tronchi delle condotte comiziali, di portata maggiore delle precedenti, da fissare in virtù del grado di libertà che si intende assicurare, (ottenibile quale rapporto percentuale fra il valore di portata irrigua calcolato con il metodo probabilistico e quello calcolato con la formula del turno elastico).

I risultati dei calcoli idraulici allegati al progetto presentano, nei rami terminali delle condotte secondarie e/o terziarie, valori delle portate di dimensionamento:

- più prossime alle portate di una distribuzione a domanda, con influenza modesta sui diametri, condizionati più da minimi tecnologici che dalle portate in esse convogliabili e quindi con modesto incremento di costo;
- più prossime alle portate di una distribuzione a turno nei tronchi iniziali delle condotte secondarie, laddove invece le classi di diametro in gioco creano sensibili riduzioni di costo rispetto ad un sistema a domanda.

Infine è da osservare che in talune zone si è ricorso a sistemi di regolazione della pressione, valvole riduttrici di pressione, in ragione della più o meno spinta variazione altimetrica della zona servita. I riduttori a seconda della convenienza saranno introdotti o sulla linea o sul gruppo di consegna comiziale o addirittura su quello aziendale, secondo ubicazione e carichi da dissipare riportati negli elaborati di calcolo.

Modalità di consegna e tariffazione

La modalità di consegna ricopre un ruolo fondamentale nella vita utile dell'impianto ed è legata alla tariffazione agli utenti.

L'orientamento del Consorzio Velia circa la tipologia di fatturazione è quella binomia, cui corrisponde un'aliquota fissa, funzione delle superfici catastali, ed una aliquota variabile, funzione dei consumi e differenziata a sua volta per fasce di consumo. In tale ipotesi, è necessario procedere alla registrazione dei consumi delle singole utenze.

La lettura dei consumi dei singoli utenti che potrebbe avvenire:

- *per lettura in campo mediante contalimitatori tradizionali;*
- *per lettura dati da unità centrale mediante segnali trasmessi via cavo o via radio;*
- *per lettura dati controllo elettronico locale mediante registrazione con sistema tipo chiave elettronica o equivalente.*

Gestione delle opere e automazione della distribuzione

Per quanto riguarda l'intervento di che trattasi è previsto l'implementazione al sistema di telecontrollo irriguo esistente del sistema di telecontrollo potabile, vetusto, e la sua

implementazione e riconversione, secondo le attuali esigenze progettuali, in sistema promiscuo: potabile, civile non potabile, irriguo. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato A.9 " Relazione sul sistema di telecontrollo".

Per quel che riguarda gli idranti di consegna aziendali si utilizzano sistemi meccanici con contatori a lancia e impulso adeguati per consentire, qualora il consorzio lo ritenesse opportuno e vantaggioso, un sistema di telelettura. Inoltre, per la corretta regolazione della pressione, per evitare carichi superiori alle 6-7 atmosfere, sono state inserite valvole riduttrici di pressione secondo ubicazione e carichi da dissipare riportati negli elaborati di calcolo.

TUBAZIONI

Il sistema è caratterizzato da una gerarchia di tipologie di tubazioni:

- adduttori principali (dalla diga alle vasche vasche di accumulo, ivi compreso le condotte prementi per i distretti serviti da sollevamento DN 1400 - 400);
- distribuzione secondaria (dalle vasche ai pozzetti di consegna comiziali DN 600 - 300);
- distribuzione terziaria (dal pozzetto comiziale ai gruppi di consegna aziendali DE 200 -110)

Per le prime due tipologie di condotte (ossia per i più grandi diametri) si sono utilizzate tubazioni in acciaio, mentre per le ultime si è fatto ricorso al Polietilene ad Alta Densità (PEAD).

Per il progetto in esame sono previsti solo rami secondari e terziari in distretti già esistenti e quindi una gamma di diametro fra DN500 e DN110.

Condotte in acciaio

Le tubazioni che si sviluppano lungo i tracciati dei distretti irrigui presentano le caratteristiche dimensionali indicate nel disciplinare tecnico e nella scheda tecnica riepilogativa allegata al progetto. La scelta di detto materiale per le tubazioni principali è stata effettuata in continuità di quanto già realizzato o previsto nei precedenti lotti esecutivi. La scelta originaria, confermata nel presente progetto, è dipesa sia dalle elevate caratteristiche meccaniche offerte dal materiale e sia dalla convenienza economica a parità di Diametro con tubazioni di altro materiale.

E' evidente, tuttavia, che occorre predisporre idonei rivestimenti e impianti di protezione catodica per ricondurre in limiti minimi accettabili il rischio di corrosione cui questo materiale è soggetto nel tempo. Sull'intero sistema, sono già state posate o da posare le condotte con Diametri dal 1400 mm fin a 700 mm. Il progetto di completamento, cui la presente relazione si riferisce, prevede la futura posa di condotte di diametro da 500 mm a 200mm.

Condotte in PEAD

Il materiale utilizzato per le condotte terziarie è il Polietilene ad alta densità (di seguito per brevità nominato "PEAD") certamente idoneo in relazione all'ambiente in cui sarà posato in quanto:

- resiste agli urti ed alle basse temperature ed è particolarmente indicato in terreni instabili;
- resiste alla corrosione per cui può essere interrato senza protezioni, dove in alternativa sarebbe stato complicato gestire un impianto di protezione;
- produce ridotte perdite di carico grazie ad una superficie liscia ed alla bassa scabrezza del materiale che impedisce l'insorgere di incrostazioni;
- resiste ai prodotti chimici, solventi ed agli agenti batteriologici presenti nell'acqua e nel terreno;
- è atossico e conforme alla normativa igienico sanitaria del Ministero della sanità relativa ai manufatti per il trasporto di liquidi o derrate alimentari (Circolare n. 102 del 02.12.1978);
- resiste agli agenti atmosferici ed alle alterazioni dovute ai raggi ultravioletti;
- è leggero, con ridotta esigenza di mezzi d'opera in cantiere per la movimentazione;
- è disponibile in rotoli d 50 m per valori bassi dei diametri;
- si accoppia ad altre tipologie di tubazioni;
- consente facili interventi in caso di rotture o sfilamenti;
- è elastico e permette forti allungamenti alla rottura con elevata resistenza alla velocità di propagazione delle onde sismiche.

La tipologia di tubazioni presa in esame è il PEAD PN 16 o PN 25 conforme alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427.

MATERIALE	PN	DIAMETRO ESTERNO [MM]	DIAMETRO INTERNO [MM]	SPESSORE [MM]	LUNGHEZZA [M]	LUNGHEZZA PER PN [M]	LUNGHEZZA PER MATERIALE [M]
ACCIAIO	35	508	495,4	6,3	3375,7	3375,7	3375,7
PEAD	16	110	90	10	8911,28	21749,58	35628,92
		125	102,2	11,4	137,56		
		140	114,6	12,7	985,77		
		160	130,8	14,6	1171,5		
		180	147,2	16,4	5398,58		
		200	163,6	18,2	1178,43		
		225	184	20,5	2513,66		
		280	229,2	25,4	448,38		
		355	290,6	32,2	364,86		
	25	400	327,4	36,3	461,68	13879,34	
		450	368,2	40,9	177,88		
		125	90,8	17,1	3887,99		
		140	101,6	19,2	316,49		
		160	116,2	21,9	1798,74		
		180	130,8	24,6	4770,73		
		200	145,2	27,4	1634,8		
		250	181,6	34,2	546,27		
		280	203,4	38,3	418,09		
	315	228,8	43,1	506,23			

OPERE D'ARTE

Il progetto di completamento richiede l'esecuzione delle lavorazioni o delle opere descritte di seguito, di ognuna delle quale si produrrà una succinta descrizione rimandando ad altri documenti del progetto la più approfondita descrizione tecnica, nonché le modalità

esecutive secondo le regole dell'arte nel rispetto della Normativa tecnica ed in materia di sicurezza sui cantieri.

Bonifica ordigni bellici

Dall'analisi effettuata si ritiene non sia possibile escludere la presenza di bombe e proiettili inesplosi, e pertanto si è ritenuto opportuno prevedere l'effettuazione della bellica nelle aree oggetto d'intervento che in precedenza non sono state già oggetto di opere che hanno richiesto l'effettuarsi di operazioni di scavo (tratti sotto strada). La valutazione della necessità della Bonifica descritta è stata valutata ai sensi del D. Lgs.81/08 e ai sensi della Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemática Terrestre 2017. vengono descritti gli interventi di bonifica bellica ex D.L. n°320 del 12/04/46 e s.m.i. (D.L.gs.n.81 del 09/04/2008 - D.L.gs.n.177 del 01/10/2012) da effettuarsi preliminarmente alla realizzazione delle opere.

In considerazione delle opere previste, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica. Tale attività deve essere eseguita in maniera preventiva, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che sia di intralcio ad un corretto impiego degli apparati di ricerca. Tali operazioni saranno effettuate da personale qualificato. Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca. Nel tagliare la vegetazione non dovranno essere esercitate pressioni sul terreno da bonificare e dovranno essere rispettate tutte le eventuali piante di alto fusto e tutte le "matricine" segnalate da lasciare in zona, salvo diverse disposizioni. Il materiale di risulta verrà accatastato in zona già bonificata.
- bonifica di superficie, da ordigni residuati bellici, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo. Il lavoro consiste nella ricerca, localizzazione ed eliminazione di tutte le masse ferrose e di tutti gli ordigni e manufatti bellici esistenti. Le zone da esplorare vengono suddivise in campi e successivamente in strisce, che vengono esplorate con appositi apparati rilevatori di profondità (metaldetector). Tale bonifica comprende lo scoprimento, l'esame e la rimozione di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato.

Posa condotta

Le tubazioni saranno alloggiare in uno scavo a sezione obbligata a sagoma trapezia con larghezza di base idonea al corretto posizionamento delle condotte.

La larghezza di scavo variabile con il diametro della tubazione è stata fissata in modo da consentire sempre le operazioni di posa, infilaggio, allineamento delle teste e saldatura.

Tenuto conto della natura dei terreni attraversati, per evitare carichi accidentali puntuali al fondo della tubazione, si è prevista alla base dello scavo una regolarizzazione con letto di sabbia di circa 20 cm di spessore.

L'altezza di ricoprimento prevista sarà ovviamente variabile con un minimo di 1.20 m o di un diametro onde realizzare una corretta protezione delle condotte.

Il ricoprimento dello scavo avverrà in due fasi distinte, 1° rinterro con materiale proveniente dagli scavi, ed un 2° rinterro con materiale vegetale di copertura.

L'operazione di scavo nei tronchi in cui la condotta di progetto dovrà essere posta in affiancamento a quelle già posate occorre procedere alle operazioni di monitoraggio, a mezzo di rilevamento, dell'esatta ubicazione di quella esistente e procedere quindi ad effettuare lo scavo a distanza tale (minimo 2.0 metri fra le fiancate dei tubi) in modo da non arrecare danni alla condotta esistente. Per quanto non qui riportato si rimanda agli elaborati di calcolo

Nella maggioranza dei casi le condotte vengono posate in uno scavo praticato nel terreno. Il fondo della trincea raggiunge una quota di scavo data dalla quota del fondo del tubo più lo spessore del letto di posa. Le pareti della trincea possono avere una inclinazione diversa da quella verticale.

Esecuzione dello scavo è l'operazione che consente la realizzazione della trincea di posa preferibilmente con benna senza denti.

In relazione alla stabilità del terreno e in funzione della profondità di posa nasce l'esigenza di proteggere le pareti dello scavo con armature idonee.

Per la salvaguardi delle maestranze, secondo le indicazioni della relazione geologica, sono state considerate tra gli oneri di sicurezza indiretti la disponibilità di blindoscavi da utilizzarsi adoperando i seguenti accorgimenti:

- Inserire il blindo-scavo prima della discesa dell'uomo in trincea. Calare il blindo-scavo sino al fondo della trincea. Per le successive movimentazioni:
 - Sollevarlo sempre sopra l'estradosso del tubo;
 - Traslarlo nello scavo;
 - Calarlo nella nuova posizione
- Utilizzare una larghezza di scavo appropriata che tenga conto dello spessore delle armature Blindo-scavo. In ogni caso, assicurare un fondo scavo regolare e con terreno fermo. Evitare di trascinare il blindo nella trincea senza averlo prima sollevato al di sopra della quota del tubo.

Attraversamento delle zone aventi pericolosità P.a.3 e P.a.4.

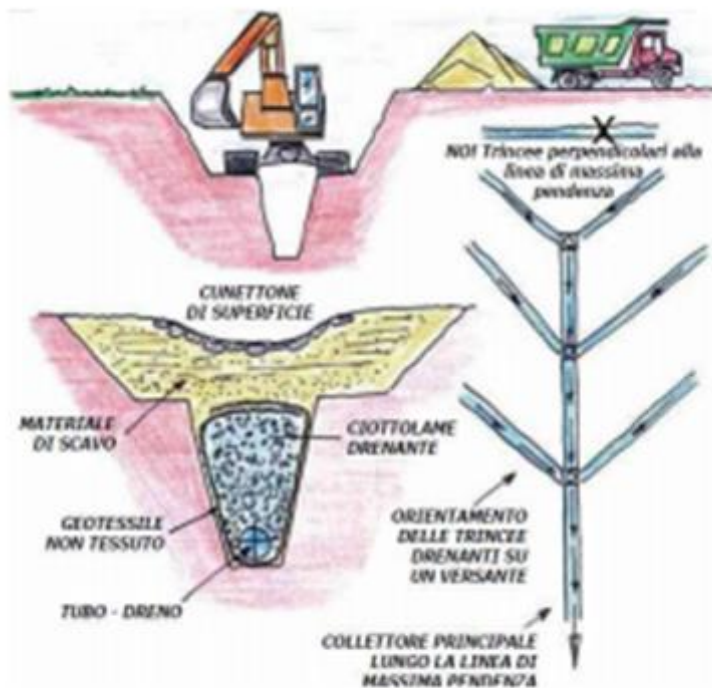
Per affrontare la problematica, si è deciso di adottare gli accorgimenti tecnici previsti al capitolo 9 della "Relazione geologica e di Compatibilità idrogeologica" secondo questo schema:

1. Utilizzare prevalentemente condotte flessibili in PEAD (tratto in acciaio di soli 3.4Km)
2. prevedere giunti di scorrimento del tipo a compensazione biassiali e trincee drenanti unicamente per i tratti di condotta con estensione superiore ai 50 metri che ricadono in zone aventi P.a.3 e P.a.4. e riportati nel prospetto che segue

NOME TRATTO	ORDINE	MATERIALE	PRESSIONE NOMINALE	DIAMETRO ESTERNO	LUNGHEZZA TRATTO	LUNGHEZZA IN FRANA	POZZETTI	NUMERO GIUNTI SCORRIMENTO	NUMERO TRINCEE DRENANTI
0-1	secondaria	ACCIAIO	35	508	754,15	106,34	PREVEDERE DUE POZZETTI: POZ-A (E 506651.8728 N 4463237.8507) POZ-B (E 506729.2306 N 4463189.7396)	2	6
275-277	terziaria	PEAD	16	110	52,88	52,88	PREVEDERE DUE POZZETTI:NODO 275 E 277	2	3
277-280	terziaria	PEAD	16	110	122,59	58,92	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 280	2	3
280-283	terziaria	PEAD	16	110	67,6	67,6	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 283	2	3
285-288	terziaria	PEAD	16	110	96,87	96,87	PREVEDERE DUE POZZETTI:NODO 285 E 288	2	5
291-293	terziaria	PEAD	16	110	109,88	84,53	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 291	1	4
298-300	terziaria	PEAD	16	110	76,62	76,62	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 298	1	4
6-8	secondaria	ACCIAIO	35	508	653,31	81,48	PREVEDERE DUE POZZETTI: POZ-C (E 506475.9927 N 4461879.8158) POZ-D (E 506540.4189 N 4461924.2681)	2	4
72-74	terziaria	PEAD	25	180	112,02	112,02	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 74	2	6
74-76	terziaria	PEAD	25	180	256,63	256,63	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 76	2	13
7-72	terziaria	PEAD	25	180	73,34	73,34	PREVEDERE UN SOLO POZZETTO: NODO 72	2	4
297-301	terziaria	PEAD	25	180	97,13	76,82	PREVEDERE DUE POZZETTI:NODO 297 E 301	2	4



Consigli: Evitare di trascinare il blindo nella trincea senza averlo prima sollevato al di sopra della quota del tubo.



In corrispondenza delle zone instabili indicate nella precedente tabella oltre a ricorrere oltre ai compensazione biasiali e al blindo scavo per la sicurezza delle maestranze si è scelto di stabilizzare il pendio con il ricorso a trincee drenanti.

Le trincee drenanti sono delle strutture lineari disposte in genere parallelamente all'area di massima pendenza del versante, con profondità limitate, possono raggiungere i 4 - 6 m, e larghezze dell'ordine del metro (dagli 80 cm a 1,20 m). È tuttavia possibile raggiungere profondità anche maggiori, fino a ca. 10 m, procedendo a scavi in fasi successive, senza dover ricorrere alla formazione di cunicoli e gallerie.

Le modalità di realizzazione delle trincee drenanti sono diverse in funzione della profondità e delle diverse situazioni idrogeologiche locali. Le trincee devono essere realizzate con attenzione alla stabilità delle pareti di scavo, a piccoli tratti, procedendo da valle verso monte in modo che, anche se costruite parzialmente, esse possano già esercitare la loro azione. Il fondo

dello scavo può avere una pendenza uniforme in caso di versanti poco inclinati (10° - 15°), mentre nel caso di pendii maggiormente inclinati o di trincee molto estese in lunghezza, si procede alla gradonatura del fondo scavo e al posizionamento di pozzetti-caditoia. Sul fondo della trincea vengono poste tubazioni di tipo filtrante, microfessurate, in polietilene, acciaio o cemento. Di più recente applicazione sono le tubazioni spiraliformi costituite da un'armatura a spirale in acciaio armonico rivestita da geotessile nontessuto e impermeabilizzata alla base da una geomembrana in HDPE.

In generale, al di sopra del tubo di raccolta è posto il corpo drenante che può essere formato da un filtro in terreno naturale, o in alternativa da geocompositi (geotessili nontessuti accorpati a geostuoie sintetiche) che ispessiscono il setto filtrante.

Ordinariamente si può avere, negli schemi costruttivi più semplici, il corpo drenante costituito da ghiaia e sabbia pulita, con scarso materiale fine (non maggiore del 3% in peso), ricoperto da uno strato sommitale di terreno vegetale, con spessore di circa 0.5 m.

Più frequentemente il corpo drenante è formato da uno strato di ghiaia pulita (spesso tra i 50 e i 200 mm), completamente avvolto con un telo di geotessile non tessuto posto a contatto col terreno da drenare. Al disopra di questo il riempimento della trincea è completato da uno strato di sabbia e dallo strato sommitale di terreno vegetale. In taluni casi, il materiale drenante ghiaia o sassi può raggiungere la sommità dell'opera e quindi lo strato più

superficiale di versante; si può vedere in questo caso la forma della trincea drenante, anche una volta finita, osservando la posizione del pietrame. Queste opere sono un efficace sistema di drenaggio profondo delle acque di infiltrazione e di quelle della falda. L'abbattimento della quota piezometrica della falda e la diminuzione del contenuto d'acqua nel terreno consentono di ottenere una sensibile riduzione delle pressioni interstiziali ed un aumento della coesione, migliorando le condizioni di stabilità del pendio. La figura a latere evidenzia la conformazione delle trincee drenanti.

Attraversamenti di corsi d'acqua

Laddove la condotta attraversa corsi d'acqua non rivestiti si prevede la protezione con mantellate di gabbioni, a meno che non trattasi di cunettoni stradali o scoline aziendali di modeste dimensioni, nel qual caso si ripristinerà esclusivamente la sezione originaria. Le verifiche idrauliche sono riportate nell'apposita relazione. Nella definizione delle opere puntuali e di dettaglio si ci è rifatti alle autorizzazioni degli enti competenti, adeguati a seguito di prescrizioni.

Le opere per infrastrutture interferenti direttamente o indirettamente con corsi d'acqua demaniali, dovranno essere eseguite nel rispetto delle indicazioni di seguito riportate:

1. Attraversamento di corsi d'acqua demaniali mediante sottopasso:
 - La profondità minima considerata dalla generatrice superiore del tubo guaina (o dalla faccia superiore dell'eventuale soletta in c.l.s.) è di 1,00 m al di sotto del punto di più depresso della sezione del corso d'acqua naturale, ovvero della quota di fondo stabilità da eventuali sistemazioni di bonifica, senza tenere in conto eventuali accumuli di fondo.
 - La distanza minima per la realizzazione di manufatti di ispezione o manovra (pozzetti, scarichi ,etc.) è di 4,00 m dal piede dell'argine o dal ciglio di sponda, al fine di non interagire con l'alveo e la vegetazione ripariale adatta alla nidificazione di animali selvatici .
 - Il tratto di condotta in avvicinamento all'attraversamento, nei 4,00 m dal piede dell'argine o dal ciglio della sponda, andrà posizionato ad una quota di almeno 1,00 m al di sotto del normale piano di campagna.
 - L'attraversamento resterà segnalato permanentemente mediante l'apposizione di idonee paline che riportino l'indicazione della rete tecnologica.

2. Attraversamento di corsi d'acqua demaniali mediante ancoraggio su opere infrastrutturali esistenti
 - La condotta o il tubo guaina dell'attraversamento, da ancorare preferibilmente sul paramento di valle dell'opera esistente (ponte, passerella), non dovrà in alcun modo interferire con la sezione libera di deflusso dell'opera medesima.
 - La distanza minima per la realizzazione di manufatti di ispezione o manovra dovrà essere di 4,00 m dal piede dell'argine o dal ciglio di sponda.
 - Il tratto di condotta in avvicinamento all'attraversamento, nei 4,00 m dal piede dell'argine o dal ciglio di sponda, andrà posizionato ad una quota di almeno 1,00 m al di sotto del normale piano di campagna.

In entrambi i casi l'opera sarà occasione per prevedere infrastrutture verdi mirate a una rivalutazione del sito prevedendo oltre alle gabbionate già inserite nel progetto della rete irrigua, anche adeguamenti o rifacimenti delle opere conseguenti a lavori di ripristino o sistemazione del corso d'acqua per i tratti a monte e a valle per un sviluppo di almeno 50 metri.

Nel caso in cui i lavori comportino anche un intervento di sistemazione idraulica di sponde fluviali con taglio di piante sarà vietata l'asportazione dei materiali litoidi dai corsi d'acqua demaniali, salvo specifico provvedimento di autorizzazione, e quindi, i sedimenti rimossi dal letto dei fiumi e degli alvei demaniali, dovranno essere riutilizzati nell'ambito dei lavori di sistemazione. Tali interventi devono essere effettuati in modo da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e delle comunità vegetali riparali.

Per gli interventi di taglio e allontanamento di alberature in alveo sarà obbligatorio fare riferimento all'allegato delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e del Consorzio di Bonifica e/o del Parco.

In particolare per gli interventi, l'esecutore ne dovrà essere sovrinteso da un tecnico agronomo specializzato ed abilitato, che interagirà con la Direzione lavori per stabilire gli interventi di accompagnamento all'esecuzione che dovranno avere caratteristica di sola manutenzione ordinaria e quindi riferiti alla eliminazione della vegetazione erbacea, arbustiva e forestale presente all'interno dell'alveo e nel terzo inferiore della sponda, con obbligo della rimozione delle alberature già cadute in alveo; tale intervento può essere eseguito anche nel periodo estivo che coincide con il periodo di magra del corso d'acqua. Sarà altresì autorizzato nel periodo dal 15 ottobre al 30 marzo nei due terzi superiori alla sponda, sempre di proprietà demaniale, l'intervento di taglio della vegetazione erbacea e arbustiva, e il taglio selettivo di piante di alto fusto che si presentano seccagginose, malate in via di deperimento, stramature o che abbiano inclinazione superiore al 50% rispetto alla loro verticalità di crescita; nonché il taglio dei polloni soprannumerari sulla ceppaia, con salvaguardia del pollone con migliore vigoria e portamento, garantendo in ogni caso una distanza minima tra le chiome di tre metri, onde preservare il mantenimento della cortina di vegetazione ripariale. Tutto l'intervento sarà teso all'esclusivo scopo di eliminare intralci al deflusso delle acque nel tratto d'intervento, salvaguardando la continuità vegetativa della fascia boscata tampone.

Occorre promuovere la permanenza nel tempo di una fascia continua di vegetazione riparia, estesa a coprire tutte le aree che, su base geomorfologica, mostrano di avere una più diretta relazione con l'ambito torrentizio, in condizioni ordinarie come in caso di evento di piena eccezionale, tale da rimaneggiare e mobilitare i sedimenti in posto e potenzialmente sradicare la vegetazione cresciuta sopra di essi.

L'intervento di infrastrutture a verde dove le condotte interagiscono con gli alvei deve essere esteso non solo a carico della vegetazione riparia, ma a tutta la vegetazione compresa nella fascia di pertinenza.

Se i tagli delle specie forestali portano al forte diradamento della copertura o addirittura al denudamento su ampie superfici è necessario provvedere alla loro riforestazione per prevenire l'ingresso delle specie invasive.

Il legname per il quale non si è espressamente optato per il rilascio il loco deve essere immediatamente trasportato in zona non soggetta a eventi alluvionali.

Lungo i tratti di sponda privi di vegetazione arborea e arbustiva o in cui essa è eccessivamente rada a causa di interventi antropici si deve favorire l'insediamento di una fascia riparia, con prevalenza delle specie a portamento arbustivo sulle superfici più prossime al canale attivo.

Questo anche attraverso modesti e puntuali interventi di riforestazione.

Per i tratti con sponde verticali o sub-verticali in cemento armato o scogliere cementate, si cercherà di valutare in prospettiva anche la possibilità di sostituire le opere di stabilizzazione esistenti con altre basate su scogliere permeabili e con sponde a bassa pendenza, tali da permettere l'insediamento di una fascia di vegetazione riparia.

Per l'attraversamenti degli alvei più ampi, in cui solo una piccola porzione in condizioni ordinarie risulta bagnata, si possono prevedere interventi di riqualificazione morfologica dell'alveo, al fine di mantenere concentrato il deflusso di magra e favorire una variabilità delle

condizioni di tiranti e velocità simile a quella naturale.

Attraversamenti stradali

Per l'attraversamento trasversale di tutte le strade di progetto è tollerabile l'interruzione di traffico, pertanto si procede alla posa in opera della condotta con scavo a cielo aperto e rivestimento protettivo di cls, per conferire maggiore resistenza alle azioni dinamiche derivanti dal traffico in transito.

Pozzetti di scarico

I pozzetti di scarico sono da realizzare in cemento armato in opera (Classe di Resistenza C25/30; Classe di esposizione XC1-XC2- Ferro B450C). Per tutti i diametri delle condotte è prevista una tubazione di scarico che deriva trasversalmente a mezzo di TEE a 90° in acciaio terminante con flangia. Sul tronchetto di derivazione va posizionata la valvola a saracinesca a corpo piatto che immette l'acqua nel tronco verticale di cacciata o colonna di aspirazione. Esso permette l'esaurimento mediante una pompa di sollevamento da introdurre nella colonna di cui in precedenza con l'allontanamento delle acque da scaricare tramite tubazione in PVC DE 110- 200 mm sino al recettore finale. Allorquando le condizioni idrauliche consentano il totale scarico della tubazione a gravità si elimina la colonna verticale con una "cacciata" in orizzontale. Sulla soletta terminale del pozzetto è prevista una canna a passo d'uomo di tipo cementizio prefabbricato rettangolare emergente dal piano campagna e protetta da apposito coperchio metallico.

Nei casi in cui il pozzetto si trovi sottostrada la canna è sostituita da apposito chiusino in ghisa, sovralzato di quanto basta per consentire la costituzione del nuovo pacchetto stradale.

Pozzetti di sfiato

I pozzetti di sfiato sono anch'essi realizzati in cemento armato in opera (Classe di Resistenza C25/30; Classe di esposizione XC1-XC2- Ferro B450C). Sulla condotta è realizzato un pezzo speciale elettrosaldato in acciaio a TEE con tronchetto verticale, saracinesca di interruzione e sfiato a doppio corpo.

Lo sfiato a doppio corpo galleggiante è costituito da corpo e cappello in ghisa e due galleggianti in legno rivestiti di gomma o inox. La specificità del corpo doppio consente di:

- scaricare grosse quantità d'aria durante il riempimento della tubazione;
- scaricare piccole quantità d'aria durante il normale funzionamento;
- permettere il rientro dell'aria durante lo svuotamento della tubazione.

Gruppo di consegna comiziale

Nel punto di connessione tra la condotta secondaria e quella terziaria (ossia in testa ad ogni comizio) si prevede un pozzetto definito "gruppo di consegna comiziale"

Esso è dotato di derivazione dalla condotta in acciaio tramite pezzo speciale a 90° realizzato a mezzo di elettrosaldatura. Sul tronco di derivazione sono ubicati:

- la valvola a saracinesca di interruzione;
- un tronchetto in acciaio con successivo contatore volumetrico del tipo "tangenziale";
- il limitatore di portata comiziale;
- pezzo speciale a croce per la derivazione multipla (sino a tre rami in PEAD)
- cartella a codolo per il collegamento tra la flangia metallica e la tubazione in PEAD.

Un pozzetto in c.a. in opera contiene le apparecchiature idrauliche indicate con esclusione del pezzo speciale elettrosaldato di derivazione dalla condotta principale che è interrato.

Gruppo di consegna aziendale

I manufatti per idranti sono costituiti da un pozzetto in c.a.v. circolare troncoconico di diametro interno 100 cm e spessore medio 15 cm con sottofondo in misto di cava di cm 25 all'interno del quale fuoriesce il tronco verticale in acciaio collegato alla tubazione in PEAD da codolo.

Alla base del tronco verticale è previsto un blocco di calcestruzzo che ammorza il gomito dell'idrante e riduce effetti di cedimento.

La colonna verticale è sormontato da gruppo di consegna aziendale DN 80 o DN 100 mm costituito da idrante con saracinesca, sfiato e contalimitatore.

ASPETTI TECNICI RELATIVI ALLA CONVERSIONE DELLO SCHEMA ESCLUSIVAMENTE POTABILE AD USO PROMISCUO.

Rimandando alla relazione illustrativa le motivazioni degli interventi è necessario eseguire le seguenti opere complementari:

1. Adeguamento componenti telecontrollo (Elaborato A.9)
2. Adeguamento dell'impianto di protezione catodica esistente per la condotta in acciaio Ø600 in uscita dall'impianto di potabilizzazione e per la nuova condotta in acciaio Ø500.

Per alcune opere già in esercizio, più soggette a deperimento ed usura, sono previsti:

A. Interventi di rifunzionalizzazione del sistema di adduzione, sollevamento e accumulo delle acque ad uso potabile in relazione alla già paventata ipotesi di utilizzo promiscuo (irriguo, civile non potabile ed eventualmente potabile), entro il limite massimo di capacità di sollevamento di una portata fino a 500l/s. In particolare occorrono opere manutentive per la piena riattivazione di:

- 1) centrale idroelettrica esistente con turbina Ossberger in testa all'impianto di potabilizzazione (della potenza di 51,5 KW, portata 400l/s e salto netto 16,00 m);
- 2) impianto di pompaggio, a valle del potabilizzatore, con relativi organi di protezione dai fenomeni di colpo d'ariete, idoneo a sollevare una portata nominale di progetto fino a 400l/s con un massimo di 500l/s (ciò è detto in relazione alla considerazione che le nuove portate di progetto ad uso promiscuo non richiedono adeguamenti tecnici del sistema esistente se non quelle di rifunzionalizzazione), infatti il sistema esistente prevede il sollevamento e la mandata in pressione alla vasca di carico di Prignano, dove il massimo livello è previsto alla quota di 377 ms.l.m. La sezione è costituito da una stazione di pompaggio a due gruppi di pompe centrifughe multistadio ad elevata prevalenza, tre da 170 l/s e due da 80 l/s. L'impianto di sollevamento è completato da un doppio livello di presidi idraulici contro il colpo d'ariete nel caso di arresto istantaneo della portata in condotta: il primo livello è costituito da casse d'aria del volume di 10m³, il secondo livello di sicurezza, nel caso in cui le casse d'aria possano essere per qualche ragione fuori uso, costituito da valvole di scarico rapido tipo NEYRTEC. L'acqua, raccolta in una vasca di accumulo con un livello del pelo libero a 94 m s.l.m. viene prelevata dal succitato impianto di pompaggio e sollevata a quota 377 m s.l.m. con una prevalenza manometrica di circa 294 metri. La condotta di mandata esistente ed utilizzata nel progetto in esame è in acciaio ed ha un diametro nominale DN 600, della lunghezza complessiva di circa 1965 metri. Nel progetto originario sono

state effettuate tutte le verifiche idrauliche in moto stazionario e vario per il corretto dimensionamento sia delle casse d'aria che delle valvole di sicurezza al fini di mitigare la sovrappressione massima. Dalle verifiche in moto vario la massima oscillazione di pressione che si verifica all'arresto delle pompe è compresa tra -67,00 m (primo picco negativo dopo 8 secondi) e +75,59 (primo positivo dopo 21 secondi). La condotta di mandata è isolata elettricamente all'uscita del potabilizzatore è protetta da impianto di protezione catodica, anche esso oggetto di rifunionalizzazione, come già detto in precedenza.

- 3) Ripristino e verifica funzionale delle apparecchiature idrauliche della vasca di Prignano e della vasca di Torchiara.

Gli interventi previsti nel presente progetto riguardano unicamente una revisione e riattivazione a seguito di un lungo periodo di ridotto utilizzo con la necessità di una revisione profonda delle componenti elettromeccaniche per come previste e dettagliato in apposita voce di elenco prezzi.

B. Previsione di una nuova centralina per l'uso idroelettrico del rilascio ambientale. Il progetto prevede, a fini del contenimento energetico, oltre alla riattivazione della centrale esistente, di cui al punto A, la costruzione di un manufatto per l'alloggiamento di una nuova centrale idroelettrica, anch'essa del tipo Ossberger, per lo sfruttamento idroelettrico, con il carico della diga, della portata di rilascio del DMV, da effettuare per legge a valle dello sbarramento. Tale manufatto, come risulta dai grafici, è posizionato in fregio ad un manufatto esistente e scarica le acque a valle della vasca di calma e dissipazione dello scolmatore di piena dello scarico della diga. Per tutto quanto qui non descritto si rimanda all'elaborato O.2 con allegati grafici e schemi di dettagli.

C. Rifacimento dell'impermeabilizzazione delle vasche e dei relativi manufatti. Fermo restante la geometria e le caratteristiche della vasca, l'intervento prevede, secondo quanto graficizzato nelle tavole O.3a – O.3b – O.3c – O.3.d le seguenti lavorazioni:

1. La totale rimozione dei quadroni in CLS preesistenti originariamente staccati fra di loro.
2. La posa in opera di nuovi pacchetti impermeabilizzanti costituiti da più teli TNT e Polietilene secondo le caratteristiche riportate in grafico e nel computo, per l'intera superficie delle vasche. In particolare detti pacchetti impermeabilizzanti, sul fondo, sono interposti fra due getti separati di calcestruzzo C25/30 ognuno dello spessore di 10 cm di cui, uno di base (fondale) armato con rete elettrosaldata sottostante il pacchetto impermeabile e l'altro, superiore a quest'ultimo. Lo strato superficiale, al fine di assorbire eventuali variazioni termiche, dopo il getto e dopo la maturazione sarà inciso per profondità di circa 2 cm e sagomato a quadrone di dimensione media 2 m X 2 m onde evitare danni e/o fessurazioni dovute a deformazione per escursione termiche.
3. Per i manufatti invece, previa eliminazione dei teli, si prevede di riportare al grezzo l'originaria superficie al fine di creare un supporto idoneo alla posa di malta cementizia osmotica posta in opera a spatola o a rullo. Tale strato impermeabilizzante e inoltre armato con rete di fibre in vetro.

D. Aggiunta di pozzetti di innesto al sistema potabile, dedicati al servizio irriguo, con relativi organi di misura e intercettazione secondo le caratteristiche dell'elaborato M.2 "Particolari costruttivi - Pozzetti di innesco alla condotta principale esistente".

E. Interventi di risanamento piazzale impianto IE3. Il piazzale antistante l'impianto di sollevamento come conseguenza di perdite accidentali della condotta, ha subito deformazioni e cedimenti. Pertanto, prima di procedere alla parziale rimozione del rilevato esistente con sostituzione di materiale inerte dalle maggiori caratteristiche meccaniche, si prevede di realizzare un sistema di smaltimento delle acque con trincee drenanti a pettine che convogliano le acque in una condotta interrata di recapito. Nel punto di innesto della trincea drenante nella condotta, per ragioni di ispezionabilità e manutenibilità, saranno realizzati n. 3 pozzetti prefabbricati. La condotta di raccolta, in PVC dal diametro 200 mm., sarà posizionata al piede del nuovo rilevato, recapiterà le acque nel fosso di guardia esistente della strada di accesso all'impianto. Successivamente si provvederà alla rimozione di quota parte del rilevato esistente e alla sua sostituzione con materiale inerte dalle migliori caratteristiche meccaniche. E' altresì previsto il ripristino del tratto stradale fronte state l'ingresso all'impianto di sollevamento (massicciata per 20 cm., binder per 5 cm., tappetino per 3 cm.) nonché, per taluni tratti, il rifacimento del muretto di cinta e della sovrastante ringhiera metallica e del cancello. Le opere sono dunque orientate al ripristino delle condizioni di sicurezza e funzionalità dell'accesso, del piazzale e conseguentemente dell'intero manufatto. Tutto quanto descritto è riportato nell'elaborato O.4.