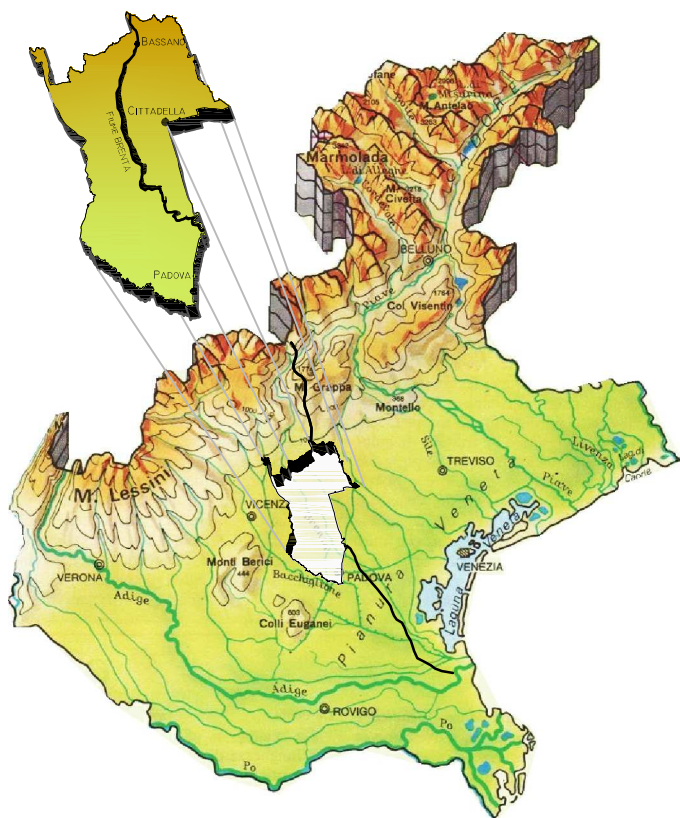




BACINO DI DESTRA BRENTA

**RICARICA DELL'ACQUIFERO
IN FASCIA PEDEMONTANA
IN DESTRA BRENTA
TRAMITE IMPIANTO
PLUVIRRIGUO DI 1550 ETTARI
NEI COMUNI DI MOLVENA,
MASON, BREGANZE, SCHIAVON
E SANDRIGO
IN PROVINCIA DI VICENZA**

1° LOTTO FUNZIONALE

PROGETTO ESECUTIVO

AII.03

Allegato:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

N.

A

Data	Descrizione	Rev.	Ver.	Valid.
03.05.2017	Emissione progetto esecutivo	0	N.B.	N.U.

Redatto da:

CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA
Riva IV Novembre, 15 Cittadella (PD)
C.F. 90013790283
Tel. 049-5970822 Fax. 049-5970859
Email progetti@consorziobrenta.it
Pec consorziobrenta@legalmail.com - www.consorziobrenta.it

Il Direttore Generale
dr. ing. Umberto Niceforo

Capo Settore Lavori Pubblici
geom. Franco Svegliado

Ing. NICOLA BERNARDI
Via Bino Rebellato, 4/A Cittadella (PD)
C.F. BRN NCL 72B16 C743B
Tel. 049-5974499 Fax. 049-5974499
Pec nicola.bernardi@ingpec.eu

dr. ing. Nicola Bernardi



Management
System
ISO 14001:2004
www.tuv.com
ID 9105073152



1.PREMESSE

Il presente progetto interessa la *“Ricarica dell'acquifero in fascia pedemontana in destra Brenta tramite impianto pluvirriguo di 1550 ettari nei comuni di Molvena, Mason, Breganze, Schiavon e Sandrigo in Provincia di Vicenza”*.

L'area, ad oggi risulta parzialmente irrigata, tramite piccoli impianti pluvirrigui privati ed in parte a scorrimento, con alimentazione proveniente da pozzi artesiani.

Tali pozzi hanno negli anni hanno consentito di rilevare un continuo abbassamento del livello della falda freatica, come si evidenzia dalla riduzione delle risorgive presenti più a sud. Si è proceduto pertanto alla redazione del presente progetto, relativo alla realizzazione di una rete intubata, che consente il raggiungimento di un duplice obiettivo:

- durante il periodo invernale la rete, opportunamente dimensionata, consente di far defluire a gravità una certa quantità d'acqua che viene distribuita in una specifica area destinata alla ricarica della falda, e qui tramite un sistema di scoline viene dispersa nel sottosuolo;
- durante il periodo estivo, grazie ad una centrale di pompaggio, l'acqua viene messa in pressione e tramite la rete tubata giunge agli idranti di consegna distribuiti su tutta l'area di intervento e quindi agli irrigatori mediante le ali mobili.

Tutta l'acqua che si prevede di utilizzare con il presente impianto risulta derivata dal fiume Brenta. Nel dettaglio in corrispondenza all'opera di presa di San Giovanni l'acqua derivata dal fiume Brenta viene convogliata in una condotta interrata del diametro di 2.0 m, che alimenta le centrali di pompaggio esistenti degli impianti pluvirrigui di Nove e Pianezze.

Si precisa che non si rende necessaria alcuna nuova concessione di derivazione delle acque dal fiume Brenta in quanto le portate previste dal presente progetto rimangono all'interno delle portate massime che il Consorzio Brenta è autorizzato a derivare in forza delle concessioni di derivazione allo stesso già rilasciate.

Il progetto prevede il prolungamento di tale condotta per circa 1100 m fino a raggiungere il sito previsto per l'ubicazione della nuova centrale di pompaggio, dalla quale diparte la rete tubata che consente di servire l'intero ambito previsto dal progetto.

L'area in esame è attualmente caratterizzata dalla presenza prevalente di colture maidicole ed è solo parzialmente irrigata prevalentemente con i tradizionali metodi a scorrimento che comportano elevate dotazioni idriche, e quindi alti consumi d'acqua; tali metodi, inoltre, possono provocare un forte dilavamento dei suoli agricoli, con rischio di convogliare fattori inquinanti sia direttamente attraverso i corsi d'acqua superficiali, sia indirettamente, tramite percolazione nella falda freatica. Le zone già irrigate a pioggia

potrebbero essere collegate alla nuova rete tubata ed alimentate dalla stessa.

I benefici dei metodi di irrigazione a pioggia rispetto quelli a scorrimento possono essere così riassunti:

- risparmio idrico (con l'irrigazione per aspersione, la dotazione specifica per ettaro è pari a circa un terzo rispetto a quella con sistemi ad espansione superficiale);
- diminuzione in quantità importante di azoto e di fosforo (per aree poco più a sud specifici studi svolti dal Centro Agrochimico di Castelfranco dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Veneto hanno valutato una riduzione importante di azoto, prevista in 47 kg/ettaro/anno, e di fosforo, prevista in 0,4 kg/ettaro/anno (per il caso specifico tali quantità si tradurrebbero in diminuzione di azoto di 72.850 kg/anno e di fosforo di 620 kg/anno);
- minor dilavamento dei suoli (perverrebbero alle campagne solamente le quantità d'acqua necessarie alle colture, e si eviterebbe così che i superi dei campi pervengano alla rete scolante e/o che s'infiltrino in falda volumi idrici contenenti fattori inquinanti);
- razionalizzazione della distribuzione idrica e possibilità di consentire lo sviluppo di colture agrarie specializzate, che incentiverebbero gli agricoltori a rimanere nelle campagne, mantenendo così anche un'importante funzione di presidio e manutenzione del territorio (particolarmente significativa in ambito collinare).
- riduzione delle portate irrigue complessive, e nel contempo aumento delle superfici irrigate.
- nel caso specifico del presente progetto inoltre si evidenzia la possibilità di chiudere quei pozzi presenti, sia privati che consortili, attualmente utilizzati per il prelievo d'acqua per l'irrigazione di limitate aree quali il pozzo Longa ed altri.

Per quanto sopra appare di estremo interesse ambientale, sia per consentire una ricarica della falda freatica oltre che per migliorare l'efficienza della distribuzione irrigua, procedere alla realizzazione dell'impianto interessante la zona qui esaminata.

Il Consorzio ha ricevuto sollecitazioni da numerose aziende agricole presenti nella zona, oltre che dalle stesse Organizzazioni di Categoria, per promuovere l'azione di realizzazione del presente progetto.

2. DELIMITAZIONE

Il comprensorio irriguo in esame interessa un' area pedemontana nei comuni di Molvena, Mason, Breganze, Schiavon e Sandrigo, in provincia di Vicenza, per una superficie complessiva di 1550 ettari.

I risultati ottenuti nei territori limitrofi dove è già stata realizzata la riconversione irrigua, quali minor dilavamento del suolo, recupero di superfici adibite a tare improduttive (scoline e canalette poderali), possibilità di gestione delle colture in modo diversificato, sicurezza dell'irrigazione, hanno tutti confermato la validità della scelta. A tali aspetti va inoltre aggiunto l'importanza degli effetti benefici dalla ricarica della falda mediante il funzionamento a gravità durante il periodo invernale.

L'intero ambito è stato suddiviso in due sub-ambiti e precisamente:

- Ambito di progetti 1 avente una estensione di circa 930 Ha che si sviluppa sul lato ovest dell'intero ambito;
- Ambito di progetti 2 avente una estensione di circa 620 Ha che si sviluppa sul lato est dell'intero ambito.

Il territorio si presenta mediamente pianeggiante e degrada da nord-ovest verso sud-est ; la sua natura è caratterizzata da una prevalenza di terreno ghiaioso- sabbioso.

La capacità idrica del suolo è buona, stante la notevole presenza di limo nella maggior parte dei terreni.

Lo spessore del suolo agrario è normalmente sufficiente e poco variabile di natura nei primi 50 cm di profondità.

La profondità della falda rispetto al piano campagna decresce rapidamente da Nord a Sud in funzione del minor gradiente della falda rispetto alla pendenza del piano campagna, riducendosi sino quasi a zero nella zona delle risorgive posta immediatamente a sud dell'ambito di progetto. In particolare passa da una profondità di circa 10-15 m nella zona più a nord fino a circa 1,5 – 2,0 m nella zona di Sandrigo.

Il clima non ha bisogno, salvo che per le piogge che possono variare sensibilmente da una zona all'altra della pianura padana, di particolari sottolineature, una volta detto che trattasi di clima sub-continentale e temperato, con estati calde ed inverni freddi nonché normalmente piovosi. La piovosità nella zona si aggira sui 1200 mm/anno ⁽¹⁾ e quindi sensibile ma quasi mai sufficiente nel periodo estivo.

La sua distribuzione è assai diseguale lungo i vari mesi dell'anno, come pure va rilevato che la piovosità è assai variabile da un anno all'altro.

La sistemazione dei terreni è ad ala doppia con ampiezza dei campi variabile, mediamente, 40 m x 150/180 m; un tempo longitudinalmente separati da filari di viti, ora meno frequenti a seguito dell'evoluzione verso colture specializzate.

Data la natura permeabile del suolo e sottosuolo, i terreni drenano bene, senza

¹ Prof. ing. Vincenzo Bixio, Indagini idrologiche per la redazione dei Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale, Unione Regionale Veneta delle Bonifiche, 1990.

eccessive complicazioni per le reti scolanti.

L'agricoltura si basa essenzialmente su un ordinamento colturale a seminativo, in special modo mais, diversificato in alcune zone a colture specializzate come ortaggi e frutteti, quindi intimamente legata alla particolare fertilità del suolo ed alla possibilità di irrigare. Si può infatti affermare che la sua stessa esistenza è condizionata dalla pratica dall'esercizio irriguo.

3.PROGETTO

Il progetto, come illustrato precedentemente, è stato studiato prevedendo la suddivisione dell'intero ambito in due sub-ambiti, al fine di consentire anche la sua realizzazione in due stralci successivi.

L'intero ambito del progetto interessa un'area con estensione di complessivi 1550 ha, ricadente nei comuni di Molvena, Mason, Breganze, Schiavon e Sandrigo, e si sviluppa ad ovest ed a sud degli impianti pluvirrigui esistenti alimentati dalle centrali di Pompaggio di Marostica e di Nove. In particolare si prevedono anche dei collegamenti con le reti tubate di tali impianti, sia per consentire una compensazione delle pressioni di esercizio durante il periodi irriguo con funzionamento a pressione, sia per consentire di derivare e disperdere una portata d'acqua attraverso la rete tubata esistente, seppur dimensionata solamente per funzionamento a pressione, durante il periodo invernale per la ricarica della falda.

Complessivamente il progetto prevede:

1. La posa in opera della condotta di adduzione a partire dalla centrale esistente di Marostica, per raggiungere l'ubicazione della nuova centrale di pompaggio, sita in Comune di Mason, ai confini con i Comuni di Molvena e di Pianezze. L'estensione di tale condotta di adduzione è di circa 1100 m, e sarà realizzata con tubazioni in c.a. del diametro di 200 cm.
2. La posa in opera della rete tubata pluvirrigua realizzata con tubazioni in p.r.f.v. (vetroresina) e p.v.c. - classe minima PN10, completa di saracinesche, idranti con limitatori di portata e apparecchiature varie quali scarichi di fondo e sfiati automatici. Sono inoltre previste tubazioni in ghisa per gli attraversamenti stradali e quelli in sub-alveo;
3. La costruzione della centrale di pompaggio a servizio dell'impianto pluvirriguo oggetto del presente progetto.

Ai fini della realizzazione delle opere previste dal presente progetto si prevede di suddividerle in due appalti distinti come di seguito specificato:

- 1° Appalto inerente la realizzazione della condotta di adduzione e la rete tubata pluvirrigua;
- 2° Appalto inerente la realizzazione della centrale di pompaggio.

3.1 EFFETTI POTENZIALI DELLA RICARICA DELLA FALDA

Come precedentemente illustrato uno degli obiettivi prefissi con il presente progetto consiste nella possibilità di utilizzare la nuova rete tubata, opportunamente dimensionata, per attuare un processo di ricarica artificiale delle falde durante il periodo extra irriguo.

L'ipotesi alla base del progetto prevede di derivare a gravità attraverso le condotte irrigue, senza pertanto necessità di utilizzo di energia elettrica per impianti di pompaggio, la massima portata di acqua possibile al fine di convogliarla in appezzamenti adibiti ad "Area forestale di infiltrazione". Tali aree prevedono la realizzazione di trincee drenanti in cui viene immessa acqua nelle stagioni di abbondanza, affiancate da piantagioni di essenze arboree a ciclo breve che consentono ogni biennio una produzione di biomassa, utile per un utilizzo energetico da fonte rinnovabile e che costituisce una fonte di reddito alternativo alle attuali colture (uno schema tipo dell'organizzazione di tali Aree forestali di infiltrazione è riportata nella tav. B.7.5.1).

L'infiltrazione dell'acqua immessa nelle trincee drenanti consente pertanto una automatica ricarica della falda.

Al fine di ottenere dei valori significativi circa la possibile infiltrazione il Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta ha condotto una sperimentazione su un impianto pilota in Comune di Schiavon, descritta nell'allegato B.2.

Dalle misure effettuate risultano dei valori estremamente interessanti circa la possibile infiltrazione idrica, pari a 44 l/s/Ha su terreni ghiaiosi e pari a 17 l/s/Ha su terreni meno permeabili. Dalle considerazioni riportate nella sperimentazione sopra citata, risulta che se il progetto di ricarica coinvolgesse un'area da adibire ad "Area forestale di infiltrazione" di circa 100 Ha, si potrebbe infiltrare in falda un volume d'acqua di circa 50.000 m³ annui, pari a 3 m³/s per un periodo di 194 giorni (periodo non irriguo). Il presente progetto prevede la possibilità di infiltrare una portata pari a circa 2 m³/s.

3.2 VERIFICHE IDRAULICHE

I calcoli idraulici delle condotte sono stati eseguiti secondo le due modalità di esercizio previste per la rete tubata e precisamente:

- esercizio dell'impianto in periodo non irriguo per ricarica della falda mediante funzionamento della rete tubata a gravità;
- esercizio dell'impianto in periodo irriguo per pluvirrigazione delle aree servite mediante funzionamento della rete tubata in pressione.

3.2.1 VERIFICHE IDRAULICHE CON FUNZIONAMENTO A GRAVITA'

Nello specifico per quanto concerne la prima modalità si è proceduto al calcolo delle perdite di carico che competono alla condotta principale di adduzione, tubazione Ø 2000 in cls, al fine di determinare il carico idraulico in corrispondenza delle singole centrali di pompaggio. In tale calcolo è stato assunto per la condotta un coefficiente di scabrezza K_s pari a $80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ed una portata pari alla massima portata derivabile di concessione idraulica, via via diminuita delle portate derivate dai singoli rami che si incontrano.

Una volta determinato il carico in corrispondenza alle singole centrali di pompaggio si è proceduto al calcolo delle portate derivabili dai singoli rami che dipartono dalle centrali stesse. I calcoli sono riscontrati dai valori realmente misurati nelle tubazioni esistenti durante la fase di sperimentazione appositamente effettuata. Complessivamente è stata stimata come massima portata derivabile con funzionamento a gravità una portata pari a 1.857 l/s (di cui 1.555 l/s derivabili dalla nuova rete prevista dal presente progetto ed i rimanenti 302 l/s dalle reti degli impianti pluvirrigui limitrofi esistenti).

3.2.2 VERIFICHE IDRAULICHE CON FUNZIONAMENTO A PRESSIONE

Per quanto concerne invece i calcoli idraulici delle condotte durante l'esercizio irriguo, con funzionamento delle condotte in pressione, è stata considerata la rete tubata del tipo a maglie aperte, ed è stata eseguita la verifica idraulica considerando moto uniforme. Dato il carico idraulico fornito dalle pompe presso la centrale di pompaggio, si è proceduto al calcolo dei gradienti di perdita di carico con la formula di Gauckler-Strickler:

$$i = \frac{\Delta H}{L} = \left(\frac{Q}{K_s \cdot R_h^{2/3} \cdot A} \right)^2 \quad \text{dove } i = \text{cadente piezometrica}$$

L = lunghezza del tronco (m)

ΔH = perdita di carico continua (m)

Q = portata transitante (m^3/s)

K_s = coefficiente di scabrezza ($m^{1/3}/s$)

A = area sezione tubazione

Note pertanto le portate transitanti per ogni tronco, in quanto in funzione della superficie di territorio servita, la pressione all'idrante finale risulta pari a :

$$H_{nodo} = H_p + H_{pompa} - H_n - \sum i_k \cdot L_k \quad \text{dove}$$

H_{nodo} = piezometrica al nodo finale

H_p = quota impianto pompaggio

H_{pompa} = carico al pompaggio

H_n = quota nodo

i_k = cadente i-esima

L_k = lunghezza tronco i-esimo

Per determinare la pressione finale all'irrigatore, si deve ridurre ulteriormente tale pressione, per tenere conto delle perdite di carico dovute alle ali mobili.

Per i calcoli idraulici con funzionamento delle condotte in pressione è stato assunto un coefficiente di scabrezza per le tubazioni pari a circa $90 m^{1/3}/s$, conforme anche ai valori presenti in bibliografia.

I risultati dei calcoli, sia per il funzionamento a gravità che a pressione, ottenuti mediante una procedura automatizzata tramite l'ausilio di un foglio di calcolo elettronico, sono riportati nell'allegato B.4.

3.3 CARATTERISTICHE IMPIANTO

Le caratteristiche tecniche dell'impianto relativo all'intero ambito, possono essere così riassunte:

• Superficie comprensorio	ha	1.550
• Portata complessiva alla stazione di pompaggio (funz. in pressione)	lt/sec	930
Nota: nella redazione dei calcoli idraulici la portata complessiva risulta pari a 996 lt/sec in quanto sono state considerate delle superficie aggiuntive derivanti dal possibile collegamento ad impianti pluvirrighi adiacenti.		
• Portata complessiva alla stazione di pompaggio (funz. a gravità)	lt/sec	1.555
• Carico al pompaggio (funz. in pressione)	m	45,00
• Quota piano di pompaggio	m s.m.	82,60
• Rete di tubazione: p.r.f.v. (vetroresina) e p.v.c.	PN	10
• Pressione all'idrante poderale	atm	4,0

- Pressione all'irrigatore atm 3,5

La distribuzione avviene attraverso una rete di adduttori dalla quale si dipartono i vari rami. Nel caso di funzionamento a pressione, il Consorzio per il calcolo delle portate ha fatto riferimento all'utilizzo di ali mobili, ognuna delle quali eroga una portata di 6 l/sec attraverso sette irrigatori, in rotazione su un territorio (comizio) di 10 ettari.

Gli adduttori si dividono in adduttori primari ed adduttori secondari; gli adduttori primari collegano la centrale di pompaggio con gli adduttori secondari che, attraversanti le proprietà lungo le capezzagne o fossi, danno la possibilità agli utenti di collegare, tramite idranti sporgenti in superficie, i propri impianti d'irrigazione.

L'impianto è stato suddiviso in settori, per ognuno dei quali è stata individuata la superficie di competenza e, di conseguenza, fissata la dotazione idrica unitaria e la portata di partenza dei vari adduttori.

Alla partenza di ogni diramazione secondaria è prevista l'installazione, subito a valle della saracinesca di manovra.

A mano a mano che si dipartono i rami secondari, la portata fluente diminuisce in ragione delle superfici servite.

3.4 STAZIONE DI POMPAGGIO

La stazione di pompaggio sorgerà in Comune di Mason e precisamente sui parte dei mappali n. 8, 9 e 10 del Foglio 5°, per una estensione complessiva di 2700 m² situata lungo la via Oppio in posizione di facile accessibilità e capace di alimentare la rete di distribuzione idrica di nuova realizzazione.

Il progetto prevede la realizzazione di tutte le opere murarie per la costruzione del nuovo manufatto di collegamento alla condotta di adduzione, con la realizzazione di un opportuno torrino piezometrico, e di un idoneo fabbricato realizzato con struttura ad elementi prefabbricati e muri di tamponamento, adatto a contenere la cabina di arrivo ENEL, tutte le apparecchiature elettriche di Mt e bt, nonché i quadri elettrici di comando e protezione delle pompe e delle altre apparecchiature accessorie, nonché un magazzino di servizio.

La portata massima totale dell'impianto relativa all'ambito di progetto 1, in condizione di funzionamento irriguo, sarà pari a circa 588 l/sec sarà frazionata mediante n° 4 elettropompe centrifughe da 135 l/s, oltre a n° 1 elettropompe centrifughe da 80 l/s, avewnte anche funzione di pompa pilota, tutte ubicate all'interno del fabbricato e protette dalle intemperie. La portata aggiuntiva necessaria per garantire il servizio irriguo delle superfici relative all'ambito di progetto 2 sarà garantita dalle pompe che verranno installate all'interno

della centrale in occasione della realizzazione del secondo lotto funzionale.

Le pompe funzionano sotto battente idraulico essendo la condotta di adduzione interrata ed in pressione.

Le apparecchiature elettroidrauliche saranno ubicate in un apposito fabbricato, realizzato in elementi prefabbricati e muri di tamponamento a pianta rettangolare delle dimensioni di 15,80 m x 21,55 m, con tetto a due falde in coppi, suddiviso internamente in 7 locali:

Sommariamente l'attrezzatura del pompaggio è costituita:

- n. 1 elettropompa pilota, da 80 l/s e prevalenza 45 m, relative al lotto 1;
- n. 4 elettropompe principali, ognuna da 135 l/s e prevalenza 45 m, relative al lotto 1;
- n. 3 elettropompe principali, ognuna da 135 l/s e prevalenza 45 m, relative al lotto 2 (non oggetto del presente progetto);
- doppio collettore di mandata e pezzi speciali in acciaio, con tutte le apparecchiature di collegamento (saracinesche, valvole di ritegno, ecc.) il tutto fino al pozzettone generale ubicato ai limiti dell'area dell'impianto, sia per il funzionamento dell'impianto in pressione che per il funzionamento a gravità;
- carroponete di servizio per la manutenzione dell'impianto ;
- n° 1 dispositivi per lo smorzamento dei colpi d'ariete che si verificano all'avviamento ed arresto delle pompe e la distribuzione automatica dei minimi consumi;
- n° 1 misuratori di portata elettromagnetici e trasmettitori elettrici di pressione;
- apparecchiature elettriche di M.T.;
- quadro elettrico di comando e controllo dell'impianto;
- impianto di illuminazione interno ed esterno;
- impianto generale di messa a terra;
- sistema di rifasamento, cavi elettrici di collegamento tra le varie utenze;
- opere murarie accessorie necessarie all'installazione di tutto il macchinario sopra descritto;
- collettori ed accessori per il torrino piezometrico e per il relativo scarico.

L'impianto funzionerà automaticamente senza bisogno di sorveglianza e presidio continuo.

3.5 SCELTA DEI MATERIALI

La scelta del tipo di tubazione è stata effettuata, in funzione del diametro utilizzato, della ubicazione prevista per la condotta, e sulla scorta dell'esperienza maturata dal

Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta a fronte di impianti simili realizzati sia recentemente che da oltre dieci anni, cercando di uniformare la tipologia di tubazione utilizzata.

Nel dettaglio per le condotte ordinarie si possono distinguere quattro tipologie di tubazioni utilizzate:

- Per la condotta di adduzione DN2000, tubazioni in c.a. con apposita sella e rinfiacco laterale con magrone in c.a.
- Per i diametri maggiori, da DN350 a DN1000, tubazioni in p.v.r.f. (vetroresina), classe minima PN10, con rigidità trasversale minima pari a 10.000 N/m². Tali tipi di tubazioni presentano un buon rapporto qualità/prezzo, in quanto risultano meno costose delle corrispondenti tubazioni in polietilene, garantendo comunque la tenuta idraulica necessaria. Inoltre presentano minori problemi delle tubazioni in P.V.C., che nel caso di grandi diametri sono soggetti ad ovalizzazione con conseguenti perdite di tenuta.
- Per i diametri minori, da DN 110 a DN 315, tubazioni in P.V.C., classe PN10. Tali tubazioni risultano le più economiche e per tali diametri non presentano i problemi di ovalizzazione evidenziati nel caso di diametri maggiori.
- Per tratti di condotte ricadenti in corrispondenza ad attraversamenti stradali e di canali, tubazioni in ghisa. Tali tipo di tubazioni presenta un costo maggiore, ma l'ubicazione ove ne è previsto l'utilizzo ne giustifica l'onere, avendo la certezza di porre in opera un materiale altamente resistente ai carichi derivanti dal transito di veicoli, garantendo pertanto l'assenza di rotture in corrispondenza a strade ecc, ove le riparazioni diventano estremamente onerose.

Per quanto concerne poi le derivazioni a T per l'installazione degli idranti si prevede di utilizzare dei pezzi speciali in ghisa, in quanto l'esperienza maturata nel Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta, ha dimostrato essere i migliori. L'analogo pezzo in materiale plastico P.V.C. e/o polietilene infatti non garantisce la resistenza meccanica necessaria per resistere agli urti a cui possono essere soggetti in campagna, mentre quelli in acciaio hanno dimostrato nel tempo problemi di corrosione, in particolare in corrispondenza delle saldature seppur protette, richiedendo quindi interventi di manutenzione e/o sostituzione. Il maggior onere per i pezzi in ghisa sono pertanto compensati dalla minore esigenza di manutenzione.

3.6 DESCRIZIONE DEI LAVORI RETE IRRIGUA

La rete distributrice sotterranea interessa una superficie complessiva di 1.550 ettari ed è formata da tubi in p.r.f.v. (vetroresina) e p.v.c classe minima PN 10, ampiamente

sufficiente per resistere alle pressioni di esercizio per la totalità dell'impianto. Si prevede l'utilizzo inoltre di tubazioni in ghisa per gli attraversamenti stradali ed in sub alveo, dove si rende necessaria una resistenza meccanica maggiore.

La posa delle tubazioni è prevista ad una profondità minima di 1 m dalla generatrice superiore, ad eccezione della condotta di adduzione avente il diametro $\varnothing$ 2000, per la quale si prevede un ricoprimento minimo pari a 1.8 m (medio pari a 2.00 m) al fine di agevolare eventuali intersezioni con altri sottoservizi e garantire una adeguata protezione dalle operazioni di aratura. Si prevede lo scavo, per lo più in terreno di campagna, la preparazione del letto di posa con sabbia, il rinfiacco e ricoprimento sempre in sabbia o altro materiale vagliato e costipato ed il successivo reinterro con ricostruzione dello strato di terreno vegetale. Per la condotta di adduzione, la sella di appoggio e rinfiacco laterale saranno in calcestruzzo magrone.

Per gli attraversamenti su strade minori si prevede lo scavo in sede stradale, la posa della condotta in ghisa, con opportuno letto di posa, rinfiacco e ricoprimento, e reinterro con misto stabilizzato mescolato con calce idraulica.

Nel caso di attraversamenti di strade provinciali, statali ed eventuali linee ferroviarie, ove non è possibile riutilizzare attraversamenti già esistenti, si prevede di procedere con il metodo della perforazione, ponendo in opera un tubo guaina in acciaio, per l'alloggiamento all'interno della tubazione.

La rete tubata è completata da saracinesche, idranti con limitatori di portata da 6 l/sec, saracinesche, pezzi speciali in acciaio di raccordo, sfiati automatici, scarichi di fondo e tubi in acciaio per attraversamenti stradali e canali.

In particolare si prevedono degli sfiati automatici in corrispondenza ai punti di maggior quota, ed esempio prima o dopo un attraversamento che richiede un abbassamento del piano di posa della tubazione, e comunque in corrispondenza ai possibili punti di accumulo d'aria, per consentire lo sfiato di tale aria appunto, evitando così possibili effetti di riduzione di portata ed inefficienza dell'impianto.

Nei punti terminali di minor quota, si prevede inoltre l'installazione di opportuni scarichi di fondo per consentire lo scarico completo dell'impianto.

Le saracinesche e gli idranti di recapito finale, saranno alloggiati all'interno di opportuni pozzetti in calcestruzzo di protezione.

Essendo poi una rete totalmente in pressione, non si rendono necessari particolari pozzetti di ispezione.

Le quantità di progetto sono:

Tubi condotta di adduzione in c.a.	diam. Ø 2000 mm	1.110,00 m
Tubi in p.r.f.v.(vetroresina)	diam. Ø 1000 mm	5.035,00 m
	diam. Ø 800 mm	440,00 m
	diam. Ø 500 mm	160,00 m
	diam. Ø 400 mm	1.430,00 m
	diam. Ø 350 mm	5.035,00 m
Tubi in p.v.c.	diam. Ø 315 mm	2.485,00 m
	diam. Ø 280 mm	2.790,00 m
	diam. Ø 250 mm	4.570,00 m
	diam. Ø 200 mm	2.455,00 m
	diam. Ø 160 mm	7.860,00 m
	diam. Ø 140 mm	28.251,00 m
	diam. Ø 110 mm	12.050,00 m
Tubi in ghisa per attraversamenti	diam. Ø 1000 mm	205,00 m
	diam. Ø 800 mm	10,00 m
	diam. Ø 400 mm	59,00 m
	diam. Ø 350 mm	222,00 m
	diam. Ø 300 mm	84,00 m
	diam. Ø 250 mm	162,00 m
	diam. Ø 200 mm	78,00 m
	diam. Ø 150 mm	96,00 m
	diam. Ø 125 mm	522,00 m
	diam. Ø 100 mm	130,00 m
Saracinesche di chiusura	n. 200 diam. variabile Ø 1000 - Ø100	
Idranti con limitatore di portata da 6 l/sec	n. 1.233	
Pozzetti in c.a. per saracinesche ed idranti	n. 1.455	

4. CARATTERISTICHE DELL'ESERCIZIO IRRIGUO

Come per gli impianti esistenti limitrofi all'area interessata dal presente progetto, alche per tale impianto viene considerata la dotazione unitaria pari a 0,6 l/sec per ettaro.

L'approvvigionamento idrico ha origine da un sistema di derivazione ed adduzione con acqua fluente e portata costante, e di conseguenza l'esercizio è vincolato ad una distribuzione turnata continua di 24 ore su 24. Il turno è fissato in 10 giorni.

In relazione al regime fondiario predominante, caratterizzato dalla piccola e media proprietà, si è accertata dall'esperienza l'opportunità di suddividere le aree irrigabili in comizi con superficie di circa 10 ettari ciascuno.

Ogni comizio può essere completamente servito da un'ala piovana mobile della lunghezza di 168 m, dotata di 6 irrigatori capaci di erogare una portata complessiva di

6 l/sec alla pressione media di 3,5 atm.

Con un'adeguata sequenza di postazioni successive della durata da 10 a 12 ore è possibile irrigare completamente la superficie di 10 ettari del reparto nel periodo di un turno.

Per evitare tempi morti negli spostamenti e per permettere all'operatore di agire sempre in terreno asciutto o non fradicio d'acqua, ogni reparto è dotato di due ali mobili in funzionamento alternato e di una di riserva.

In queste condizioni il volume d'acqua erogato nel reparto del turno di 10 giorni è:

=> 10 giorni x (86.400 sec/giorno x 10 ha x 0,6 l/sec/ha) = 5.184.000 litri

Il volume d'acqua erogato per ogni ettaro ammonta a 518,4 m³ ogni 10 giorni pari ad un'altezza di pioggia di circa 52 mm, corrispondente ad una buona pioggia, che nel gergo comune viene indicata come "pioggia di fondo".

5. RISPARMIO IDRICO E TUTELA DELLA FALDA

Il presente progetto riveste una enorme valenza in termini di ricarica della falda, in quanto la possibilità di infiltrare durante il periodo non irriguo le notevoli quantità di acqua precedentemente illustrate, consente di garantire una azione di tutela della falda acquifera con una costante azione di contrasto all'abbassamento, rilevabile in particolar modo nei periodi di siccità. Tale azione di tutela delle falde risulta inoltre ancora più efficace se si tiene presente che la realizzazione di tale rete pluvirrigua consente la dismissione del pozzo Longa, la cui portata attuale è di 300 l/s, utilizzato per l'irrigazione a scorrimento di un comprensorio di circa 100 Ha.

6. CONCESSIONE DI DERIVAZIONE IRRIGUA

Attualmente il fabbisogno idrico di tale area è soddisfatto dalle derivazioni irrigue dal Fiume Brenta oggetto delle concessione al Consorzio di seguito descritte:

- 1) Presa Colomba attraverso il canale Medoaco per mezzo della condotta subalveo del fiume Brenta ed il canale Unico per l'irrigazione del bacino di destra Brenta dell'ex Consorzio di Bonifica "Grappa Cimone".

Tale derivazione è ubicata in sponda destra del fiume Brenta con presa dal canale di scarico della centrale idroelettrica San Lazzaro in Comune di Bassano del Grappa.

Tale derivazione venne concessa con D.L. 12/02/1970 n. 166 - disciplinare 31/07/1969 n. 15537 di repertorio ed è stata prorogata a seguito della D.G.R. n. 962 del 22 giugno 2016.

7. ESPROPRI E SERVITÙ

Per la realizzazione della stazione di pompaggio e strade di accesso, è previsto l'acquisto di complessivi 2.700 m² di terreno sito in Comune di Mason, come da particellare di esproprio, per l'importo previsto di Euro 52.029,00.

L'onere per le servitù e per il risarcimento dei danni ai frutti pendenti sarà calcolato per la condotta di adduzione considerando una larghezza di 6,00 m per la servitù di acquedotto e di 40,00 m per danni ai frutti pendenti. L'onere per le servitù e per il risarcimento dei danni ai frutti pendenti sarà calcolato per le condotte adduttrici primarie considerando una larghezza di 3,00 m per la servitù di acquedotto e di 8,00 m per danni ai frutti pendenti. L'onere per le servitù e per il risarcimento dei danni ai frutti pendenti sarà calcolato per le condotte secondarie considerando una larghezza di 2,00 m per la servitù di acquedotto e di 5,00 m per danni ai frutti pendenti.

Complessivamente l'importo previsto dal progetto per servitù e frutti pendenti è pari ad € 23.079,00 + 235.242,00 + € 329.892,00 = € 588.213,00

8. QUADRO ECONOMICO PROGETTO COMPLESSIVO
A) LAVORI / FORNITURE

a.1) Lavori a base d'asta		
Importo lavori rete tubata pluvirrigua	€	7 501 007,13
Importo lavori centrale di pompaggio	€	1 061 827,38
a.2) Oneri della sicurezza		
oneri della sicurezza rete tubata pluvirrigua	€	85 000,00
oneri della sicurezza centrale di pompaggio	€	25 000,00
TOTALE A	€	8 672 834,51

B) SPESE A DISPOSIZIONE

b.1) Lavori in economia		
Sistemazione a verde area pompaggio	€	35 000,00
b.2) Oneri di allaccio a pubblici servizi		
Allacciamento elettrico centrale pompaggio	€	40 000,00
b.3) Oneri di discarica	€	30 000,00
b.4) espropriazione/acquisizione di beni immobili		
condotta di adduzione	€	23 079,00
condotte principali rete pluvirrigua	€	235 242,00
condotte secondarie rete pluvirrigua	€	329 892,00
acquisizione area centrale pompaggio	€	52 029,00
b.5) imprevisti		
TOTALE B	€	745 242,00

C) SPESE GENERALI

TOTALE C	€	650 799,90
TOTALE A+B+C	€	10 068 876,41

D) I.V.A. (22% di A+b.1+b.2+b.3)

TOTALE D	€	1 931 123,59
-----------------	----------	---------------------

TOTALE COMPLESSIVO A+B+C+D	€	12 000 000,00
-----------------------------------	----------	----------------------

9.ELENCO ALLEGATI

A. Relazione tecnica generale

B. Rete pluvirrigua

- B.1: Relazione tecnica;
- B.2: Risultati sperimentali su impianto pilota di ricarica della falda nel Comune di Schiavon;
- B.3: Relazione geotecnica;
- B.4: Calcoli idraulici;
- B.5: Relazione ambientale;
- B.6: Documentazione fotografica;
- B.7: Disegni:
 - Tav. B.7.1: Inquadramento territoriale – Rete pluvirrigua di progetto;
 - Tav. B.7.2: Planimetria condotte – Inquadramento generale;
 - Tav. B.7.3.1: Planimetria condotte – particolare 1;
 - Tav. B.7.3.2: Planimetria condotte – particolare 2;
 - Tav. B.7.3.3: Planimetria condotte – particolare 3;
 - Tav. B.7.3.4: Planimetria condotte – particolare 4;
 - Tav. B.7.3.5: Planimetria condotte – particolare 5;
 - Tav. B.7.4.0: Condotta di adduzione complessiva – Planimetria e profilo;
 - Tav. B.7.4.1: Condotta di adduzione–Particolare nuovo tratto di progetto–Planimetria e profilo longitudinale;
 - Tav. B.7.5: Planimetria individuazione area ricarica falda;
 - Tav. B.7.5.1: Coltura tipo per produzione biomassa e ricarica falda;
 - Tav. B.7.6: Particolari attraversamenti;
 - Tav. B.7.7: Particolari costruttivi;
 - Tav. B.7.8.1: Planimetria servitù – particolare 1;
 - Tav. B.7.8.2: Planimetria servitù – particolare 2;
 - Tav. B.7.8.3: Planimetria servitù – particolare 3;
 - Tav. B.7.8.4: Planimetria servitù – particolare 4;
 - Tav. B.7.8.5: Planimetria servitù – particolare 5;
- B.8: Computo metrico estimativo;
- B.9: Stima lavori;
- B.10:Elenco descrittivo delle voci;
- B.11:Elenco prezzi unitari;
- B.12 Lista delle categorie e delle forniture previste per l'appalto;
- B.13:Capitolato speciale d'appalto;
- B.14:Cronoprogramma;
- B.15:Incidenza manodopera;
- B.16:Piano di sicurezza.

C. Centrale di pompaggio

- C.1: Relazione tecnica;
- C.2: Relazione geologica;
- C.3: Relazione di calcolo strutturale;
- C.4: Relazione specialistica impianti meccanici
- C.5: Relazione specialistica impianti elettrici
- C.6: Relazione ambientale;
- C.7: Documentazione fotografica;
- C.8: Disegni:
 - Tav. C.8.1: Inquadramento territoriale;
 - Tav. C.8.2: Planimetria generale;
 - Tav. C.8.3: Pianta;
 - Tav. C.8.4: Sezioni;
 - Tav. C.8.5: Prospetti;
 - Tav. C.8.6.1: Opere strutturali – Fondazioni piano terra e particolari torrino piezometrico
 - Tav. C.8.6.2: Opere strutturali – Fondazioni piano interrato e particolari murature
 - Tav. C.8.7.1 Impianto meccanico – particolari costruttivi;
 - Tav. C.8.7.2 Impianto meccanico – schema di flusso;
 - Tav. C.8.8.1 Impianti elettrici - planimetria reti esterne;
 - Tav. C.8.8.2 Impianti elettrici - pianta;
 - Tav. C.8.8.3 Impianti elettrici - schemi elettrici;
- C.9: Computo metrico estimativo;
- C.10: Stima lavori;
- C.11: Elenco descrittivo delle voci;
- C.12: Elenco prezzi unitari;



CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA

RICARICA DELL'ACQUIFERO IN FASCIA PEDEMONTANTA IN DESTRA BRENTA
TRAMITE IMPIANTO PLUVIRRIGUO DI 1550 ETTARI NEI COMUNI DI MOLVENA, MASON,
BREGANZE, SCHIAVON E SANDRIGO IN PROVINCIA DI VICENZA

- C.13: Lista delle categorie e delle forniture previste per l'appalto;
- C.14: Capitolato speciale d'appalto;
- C.15: Cronoprogramma;
- C.16: Incidenza manodopera;
- C.17: Piano di sicurezza.

D. Espropri servitù ed occupazioni temporanee

- D.1: Piano particellare servitù e occupazioni temporanee tubazione di adduzione, rete tubata principale e secondaria;
- D.2: Piano particellare di esproprio Centrale di pompaggio

E. Quadro economico di spesa

Cittadella, li 03.05.2017

Dr. Ing. Nicola Bernardi

.....

Dr. Ing. Umberto Niceforo

.....