

Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale

REG. (UE) 1305/2013

Programma Nazionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 (PSRN)

Misura 4 – Investimenti in immobilizzazioni materiali

Sottomisura 4.3 – Investimenti in infrastrutture per lo sviluppo l'ammmodernamento e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura, compresi l'accesso ai terreni agricoli e forestali, la ricomposizione e il miglioramento fondiario, l'approvvigionamento e il risparmio di energia e risorse idriche.

Tipologia di operazione 4.3.1 – Investimenti in infrastrutture irrigue

Operazione proposta a finanziamento: Adeguamento della rete di distribuzione consortile e dei relativi sistemi irrigui.

Progetto esecutivo: Adeguamento della rete di distribuzione consortile e dei relativi sistemi irrigui – 5° Stralcio funzionale: tombamento del canale irriguo denominato Soliera Basso ubicato nei comuni di Soliera e Carpi in provincia di Modena.

Importo: € 5.609.773,14

RELAZIONE GENERALE

1. PREMESSA

Nell'ambito del Programma Nazionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 ed in particolare nella Tipologia di operazione 4.3.1 – Investimenti in infrastrutture irrigue, il Consorzio intende presentare una domanda di finanziamento, come previsto dall'apposito Bando di selezione delle proposte progettuali emanato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, al fine di rendere più efficiente l'uso dell'acqua in irrigazione attraverso la realizzazione di interventi che consentano l'adeguamento ed il recupero dell'efficacia delle infrastrutture irrigue consortili (rete di distribuzione) riducendo le perdite idriche attualmente esistenti ed al contempo migliorando l'erogazione del servizio nei relativi sistemi irrigui.

Il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale è un ente di diritto pubblico che nasce nell'ottobre del 2009 dalla fusione dei Consorzi di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia e Bentivoglio-Enza ed opera nel territorio di montagna e di pianura ricadente nelle Province di Parma (solo in alcuni Comuni montani), di Reggio Emilia (tutta la provincia, tranne alcuni comuni rivieraschi al Po), di Modena (nei comuni in sinistra Secchia) e di Mantova (comuni di Moglia e San Benedetto Po).

La tradizione irrigua nei territori di alta pianura del Consorzio è legata alle derivazioni storiche dai torrenti Enza e Secchia e ai relativi canali risalenti al periodo 1200-1400, in pianura lo sviluppo dell'irrigazione risale ai primi del novecento. Le reti di adduzione e distribuzione si sono pertanto sviluppate con particolare impulso nei primi anni venti del novecento, con la realizzazione di canali a cielo aperto e con funzionamento a gravità, con tutti i problemi connessi alle elevate perdite per infiltrazione, evaporazione, alla promiscuità

della canalizzazione che svolge anche funzione scolante (con connessi problemi sulla qualità delle acque) e alla vetustà delle opere.

L'attenzione per la conservazione delle risorse idriche è un tema prioritario per il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale che da oltre 15 anni ha avviato e messo in campo azioni volte all'uso oculato delle risorse idriche sia adottando misure specifiche per la gestione dell'acqua sia effettuando interventi infrastrutturali per il miglioramento e l'adeguamento dei sistemi irrigui esistenti.

Per quanto attiene agli aspetti gestionali il Consorzio:

- Ha elaborato il piano di conservazione delle risorse idriche e di gestione della siccità, aggiornando i precedenti, con Delibera del Consiglio di amministrazione del Consorzio n. 519 del 13 dicembre 2011.
- Ha recentemente adottato un nuovo Regolamento irriguo, dopo aver avviato vari incontri con il personale interno e con gli agricoltori rappresentati dalle Associazioni di categoria agricola, (delibera del Commissario Straordinario n. 188 del 26 aprile 2017).
- Con il recente piano di classifica per il riparto degli oneri consortili, approvato con delibera del Consiglio di Amministrazione del Consorzio n. 633/2015 del 29 dicembre 2015, ha rafforzato, quanto tra l'altro già previsto nei precedenti piani e in attuazione alle linee guida della Regione Emilia Romagna, il sistema di contribuzione binomia, prevedendo il pagamento della quota variabile per i soli agricoltori che utilizzano la risorsa idrica. La quota variabile inoltre è commisurata alla effettiva quantità di acqua prelevata per ciascun appezzamento e per ciascun intervento irriguo, tenendo conto di indici di carattere economico che misurano il vantaggio dell'intervento irriguo in relazione alla coltura irrigata (indice di produttività), al periodo in cui viene effettuato l'intervento irriguo (indice del momento), alla concorrenzialità/rivalità nell'uso dell'acqua nel distretto irriguo (indice di rivalità), e al tipo di servizio erogato dal Consorzio (indice di servizio). Il sistema prevede il rilascio all'utente su cartaceo o via mail di una "bolla" con i dati riepilogativi inerenti l'intervento irriguo, con possibilità per l'utente di effettuare osservazioni sui dati o chiedere una verifica entro un termine prefissato oltre quale il dato si intende accettato dall'utente. Fino a tutto il 2016 per ogni intervento irriguo la bolla è stata prodotta anche in forma cartacea e controfirmata, al termine dell'intervento irriguo dall'agricoltore. Dal 2017 è in fase di sperimentazione l'uso della mail (con preferenza della pec).

Inoltre il Consorzio si è dotato di strumenti di gestione della risorsa idrica per misurare e tracciare tutte le azioni e gli interventi effettuati per la distribuzione della risorsa idrica:

- Programma di gestione delle risorse idriche che prevede la centralizzazione delle richieste irrigue:
 - o L'agricoltore che intende effettuare irrigare è tenuto a telefonare al Call center irrigazione, gestito da personale interno al Consorzio, che provvede a registrare la richiesta sull'appezzamento interessato, sul programma di gestione dell'irrigazione;
 - o La richiesta è immediatamente visibile ai tecnici e al personale delle sedi periferiche operative nonché al personale di campagna su smartphone;
 - o la programmazione della distribuzione dell'acqua viene effettuata dai tecnici coordinati dalla direzione, sulla base della disponibilità alle fonti, delle colture in campo nei diversi territori e le relative indicazioni del consiglio irriguo; in relazione alle richieste degli utenti già pervenute e allo stato di funzionamento di canali e impianti, e consente di assegnare ai diversi bacini irrigui una preassegnata quota di risorsa.

- Il personale operativo provvede alla consegna dell'acqua sulla base delle disponibilità indicate dal programma, e registra in tempo reale i dati relativi alla irrigazione di ciascun appezzamento irriguo;
- Il settore agrario effettua il supporto tecnico agronomico ai consorziati, elabora il consiglio irriguo ed effettua un controllo sui dati registrati dal personale per verificare la correttezza agronomica dell'irrigazione. Segnala agli utenti le anomalie soprattutto riguardo allo spreco di risorsa idrica.
- Il Settore catasto del Consorzio verifica che gli utenti corrispondano ai consorziati e verifica lo stato dei pagamenti, affinché coloro che prelevano acqua a fini irrigui siano in regola con il pagamento dei contributi di irrigazione negli anni pregressi.
- Consiglio irriguo agli agricoltori effettuato su tutti gli appezzamenti registrati e mappati dal Consorzio e trasmesso agli agricoltori dal personale operativo del Consorzio. Il consiglio irriguo è implementato in forma massiva su tutti gli appezzamenti presenti nel data base del consorzio e viene utilizzato anche per la programmazione delle risorse idriche e la gestione delle infrastrutture.
- Sistema di monitoraggio e telecontrollo,
 - Consente la gestione in tempo reale dei canali e degli impianti:
 - È costituito da un centro di telecontrollo presso la sede di Reggio Emilia; oltre 100 stazioni poste su canali e impianti nei principali nodi idraulici della rete che ricevono dal campo oltre 900 segnali relativi a dati di: pioggia, portata, livelli, stato di funzionamento di paratoie (apertura, grado di apertura, chiusura) e impianti (presenza tensione, sensori di macchina quali presenza umidità statore, temperature cuscinetti, ecc.) e altro.
 - Consente l'archiviazione storica dei dati fondamentali per le elaborazioni successive e statiche.
- Sistema di gestione dell'energia elettrica per il monitoraggio dei consumi e il miglioramento gestionale degli impianti per ridurre i consumi di energia elettrica;
- Sistema di gestione della manutenzione della rete (sfalci, ripresa frane sulle sponde e ricostruzioni arginali, riparazione delle perforazioni arginali a causa di sifonamenti o danni a causa di nutrie e gamberi): consente di gestire e ottimizzare le attività manutentive in relazione alle necessità di adduzione e distribuzione delle risorse idriche.

Con gli interventi previsti nei singoli bacini irrigui di intervento, si andrà ad aumentare il monitoraggio e il controllo dei volumi immessi nei diversi ambiti di intervento, consentendo maggiori e più mirate azioni di ottimizzazione dell'uso dell'acqua.

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA, CRITICITA' E DEFINIZIONE AMBITO DI INTERVENTO

In pianura, nel periodo primaverile ed estivo, indicativamente dai primi di aprile ai primi di ottobre, il Consorzio distribuisce acqua a fini irrigui ad un territorio di circa 120.000 ettari, mediante l'approvvigionamento della risorsa irrigua da tre fonti principali:

- dal Fiume Po, mediante la presa di Boretto (RE), con prelievo a gravità o meccanico in funzione dei tiranti idrici del fiume. Con tali risorse idriche viene irrigata un'area estesa circa 90.000 ettari nelle province di Reggio Emilia, di Modena e, in parte, di Mantova (Consorzio Terre dei Gonzaga in destra Po);

- dal Fiume Secchia, mediante la presa in corrispondenza della Traversa Fluviale S. Michele-Castellarano (RE), con prelievo a gravità; con tali risorse idriche viene irrigato un comprensorio esteso circa 15.000 ettari nelle province di Reggio Emilia e Modena
- dal Torrente Enza, mediante la presa in corrispondenza della traversa in località Cerezzola di Canossa (RE) con prelievo a gravità; con tali risorse idriche viene irrigato un comprensorio esteso circa 14.000 Ha in provincia di Reggio Emilia.

Il Comprensorio irriguo più esteso è quello di Po, indicativamente ricompreso tra il Torrente Enza ad ovest, il Torrente Secchia ad est, l'asta del Fiume Po (nel tratto compreso tra i torrenti Enza e Crostolo) e il cavo Parmigiana Moglia a nord e la Via Emilia a sud.

Le acque prelevate da Po attraverso gli impianti di sollevamento di Boretto, sono immesse nel canale Derivatore che con andamento ovest-est si sviluppa fino alle Botti Bentivoglio (confine tra i comuni di Gualtieri e Guastalla), in corrispondenza delle quali le risorse idriche, sottopassando il Torrente Crostolo sono immesse nel cavo Parmigiana Moglia. Sulla sponda sinistra di tale collettore, che si sviluppa fino al Fiume Secchia in Comune di Moglia (MN), insistono le derivazioni irrigue del Consorzio di Bonifica Terre dei Gonzaga in Destra Po. L'adduzione delle acque nel comprensorio CBEC avviene attraverso quattro principali canali di adduzione:

Canale di Risalita, Canale di Reggio (o canale Terzo), Canale di Correggio (o canale Quarto) e canale di Carpi (o canale Quinto). Su tali canali insistono numerosi impianti di sollevamento in serie che consentono alle acque irrigue di essere distribuite fino ai territori posti a ridosso della via Emilia, con un salto di quota rispetto al punto di prelievo a Po di circa 40 metri-45 metri (quota media prelievo Po: 16,00 m s.l.m.; quota terreni in corrispondenza della via Emilia tra Enza, Reggio Emilia, Rubiera e Modena: 55,00 – 60,00 m s.l.m.). Il Consumo energetico medio annuo nell'ultimo decennio relativo al funzionamento degli impianti irrigui sopra indicati, compresa la derivazione sul fiume Po a Boretto (solo quota CBEC), ammonta a circa 12.000.000 Kwh. Dai canali di risalita principali con andamento prevalentemente da nord verso sud, si dirama la rete di distribuzione secondaria costituita da canali con andamento prevalentemente est-ovest, lungo le linee di livello del terreno. Dalla rete secondaria dipartono, con andamento da sud a nord (e quindi con alimentazione a gravità) i canali terziari e le successive diramazioni che costituiscono una fitta maglia sul comprensorio necessaria per una distribuzione diffusa all'utenza. Completano le infrastrutture una rilevante quantità di manufatti (circa 3000), con funzioni di regolazione, derivazione, sbarramenti, chiaviche.

Il comprensorio è caratterizzato dalla presenza di colture di elevata qualità che hanno consentito lo sviluppo di importanti filiere agro-alimentari e fra queste quella del Parmigiano-Reggiano D.O.P., oltre a produzioni viti-vinicole D.O.C. e frutticole/orticole I.G.P.

Le maggiori criticità connesse alla rete di distribuzione irrigua, oltre ai problemi specifici delle opere di derivazione già illustrati nei paragrafi precedenti sono:

- elevate perdite per infiltrazione nei canali a cielo aperto, recentemente aggravata dalla diffusione dei gamberi rossi invasivi e dalle nutrie;
- sistema di canali con funzionamento a gravità che comporta la continua fuoriuscita dal bacino dei surplus irrigui;
- perdita di volume per svaso finale dei cospicui volumi di invaso della canalizzazione;
- promiscuità della canalizzazione:
 - con aggravio delle condizioni di sicurezza idraulica;

- problemi gestionali (manovre per inversione flusso da irriguo a scolante, perdita volumi acqua causa svasso per pioggia);
 - e qualitativi (inquinamento per immissione acque di prima pioggia e da scaricatori di piena di reti fognarie miste cittadine);
- vetustà delle opere (canali e impianti).

Il progetto esecutivo di cui alla presente relazione generale riguarda il tombamento del canale irriguo denominato Soliera Basso ubicato nei comuni di Soliera e Carpi in provincia di Modena, con l'intento di limitare e risolvere i problemi sopra indicati nel bacino irriguo sotteso dallo stesso.

Così come previsto al punto A2 del Bando di selezione delle proposte progettuali trattasi di uno stralcio funzionale che, anche se compreso in uno schema infrastrutturale più ampio, può entrare in funzione indipendentemente dal completamento dell'intero schema realizzabile per stralci funzionali.

Il Canale Soliera Basso è alimentato e distribuisce la risorsa idrica prelevata **dal Fiume Po mediante la presa di Boretto (RE)** come censita nel sistema SIGRIAN e quindi rientra nel Comprensorio irriguo di Po.

Le coordinate della derivazione irrigua sul Fiume Po a Boretto e del suddetto corpo idrico ove avviene il prelievo sono le seguenti:

Coordinate Gauss-Boaga (valori riferiti alla posizione della chiavica):

X: 1.621.845

Y: 4.974.011

Corpo idrico: Fiume Po, codice N008171R

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Canale Soliera Basso è situato in prossimità del Fiume Secchia ed ha la sua origine dall'intersezione del Canale Soliera Alto con l'Allacciante Soliera, in corrispondenza dell'incrocio di Via Foschiera con Via Piga (Piega) in comune di Soliera (MO).

Prosegue poi in direzione nord, con andamento sostanzialmente rettilineo alternato da brevi cambi di direzione, per terminare, congiungendosi con il Canale Rovereto-Soliera, all'altezza della SP468R nelle vicinanze di Ponte Motta, in Comune di Carpi (MO).

La sua lunghezza complessiva è di 7.638 m, ed è completamente formato da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio armato, all'inizio di dimensioni notevoli che decrescono progressivamente lungo il tracciato.

Il primo tratto scorre parallelamente a Via Piga, mentre il secondo più segmentato termina all'intersezione con Via Canalvecchio S., asse stradale che congiunge l'abitato di Cortile, il terzo tratto più rettilineo termina in corrispondenza di Via Forna (strada bianca), una delle numerose strade e carraie che si snodano in direzione ovest-est verso Secchia ed intersecano il Canale in esame. Proseguendo verso nord il quarto tratto consente il raggiungimento di Via Tolone (asfaltata), mentre il quinto termina in corrispondenza dell'alimentazione del Soliera Basso attraverso il Canale Livorno che veicola le acque sollevate e provenienti dall'omonimo impianto di sollevamento. Il sesto tratto dapprima con andamento curvilineo e

successivamente con pieghe, termina con il sottopassante di Via Livorno, all'inizio del nucleo abitato di S.Martino Secchia. Ancora con andamento nord-sud con numerose pieghe, il settimo tratto si completa all'altezza del sottopassante di Via Chiesa S.Martino, da qui si susseguono l'ottavo ed il nono tratto parallelamente all'andamento del Secchia per terminare nel punto illustrato in precedenza.

Con il presente progetto esecutivo si intendono realizzare i primi sette tratti ed un breve tratto dell'ottavo, dal momento che presentano le maggiori criticità, con perdite significative di risorsa idrica.

Le quote altimetriche dei terreni attraversati dal Canale, come risulta anche dal rilievo topografico effettuato, sono comprese tra i circa 23,90÷24,10 m s.l.m.m. all'inizio, ed i circa 23,50÷23,60 al termine; si noti che circa a metà del tracciato il Canale attraversa un dosso di pianura con quote dei terreni compresi tra i 24,30÷24,60 con punte fino a 24,90 m s.l.m.m.

Il territorio agrario servito con questa importante infrastruttura irrigua è caratterizzato da un alternarsi pressoché continuo di vigneti e frutteti con coltivazioni pregiate e di alto valore economico.

Si tenga presente che la produzione vitivinicola è destinata quasi completamente alla produzione del Lambrusco di Sorbara D.O.C. la cui area geografica comprende appunto i Comuni di Soliera e Carpi (MO).

Per quanto attiene ai frutteti questi sono soprattutto pereti, conosciuta ed apprezzata è la Pera dell'Emilia Romagna I.G.P., in particolare le aree riconosciute dall'Indicazione Geografica Protetta sono le province di Modena, Ferrara, Bologna, Reggio Emilia e Ravenna.

4. SISTEMA IRRIGUO

Il Canale Soliera Basso è ha servizio di una superficie territoriale complessiva di circa 1.200 ettari, con l'ausilio di diversi canali consortili e fossi interpoderali, che si diramano da questo adduttore principale, sono irrigati mediamente circa 430 ettari, di cui circa 400 con il tronco di Canale in progetto.

Il Soliera Basso è alimentato da monte dalla tubazione Allacciante Soliera che veicola le acque sollevate dall'Impianto Foschiera, per una portata di circa 600 l/s. Il termine del primo tratto coincide con la presa della Fossetta S.Maria (già Canale Pirazzo), un canale consortile con funzione mista o promiscua (cioè sia di scolo che di irrigazione). La Fossetta che ha una portata di circa 100÷150 l/s, è per buona parte parallela a Via Piga e serve i terreni posti a sud del sistema irriguo sotteso.

In corrispondenza della strada vicinale Tolone si trova la presa del Condotto Cortile Sud (già Canale Cortile), una condotta irrigua realizzata dal Consorzio della lunghezza di oltre 3 km; con portata di circa 100÷150 l/s serve l'area centrale del bacino irriguo.

Per sopperire alle perdite di risorsa lungo il tracciato fin qui descritto e far fronte alle richieste degli imprenditori agricoli, da diversi anni è stata realizzata un'alimentazione di soccorso con la condotta del Canale Livorno alimentata dall'Impianto di sollevamento denominato Livorno, con una portata di circa 150 l/s. Un manufatto idraulico consente il sezionamento del Canale Soliera e l'alimentazione separata del suo tratto di valle.

Numerose sono le derivazioni irrigue che alimentano dei fossi interpoderali, prima fra queste è l'alimentazione della tubazione Rossi.

Come già accennato il Soliera B. confluisce al termine con il Canale Rovereto-Soliera che ne costituisce di fatto il naturale proseguimento, tranne per l'alimentazione che avviene da diverso impianto di sollevamento.

La portata complessiva del canale è di 750 l/s (600 l/s da Impianto Foschiera e 150 l/s da Impianto Livorno), questo valore è alla base dei calcoli idraulici elaborati che hanno permesso il dimensionamento della condotta, per i dettagli si rimanda all'apposita relazione idraulica.

5. SITUAZIONE ATTUALE

In alcune note d'archivio del marzo 1956 relative al Canale Soliera, il tecnico di zona indicava testualmente: *“ La sistemazione con roggie in c.a. onde evitare notevoli perdite nei tronchi di canale attraversanti zone sabbiose nel tratto dalla Via Foschieri alla strada Provinciale Motta”*.

Negli anni seguenti si è realizzata la sistemazione ipotizzata e che troviamo ancora oggi. Gli elementi prefabbricati, della lunghezza di circa 5 metri, si trovano in posizione interrata rispetto ai piani medi di campagna; nei tratti iniziale e finale le estremità superiori delle “canalette” sono identiche o di poco inferiore ai terreni attraversati, mentre nel tratto centrale, per la particolarità morfologica già indicata, le estremità si trovano ben al di sotto dei terreni limitrofi, con dislivelli dal fondo del Canale al piano campagna di oltre 2 metri.

Così il lungo periodo di esercizio e di esposizione agli agenti atmosferici ed ambientali, congiuntamente alla vetustà e al degrado dei materiali e in particolare nelle giunzioni, hanno causato progressive limitazioni della funzionalità idraulica tanto da dover intervenire con alimentazioni sussidiarie (Impianto Livorno) per soddisfare la richiesta irrigua.

La perdita di risorsa dai giunti è amplificata dalla matrice sabbiosa del terreno e gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria risultano particolarmente gravosi per la particolare condizione plano-altimetrica del Canale; dal punto di vista planimetrico gli spazi sono ridotti per la presenza delle colture sopra indicate a distanza minima dal Canale, tanto che si notano dei cedimenti strutturali nelle pareti degli elementi prefabbricati probabilmente dovuti ai mezzi sempre più pesanti impiegati nelle lavorazioni agricole, mentre dal punto di vista altimetrico il dislivello rende difficoltose ed onerose le operazioni di ripristino di tenuta dei giunti o il rifacimento di parti strutturali degli elementi.

Nonostante la realizzazione di questi continui interventi si manifesta il progredire del fenomeno di degrado che ha raggiunto ormai un livello tale da rendere, nei prossimi esercizi irrigui, non idonei alla risoluzione del problema delle consistenti perdite idriche con ulteriori interventi manutentivi di analoga tipologia.

Per le ragioni suddette le quote d'invaso del Canale sono regolate a quote inferiori rispetto a quelle potenziali, con inevitabili ricadute negative in termini di funzionalità ed efficienza del Canale e per i costi energetici crescenti dovuti al sollevamento delle acque sia da parte del Consorzio e sia da parte degli agricoltori.

Si aggiunga inoltre che le nuove tecniche di irrigazione, come ad esempio le ali gocciolanti, adottate dalla quasi totalità degli imprenditori agricoli che attingono direttamente o indirettamente dal Soliera Basso, necessitano di garanzia di portata e continuità di erogazione, fattori questi che il Consorzio difficilmente potrà garantire nel prossimo futuro stante il progredire del suddetto degrado e delle conseguenti perdite idriche.

6. PROPOSTA PROGETTUALE

Il presente progetto prevede la sostituzione degli elementi prefabbricati a cielo aperto che compongono il Canale con condotte circolari interrate.

Le condotte saranno realizzate con tubi forniti in barre di vari diametri e lunghezze in funzione delle scelte dimensionali e delle necessità operative.

Le moderne tecnologie di giunzione dei tubi che prevedono guarnizioni di elevata qualità e preinserite, consentono l'eliminazione pressoché totale delle perdite di risorsa, inoltre i tubi forniscono prestazioni idonee sia in termini di pressione, ove richiesto, e sia come resistenza ai carichi sovrastanti in transito in campagna o su strada.

Sulla base delle caratteristiche delle condizioni idrauliche d'esercizio, dei terreni e di posa, sono stati adottati i seguenti parametri per i tubi:

- classe di pressione nominale PN1 (a gravità, 1 atm);
- classe di rigidità anulare RG 5.000-10.000 N/mq (RG 5.000 nei tratti a campagna, mentre RG 10.000 in corrispondenza dei sottopassi di carraie o strade);
- tubi in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro (PRFV), prodotti con tecnologia per centrifugazione e secondo le normative di riferimento vigenti UNI EN 1796 (acqua) e EN14364 (fognatura), con diametri nominali variabili DN1800 – DN1600 – DN1400 e DN1200 mm;
- sistema di giunzione a manicotto di collegamento fornito già montato su ciascun tubo;
- pezzi speciali in PRFV RG 10.000 N/mq per curve con vari raggi di curvatura, elementi TE per la realizzazione di derivazioni/alimentazioni irrigue, elementi di riduzione/ampliamento nelle variazioni di diametro;
- profondità di posa, le barre di tubo saranno posate ad una profondità minima m 0,80, misurata dal piano campagna sulla generatrice superiore del tubo;

I tubi ed i pezzi speciali saranno posati in corrispondenza dell'attuale tracciato del Canale Soliera Basso, che catastalmente ricade su proprietà demaniale, con attribuzione alle acque. Le barre di tubo saranno posate su uno strato di ghiaietto vagliato con pezzatura 6-12 mm, dello spessore di 30 cm, analogamente si procederà per il rinfianco e la copertura sulla base delle indicazioni dimensionali riportate negli appositi elaborati, previa costipazione a strati degli inerti. Il rinterro delle trincee di posa sarà completato superiormente con il terreno di risulta degli scavi, come anche per la sistemazione superficiale a fine lavori.

La tubazione sarà completata con le indispensabili (in numero) diramazioni irrigue, nel caso specifico, dal TE di linea della condotta in PRFV, provvisto di tronchetto flangiato, sarà collegata la derivazione tipo in acciaio zincato DN500 mm, anch'essa flangiata, che emergerà dal terreno per circa 30 cm e che consentirà il prelievo d'acqua mediante pescaggio diretto; la derivazione sarà provvista di griglia di sicurezza contro le cadute accidentali e da apposito coperchio con lucchetto da chiudersi al termine del prelievo.

Questa tipologia di derivazione si rende necessaria dal momento che la linea delle quote piezometriche è sempre inferiore a quella dei piani di campagna, tuttavia il dimensionamento della condotta tende a migliorare tale situazione.

Data la caratteristica del terreno e la necessità durante i lavori di non demolire l'intero Canale, al fine di non compromettere il servizio irriguo, sarà necessario operare per brevi tratti al fine di limitare il tempo di durata degli scavi aperti (non più di un giorno lavorativo), onde evitare problematici franamenti nelle pareti di scavo, a tal proposito durante l'operazione di giunzione delle barre sarà realizzato il sostegno dello scavo mediante apposito blindaggio di sicurezza e di protezione dei lavoratori addetti a tale operazione.

Dati gli spazi ridotti a fianco del Canale, tutte le lavorazioni previste per la costruzione della nuova tubazione saranno eseguite per conci, al fine di dare il lavoro finito a regola d'arte, onde evitare una lunga occupazione dei terreni con il cantiere, il moltiplicarsi dei transiti con i mezzi d'opera e per rendere immediatamente disponibile la condotta per la successiva irrigazione.

Nel progetto sono previsti inoltre diversi nuovi manufatti idraulici o la sistemazione/adequamento di alcuni di quelli esistenti.

- nuovo manufatto di presa all'inizio della condotta, in conglomerato cementizio armato da costruirsi in opera, delle dimensioni interne di m 2,50x2,00x3,00 (altezza);
- manufatto di raccordo, come il precedente, da realizzarsi a monte e valle del tratto tubato presente in Via Piga;
- manufatto di alimentazione della Fossetta S.Maria, analogo ai precedenti;
- manufatto di regolazione/sezionamento in corrispondenza dell'alimentazione proveniente dall'Impianto Livorno, come i precedenti;
- manufatto di sostegno, analogo ai precedenti, al termine della condotta.
- manufatti vari per alimentazione del Condotto Cortile Sud e di irrigatori interaziendali, da realizzarsi con elementi prefabbricati delle dimensioni interne di m 1,50x1,50x2,50 (altezza);

In corrispondenza di diversi manufatti di cui sopra, sono previste la fornitura e l'installazione di paratoie a ghigliottina in acciaio inox AISI304, ad unico pannello, con la funzione di chiusura/apertura tubazione e/o derivazione, ed a doppio pannello con sfioro nel manufatto di termine, per regolazione della portata nel Canale a valle.

Al fine di misurare la portata in ingresso e uscita della tubazione e per determinare i volumi irrigui distribuiti alle varie colture, si prevede la fornitura e l'installazione di alcune centraline periferiche equipaggiate con misuratori di portata del tipo "Clamp-on", trasduttori di livello per la misura dei tiranti idrici a monte e valle dei corpi idrici superficiali, per la misura del grado di apertura della paratoia di sfioro, tutti dati necessari per la taratura della strumentazione di portata e la conseguente scala di deflusso, ed infine un pluviometro per la misura della pioggia nell'area del sistema irriguo del Canale Soliera Basso.

7. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Con riferimento al sistema spaziale piano Gauss-Boaga fuso Ovest, adottato dal Consorzio per tutte le proprie coperture GIS ("Geographic Information System"), si riportano di seguito le coordinate piane di alcuni punti significativi del tracciato del Canale Soliera Basso:

- | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------|
| – punto iniziale | X = 1.656.432 | Y = 4.958.834 |
| – punto medio (Canale Livorno) | X = 1.657.690 | Y = 4.961.792 |
| – punto finale | X = 1.658.009 | Y = 4.963.273 |

I valori sono stati ricavati dalla trasformazione nel sistema citato del rilevamento geodetico effettuato con strumentazione GPS ("Global Positioning System") nel sistema di riferimento geocentrico WGS84 ("World Geodetic System 1984").

8. CONFORMITA' DELLE OPERE DI PROGETTO AL BANDO DI SELEZIONE DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Le opere di progetto sono funzionali al miglioramento della rete di distribuzione del sistema irriguo esistente (rifacimento dei tratti di canali/condotte deteriorati, installazione di misuratori) in gestione al Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, così come disposto dal bando di selezione delle proposte progettuali, vedasi punto D. della tabella 1 ed il paragrafo 5.4 del suddetto bando.

A tale proposito si richiama il Decreto del 31/07/2015 del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ove viene riportato che uno studio effettuato in area emiliana *“ha portato a misurare in circa il 40% le perdite di trasporto nei terreni medio-argillosi, con punte sino al 70% nei pochi canali in terra emiliani attraversanti terreni molto sciolti, con una media ponderale delle perdite per infiltrazione che è stata valutata nel 50%”*.

La sostituzione prevista in progetto degli elementi prefabbricati in cls. (canalette) con una tubazione a perfetta tenuta idraulica comporterà quindi la riduzione delle cospicue perdite idriche attuali dovute a filtrazioni nel terreno ed evapotraspirazione.

Nell'allegato *“Calcolo volumi e risparmio idrico potenziale”* sono riportati i seguenti di dettaglio calcolati in modo analitico:

- Fabbisogni colturali
- fabbisogni irrigui al campo;
- fabbisogni irrigui nello stato di progetto, alla testa delle condotte di progetto, cioè tenendo conto delle perdite idriche nella configurazione di progetto;
- volumi d'acqua risparmiati in conseguenza della realizzazione dei tombamenti di progetto con conseguente riduzione delle perdite idriche esistenti;
- risparmio idrico potenziale garantito dalle opere di progetto.

Il progetto di cui alla presente relazione generale prevede inoltre l'installazione di misuratori di portata (vedasi paragrafi precedenti) alla testa ed al termine della condotta di progetto. Tali misuratori di portata sono idonei alla verifica ex-post dei volumi irrigui che saranno effettivamente risparmiati, così come previsto dal bando di selezione delle proposte progettuali.

Si specifica inoltre che il canale oggetto di proposta di tombamento fa parte di un reticolo molto esteso di canali irrigui aventi la presa di derivazione sul fiume Po in comune di Boretto in provincia di Reggio Emilia (vedasi descrizione riportata nei paragrafi precedenti) e che tale opera di presa risulta ad oggi dotata di misuratori di portata.

Conseguentemente la verifica ex-post dei volumi irrigui effettivamente risparmiati potrà essere fatta sia alla suddetta opera di presa che alla testa del tombamento di progetto.

9. RELAZIONE IDRAULICA

Per il dimensionamento dei tubi e la verifica della condotta nel suo complesso, sono state utilizzate e messe a confronto due diverse metodologie, la prima mediante foglio di calcolo predisposto ed utilizzato dai tecnici del Consorzio per la determinazione, fissato il diametro e al variare della portata, dell'energia necessaria in metri per il trasferimento della portata nella tubazione in pressione.

Nell'altro si è impiegato il software EPANET 2.0, un codice di calcolo realizzato dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (EPA) degli Stati Uniti d'America, utilizzato per la verifica e il progetto di reti di distribuzione in pressione.

Entrambi gli strumenti utilizzanti hanno fornito risultati sostanzialmente equiparabili, pur partendo da punti di osservazione diversi: il primo è vincolato dal calcolo su un singolo tronco, indipendentemente dalla lunghezza, ma necessariamente con diametro costante; il secondo consente una visione generale dell'intera asta e sistema, permettendo fonti d'approvvigionamento, diametri ed altre variabili indipendenti tra loro.

Si rimanda all'apposito Allegato per i contenuti e risultati specifici.

10. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per quanto attiene l'aspetto geomorfologico dell'area in cui si effettueranno gli interventi in esame, in prima approssimazione si può evidenziare non sussistano particolari problematiche in fase esecutiva.

Per il maggior dettaglio si rimanda all'apposito Allegato tecnico.

11. INTERFERENZE RETI TECNOLOGICHE

Sono stati effettuati con gli Enti gestori delle reti tecnologiche e territorialmente competenti i sopralluoghi e l'acquisizione delle mappe per la verifica delle interferenze con il Canale Soliera Basso.

Con AIMAG, Ente gestore della distribuzione gas e servizio idrico nel territorio modenese:

- parallelismo con linea gas presente tra il Canale e Via Piga, nessuna interferenza;
- interferenza con linea gas ed acqua presenti nella sede stradale di Via Canalvecchio S., non interferenza nel caso di utilizzo dell'attuale sottopassante o in caso contrario bypass delle linee o quota inferiore di scorrimento della nuova tubazione;
- interferenza con linea acqua presente in Via Tolone, si rimanda a quanto sopra esposto;
- interferenza con linea gas ed acqua presenti nella sede stradale di Via Livorno, nessuna interferenza nel caso di utilizzo dell'attuale sottopassante del Canale o in caso contrario bypass delle due linee o quota inferiore di scorrimento della nuova tubazione;

Con SNAM, nessuna interferenza.

Con ENEL, interferenze solo con linee aeree, comunque non limitanti le lavorazioni in progetto.

Con TELECOM, non rilevate significative interferenze.

Altri Enti gestori, non rilevate interferenze.

Per le specifiche interferenze e la loro individuazione cartografica si rimanda all'apposito allegato "Interferenze con servizi in linea e relativi interventi".

12. MOVIMENTAZIONE TERRE DA SCAVO

Il reticolo irriguo minore, costruito tra gli anni '20 e '30 del secolo scorso, era rappresentato esclusivamente da canali in terra più o meno arginati; nel tempo la trasformazione del territorio e le tecnologie hanno introdotto altre tipologie infrastrutturali: ora pertanto possiamo suddividerlo in 3 categorie:

- canali in terra

- canalette in calcestruzzo
- tubazioni interrate

I canali in terra della rete irrigua possono essere arginati (anche circa m 1 rispetto il piano campagna), oppure leggermente arginati o in rarissimi casi e per brevi tratti in trincea; la loro ampiezza raggiunge anche i 4 metri da ciglio a ciglio.

Le canalette in calcestruzzo generalmente sono pensili rispetto alla campagna anche se in alcuni tratti risultano parzialmente interrate; questo dipende da diversi fattori, come il tipo di tracciato ed il punto di alimentazione, dovendo sempre l'irrigatorio dominare di qualche centimetro il piano campagna per effettuare l'irrigazione a scorrimento.

La localizzazione dei tracciati del reticolo minore (giacitura planimetrica) si sviluppa normalmente in aperta campagna per raggiungere direttamente le aziende agricole, quasi ovunque a distanza notevole da aree industriali, commerciali e residenziali con le quali non c'è mai alcun collegamento idraulico.

Le attività previste nel presente progetto comprendono il tombamento del distributore irriguo denominato Soliera Basso attualmente costituito da una canaletta in calcestruzzo.

Tale lavorazione implica l'escavazione di terreno per la successiva posa della tubazione di progetto e conseguentemente il riutilizzo del medesimo terreno nello stesso sito oggetto dell'intervento; queste tipologie di lavori sono attualmente normate dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

L'art. 185 comma 1 lettera c) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. prevede esplicitamente che: *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*, non rientra nel campo di applicazione della parte quarta (rifiuti) del decreto stesso.

Al fine di verificare che il terreno da escavare e riutilizzare in sito non sia contaminato sono stati prelevati idonei campioni di terreno in loco e sono state eseguite analisi atte a definire il grado di inquinamento del terreno medesimo.

Da tali analisi, vedasi allegato "Relazione specialistica analisi terre da scavo", è risultato il mancato superamento dei limiti di legge per le principali sostanze inquinanti contenute nella colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 degli allegati del titolo V della parte quarta del D.L. 152/2006 e sim.

Considerato quindi che il terreno da riutilizzare in cantiere per il rinterro della tubazione risulta non contaminato e sarà utilizzato allo stato naturale e nello stesso sito in cui sarà escavato è possibile affermare che tale operazione non rientra nel campo di applicazione della parte quarta (rifiuti) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

13. ACCERTAMENTO DI CONFORMITÀ DELLE OPERE ALLE NORME DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

L'intervento di progetto non rientra nelle zone di tutela paesaggistica di cui all'art.142 punto c) del D.Lgs. 42/2004 per cui non è necessaria la richiesta di Nulla Osta alla Soprintendenza ai Beni Architettonici ed ambientali della Regione Emilia Romagna.

L'intervento di progetto non ricade all'interno di alcun Parco nazionale o regionale, conseguentemente non è necessario alcun nulla osta ai sensi dell'art.13 della L. 394/91.

L'intervento di progetto non ricade in alcun sito appartenente alla rete "Natura 2000", conseguentemente non è necessaria la valutazione d'incidenza ai sensi del D.P.R. 120/2003.

14. AUTORIZZAZIONE ALLO SVINCOLO IDROGEOLOGICO

L'intervento di progetto non ricade in ambito sottoposto a vincolo idrogeologico.

15. VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - SCREENING

L'intervento di progetto non rientra tra i casi soggetti a valutazione di impatto ambientale o screening ai sensi della L.R. n.9 del 18/05/99 e s.i.m., conseguentemente è stato redatto l'allegato "analisi ambientale" così come previsto nell'allegato 5 del Bando di finanziamento della tipologia di operazione 4.3.1. – Investimenti in infrastrutture irrigue.

16. ACCERTAMENTO DI CONFORMITÀ DELLE OPERE ALLE NORME URBANISTICHE EDILIZIE.

L'intervento di progetto rientra tra le opere pubbliche da eseguirsi su aree demaniali da un ente istituzionalmente competente, il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, conseguentemente non necessita di titolo edilizio abilitativo ai sensi del comma 1 dell'art.10 della L.R. n.10 del 30/07/2013.

17. ALTRE AUTORIZZAZIONI – PARERI NECESSARI ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA

In conseguenza di quanto riportato ai paragrafi precedenti l'intervento di progetto necessita esclusivamente delle seguenti autorizzazioni-pareri:

- Parere sul progetto del Comitato tecnico amministrativo del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia - Emilia Romagna
- Parere sul progetto dell'Autorità di Bacino del Fiume Po relativo al rispetto delle misure di salvaguardia.
- Concessione delle acque (tale concessione sarà prodotta entro 30 giorni dall'approvazione della graduatoria provvisoria e comunque non oltre l'approvazione della graduatoria definitiva).

18. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Si è data completa attuazione al "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" nel caso di cantieri temporanei e mobili, predisponendo il Piano di sicurezza e coordinamento ai sensi dell'art.100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.

Il piano contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, o da implementare dall'impresa appaltatrice, oltre gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni, la tutela e salute dei lavoratori.

Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi derivanti dall'ambiente circostante il cantiere e per quelli risultanti dall'eventuale presenza, anche se non contemporanea, di varie imprese ovvero di lavoratori autonomi.

Sono stati computati analiticamente i costi per l'attuazione piena del PSC, applicando i prezzi unitari del Prezzario della Regione Emilia Romagna, comprese le paratie per l'armatura delle pareti di scavo in trincea, di cui si è scritto in precedenza.

19. PREZZI UNITARI ED ANALISI DEI PREZZI

Data la particolarità delle lavorazioni previste nel presente progetto, oltre ai prezzi unitari desunti, laddove presenti e applicabili, dal Prezzario della Regione Emilia Romagna "Elenco regionale dei prezzi per lavori e servizi di difesa del suolo, della costa e bonifica indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza - Annualità 2017", approvato con deliberazione della Giunta Regionale 13 dicembre 2016, n. 2185, sono state effettuate dettagliate Analisi dei prezzi, partendo dai singoli prezzi elementari.

In ogni analisi sono stati applicati le spese generali nella misura del 15% e l'utile d'impresa nella misura del 10%.

Il costo della manodopera utilizzata nelle varie analisi è stata tratta dalla "TABELLA DEI PREZZI N.2 – Rilevamento riferito al 1° Luglio 2016" del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia - Emilia Romagna. Indici di costo tabelle ministeriali 11/12/1978 escluse spese generali e utili dell'Impresa.

Il costo dei noli è stato ricavato dal Prezzario RER di cui sopra.

Per il prezzo unitario dei materiali sono state richieste specifiche offerte a Ditte specializzate nei vari settori:

- fornitura franco cantiere di tubi in PRFV nei diametri compresi da DN1000 mm a DN1800 mm, classe di pressione nominale PN1 e nelle classi di rigidità anulare RG 5.000 e 10.000;
- fornitura franco cantiere di derivazione irrigua in acciaio zincato di diversi diametri completa di relativa valvola a saracinesca a corpo piatto PN10, con cuneo gommato;
- fornitura franco cantiere e montaggio di paratoia murale a ghigliottina a sezione quadrata o rettangolare in acciaio inox AISI 304, con tenute perimetrali e con pannello (scudo) singolo o doppio nel caso di paratoia a sfioro (stramazzo);
- fornitura franco cantiere ed installazione di centralina datalogger opportunamente ingegnerizzata con connessione standard e collegata con stazione di misura della portata di una tubazione, mediante sensori in condotta di tipo "clamp-on", e trasduttore di livello, pluviometro e di misura del grado di apertura della paratoia per il calcolo della formula dello stramazzo;

Ai fini della determinazione degli oneri di discarica sono state richieste specifiche offerte ai Centri di conferimento autorizzato più vicini ai luoghi d'intervento, mentre per la determinazione delle indennità dovute alle proprietà private non soggette ad esproprio ma occupate temporaneamente dalle lavorazioni e dal cantiere, si è fatto riferimento alle Regioni agrarie indicate dai "Valori Agricoli Medi – Annualità 2016" determinati dalle Commissioni provinciali, ai sensi dell'art. 25 della normativa sugli espropri: L.R.19 dicembre 2002, n.37 (alla data del presente progetto non sono stati ancora pubblicati i Valori agricoli medi anno 2017).

20. ESPROPRI

I lavori interessano esclusivamente aree demaniali in gestione al Consorzio e pertanto non comportano la necessità di esproprio di alcun terreno e/o immobile.

21. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il computo è strutturato tra lavori in appalto, e relativi costi della sicurezza, e le somme a disposizione dell'Amministrazione.

I lavori in appalto comprendono:

- le demolizioni con i relativi trasporti ai centri di conferimento autorizzati;
- le forniture con posa dei tubi in PRFV con caratteristiche e diametri previsti;
- i manufatti in c.a. o con elementi prefabbricati;
- le carpenterie metalliche, derivazioni e paratoie
- i dispositivi di misura e telecontrollo
- costi della sicurezza

In sintesi il costo delle demolizioni è circa il 5% dell'importo dei lavori in appalto, mentre quasi il 90% è il costo delle tubazioni. Oltre 650 metri la condotta DN1800 mm, circa 2.700 metri quella DN1600 mm, oltre 2.150 metri quella DN1400 mm e circa 275 metri quella DN1200, per una lunghezza totale di 5.800 metri.

Nelle somme a disposizione dell'Amministrazione sono compresi:

- gli oneri di scarica, per il conferimento delle demolizioni;
- le indennità per le occupazioni temporanee di proprietà private e per la rimessa in coltivazione.

L'esecuzione delle opere di progetto comporta la necessità di occupare temporaneamente, per il passaggio dei mezzi d'opera e le aree di stoccaggio dei materiali, delle aree agricole non soggette ad esproprio.

In allegato al progetto è compreso un piano particellare per la determinazione delle indennità spettanti alle proprietà private per l'occupazione temporanea di tali aree, oltre che per gli eventuali frutti pendenti o mancati raccolti. L'indennità di occupazione temporanea è stata formulata per ogni singola particella in base alla lunghezza, larghezza e tempo previsto di occupazione (sei mesi), sulla base della coltura riscontrata in campo e del relativo valore desunto come detto dalle ultime tabelle dei "Valori agricoli medi – Anno 2016", Pubblicati sul BUR della Regione Emilia Romagna n.65 del 10/03/2016, tenuto conto altresì della Regione agraria di appartenenza dei terreni. Nel caso del Soliera Basso la Regione Agraria n. 5 comprendente tra gli altri i comuni di Soliera e Carpi.

I valori di indennità di occupazione temporanea di tali aree non soggette ad esproprio sono stati determinati ai sensi dell'art.50 comma 1 del D.P.R. 327/2001: *"Nel caso di occupazione di un'area, è dovuta al proprietario una indennità per ogni anno pari ad un dodicesimo di quanto sarebbe dovuto nel caso di esproprio dell'area e, per ogni mese o frazione di mese, una indennità pari ad un dodicesimo di quella annua"*.

22. QUADRO ECONOMICO

Si riporta di seguito il quadro economico dell'intervento; sugli importi relativi ai lavori in appalto e oneri di scarica è stata applicata l'IVA attualmente in vigore, mentre le spese generali nella misura del 10%, percentuale massima ammissibile nei progetti finanziati dalla Regione Emilia Romagna, sono state calcolate, oltre ai suddetti importi, anche su quello relativo alle indennità. Come previsto nelle note esplicative allegate al Bando non sono stati applicati gli imprevisti.

Nr.	Elementi	Importi (€)
A)	Lavori:	
a.1	Lavori a base d'asta	4.028.352,91

a.2	Oneri della sicurezza	155.052,39
	Subtotale A	4.183.405,30
B)	Somme a disposizione dell'Amministrazione:	
b.1	Oneri di scarica	52.440,00
b.2	Indennità per occupazioni temporanee	16.779,40
	Subtotale B	69.219,40
C)	Spese generali (10% di A+b.1+b.2)	425.262,47
D)	I.V.A. (22% di A+b.1)	931.885,97
	Importo Totale	5.609.773,14

23. TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il tempo necessario per la realizzazione delle opere è di 1.100 giorni naturali e continuativi, a partire dalla data del verbale di consegna, salvo sospensioni conseguenti al cattivo andamento stagionale. Il suddetto periodo comprende: il tempo necessario per l'effettiva esecuzione delle opere, i giorni festivi (sabato, domenica e altre festività), i periodi di normale impraticabilità del cantiere, valutati in 4 giorni/mese, e i tempi in cui non potranno essere eseguiti i lavori a causa dell'esercizio irriguo.