

Responsabile del progetto Dott. **Lanfranco Zanolini** del Servizio Tecnico dei Bacini Trebbia e Taro - Sede di Piacenza della Regione Emilia Romagna.

Referente per conto della Regione Emilia-Romagna, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile: Dott. **Stefano Ramazza** del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua.

Per il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna ha collaborato il Dott. **Paolo Severi**.

Comitato di Coordinamento del Progetto:

- Dott. **Stefano Ramazza** del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua della Regione Emilia-Romagna;
- Geom. **Massimo Romagnoli** del Servizio Pianificazione di Bacino e della Costa della Regione Emilia-Romagna;
- Dott.ssa **Adalgisa Torselli** della Provincia di Piacenza;
- Ing. **Roberto Braga** dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- Ing. **Roberto Ceruti** del Consorzio di Bonifica Bacini Tidone-Trebbia;
- Dott. **Enrico Menozzi** dell'Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Piacenza;
- Dott. **Luigi Sidoli** dell'Unione Agricoltori della Provincia di Piacenza;
- P.A. **Giovanni Roncalli** della Federazione Provinciale Coldiretti di Piacenza;
- Dott.ssa **Marina Bottazzi** della Confederazione Italiana Agricoltori di Piacenza;
- Prof. **Fabrizio Binelli** di Legambiente Circolo di Piacenza.

Lo studio è gestito tecnicamente dalla Struttura Tematica Ingegneria Ambientale dell'ARPA.

Responsabile ARPA del Progetto: Ing. **Paolo Spezzani** di ARPA I.A.

Oltre ad ARPA I.A. hanno svolto attività la **Provincia di Parma**, l'**Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Piacenza** e il **Consorzio di Bonifica Bacini Tidone Trebbia**

Hanno collaborato alle attività:

- Prof **Gianfranco Becciu** Professore Associato di Strutture Idrauliche al DIIAR del Politecnico di Milano;
- Ing. **Roberto Ceruti** direttore del Consorzio di Bonifica Bacini Tidone-Trebbia e Ing. **Massimiliano Canova** dello stesso Consorzio;
- Ing. **Daniele Cristofori** e Ing. **Paolo Spezzani** di ARPA I.A.;
- Prof. Emerito **Giovanni Galizzi** dell'Università Cattolica del Sacro Cuore – Milano;
- Ing. **Iaria Innocenti** Dottorando e Ing. **Elena Brivio** Assegnista di ricerca presso il DIIAR del Politecnico di Milano;
- Dott. **Giuseppe Maio** ittiologo, socio di Aquaprogram S.r.l.-Vicenza su incarico della Provincia di Piacenza;
- Dott. **Enrico Menozzi** dell'Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Piacenza.;
- Prof. **Alessandro Paoletti** del DIIAR-Politecnico di Milano e i suoi collaboratori Ing. **Stefano Croci**, Ing. **Erica Camnasio** e Geom. **Fabrizio Salmistraro**;
- Dott. **Andrea Pilli** operante presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università Ca' Foscari di Venezia;
- Dott. **Fabio Silva** borsista ARPA presso il Servizio Tecnico dei Bacini Trebbia e Taro di Piacenza;
- Ing. **Riccardo Telò** e Ing. **Adriano Murachelli** dello Studio Telò su incarico della Provincia di Piacenza;
- Prof. **Gian Maria Zuppi** Professore Ordinario di Idrogeologia presso l'Università Ca' Foscari di Venezia.

L'attività di segreteria tecnica del progetto è stata svolta da **Fabio Silva** borsista ARPA presso il Servizio Tecnico dei Bacini Trebbia e Taro di Piacenza e coordinata dal Responsabile del progetto Dott. **Lanfranco Zanolini**.

La cartografia relativa alle attività in carico ad ARPA I.A. è stata elaborata dalla Dott.ssa **Monica Branchi**

Per le misure di campo delle portate si ringraziano **Mario Sordi** e **Sergio Previ** del Servizio Tecnico dei Bacini Trebbia e Taro.

In copertina: Estratto della carta "Il Trebbia e i rivi derivatori di destra e di sinistra da Rivalta a Piacenza con rappresentazione prospettica del Castello di Rivalta (Sec. XVIII)" visionabile assieme a molta altra cartografia storica su "Trebbia – Immagini della Cartografia Storica" – Archivio di Stato di Piacenza e Amministrazione Provinciale di Piacenza – Tip.le.co Arte e Storia, consultabile ad esempio alla Biblioteca Passerini Landi di Piacenza.

La copertina è stata realizzata dalla Signora **Leda Ferrari** di ARPA I.A.

Indice

	Pag.
<i>Sintesi dello studio</i>	<i>1</i>
<i>Le derivazioni da Trebbia per usi irrigui</i>	<i>2</i>
<i>I prelievi da acque sotterranee</i>	<i>2</i>
<i>Le portate del Trebbia e il Deflusso Minimo Vitale (DMV)</i>	<i>3</i>
<i>Gli invasi montani</i>	<i>4</i>
<i>Studio idro-geologico e stima della ricarica delle falde sotterranee</i>	<i>4</i>
<i>Derivazioni e scarichi in acque superficiali e laghetti irrigui</i>	<i>5</i>
<i>Riuso delle acque reflue da depuratore</i>	<i>5</i>
<i>Invasi a basso impatto ambientale</i>	<i>6</i>
<i>Riduzione delle perdite della rete irrigua consortile</i>	<i>7</i>
<i>Analisi delle disponibilità di risorsa</i>	<i>8</i>

Nel seguito la maggior parte delle informazioni numeriche fornite è espressa in milioni di m³ per anno (Mm³/y). Mediamente il grado di approssimazione di tali valori si può ritenere dell'ordine del ± 15 %.

Le derivazioni da Trebbia per usi irrigui

I prelievi irrigui da Trebbia, ad opera del Consorzio di Bonifica dei Bacini Tidone Trebbia, avvengono da 4 punti posti tra Rivergaro e Tuna, di cui 3 in destra idraulica e uno in sinistra, per un prelievo massimo concesso, complessivo, di 6 m³/s e medio di 2 m³/s. Il territorio irriguo sotteso è di quasi 20.000 ha, quasi equamente suddivisi tra destra e sinistra Trebbia. Su tale comprensorio le superfici attualmente irrigate, nell'anno climatologico medio, sono dell'ordine di 13.200 ha, anche qui quasi equamente suddivise tra le due sponde. Una stima di evoluzione delle stesse, al 2016, ha portato a valori di circa 13.000 ha.

I prelievi medi da Trebbia relativi agli anni più recenti, da misure giornaliere disponibili (dal '97), sono stati di 42 Mm³/y di cui circa 38 utili a fini irrigui, distribuiti per 1/4 verso l'areale in sinistra e per i restanti 3/4 verso l'ambito in destra, in relazione ai diritti storici dei diversi canali derivatori.

I minori quantitativi di acqua vettoriati verso la sinistra, hanno stimolato una maggiore attenzione al loro uso e migliori condizioni gestionali e manutentive della rete irrigua. I rendimenti della stessa in termini di acqua consegnata alle aziende, rispetto a quella prelevata, sono perciò risultati dell'ordine almeno del 50%. La situazione appare più preoccupante in destra, con rendimenti valutati significativamente minori (ad esclusione del Rivo Villano). Ne conseguono consegne effettive alle aziende stimate nel complesso in circa 15 Mm³/y. Recenti interventi di impermeabilizzazione sugli adduttori principali dovrebbero avere permesso un recupero di alcuni Mm³/y.

La resa delle attuali reti irrigue, valutata in termini di volume di acqua consegnata alle aziende agricole per usi irrigui si può pertanto stimare, sulla base di analisi sia agronomiche che idrauliche condotte nello Studio, in valori che vanno dal 40 al 55 % dei volumi di acqua derivati da Trebbia.

Gli apporti da acque depurate si valutano esigui.

I prelievi da acque sotterranee

Dalla schematizzazione numerica predisposta si possono quantificare emungimenti irrigui autonomi dalle falde compresi tra 10 e 11 Mm³/y per ciascuno dei 2 ambiti irrigui in destra e sinistra (quindi in totale circa 21 Mm³/y). I valori maggiori si hanno nei comuni più distanti dalla zona di prelievo, cioè a Rottofreno e Calendasco e sulla porzione est sud-est di Piacenza, seguono Gragnano Trebbiense e Gossolengo, nonché la porzione interessata di Podenzano.

I volumi di acque sotterranee prelevate con pozzi da parte delle aziende sono quindi valutati maggiori di quelli ricevuti dalla rete irrigua superficiale consortile.

La porzione di emungimento dalla conoide Trebbia, per uso irriguo, è stimata in circa 11 Mm³/y. Considerando anche i prelievi civili, industriali e zootecnici, si arriva, sulla conoide, a prelievi di circa 29 Mm³/y.

Le portate del Trebbia e il Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Si calcola che l'applicazione per intero del DMV idrologico dovrebbe determinare una riduzione di prelievo da Trebbia, nell'anno idrologico medio, dell'ordine di 12-13 Mm³/y, che visti i rendimenti attuali della rete, equivarrebbero a non più di 5 Mm³/y in meno alle aziende e conseguenti incrementi di emungimento appena inferiori.

Una gestione più adeguata delle forniture, cioè con volumi più equamente divisi tra destra e sinistra Trebbia e rese della rete verso le aziende superiori al 50% dell'acqua derivata da Trebbia, si calcola che potrebbero determinare consegne aggiuntive alle aziende da acque superficiali di circa 5 Mm³/y e quindi quasi equivalenti riduzioni sui prelievi dalle falde, con i relativi minori costi per le aziende. Va detto che gli interventi del Consorzio sugli adduttori principali, in via di ultimazione, producono un certo miglioramento sulla resa della rete, stimabile attorno al 10-15%.

Una modellazione afflussi-deflussi a cadenza giornaliera, partendo da piogge, temperature e una certa quantità di misure di portata in asta, disponibili per la taratura, ha permesso la ricostruzione delle portate su 20 sezioni poste su Aveto, Trebbia e alla chiusura di alcuni dei principali affluenti, per tutti gli anni dal 1930 al 2004. Dalle analisi condotte si possono trarre alcune considerazioni:

- l'andamento annuale delle precipitazioni 1930-'04 sembra mostrare una tendenza, nei 75 anni, di un calo del 6%;
- la portata media dell'intero Trebbia è valutabile, sui 75 anni, in quasi 24 m³/s, con una tendenza al calo, nello stesso periodo, di circa 3.5 m³/s, sulla quale però incide, per circa 1 m³/s la diversione verso Genova delle acque del serbatoio del Brugnato (quindi complessivamente -11%);
- nel periodo più recente, all'uscita del bacino montano, la portata è risultata inferiore ai 4 m³/s per circa 95 giorni all'anno, mentre nella prima parte della serie ricostruita i giorni erano mediamente solo 45;
- considerando i 13 anni più umidi del periodo e i 13 più secchi, si evidenzia che quelli umidi erano maggiormente presenti nella prima parte della serie considerata, fino al '77, mentre vi sono un numero rilevante di anni secchi dal 1980 in poi.

Per le 15 sezioni regionali di calcolo della portata, sulla base dei nuovi deflussi ricostruiti per il periodo 1991-'01 si è ricalcolata la componente idrologica del DMV (deflusso minimo vitale), secondo quanto previsto dalle Norme del Piano di Tutela delle Acque regionale; essa all'altezza di Canneto di Tuna (appena a valle delle principali derivazioni irrigue), porge un valore di 1.54 m³/s.

Per la valutazione della componente incrementale morfologico-ambientale del DMV sulle aste principali del bacino si è applicato il criterio dei Microhabitat, che ha richiesto una serie di rilievi di campo, in un certo numero di tratti fluviali di differenti caratteristiche, su Trebbia e Aveto. A titolo indicativo si forniscono i DMV idrologico e complessivo (idrologico + morfologico-ambientale) in 3 sezioni principali:

- Aveto a monte confluenza in Trebbia: idrologico 0.85 m³/s; totale 3.9 m³/s nel periodo luglio-gennaio e 5.9 m³/s nel periodo febbraio-giugno;
- Trebbia a monte della immissione dell'Aveto: idrologico 0.90 m³/s; totale 2.7 m³/s nel periodo luglio-gennaio e 3.5 m³/s nel periodo febbraio-giugno;
- Trebbia a Canneto: idrologico 1.54 m³/s; totale 2.8÷3.8 m³/s nel periodo ottobre-aprile, 2.1÷2.8 m³/s in maggio e 1.5÷2.0 m³/s nel periodo giugno-settembre.

Si ricorda che 1/3 del DMV idrologico è richiesto già ora, mentre l'intera componente idrologica dovrà essere mantenuta, salvo deroghe, dal 2009. Per quanto riguarda i valori complessivi, essi sono previsti dal 2017.

Gli invasi montani

L'invaso posto sul Torrente Brugneto, nella parte genovese del bacino montano, della capacità di 25 Mm³, trasferisce verso Genova per usi acquedottistici una media di 32 Mm³/y di acqua e ne rilascia obbligatoriamente in estate, su richiesta del Consorzio di Bonifica dei Bacini Tidone Trebbia, 2.5 Mm³/y. Tale sostegno alle portate del Trebbia avviene per un periodo di circa 15 giorni. L'acqua derivata viene anche sfruttata a scopi idroelettrici dai gestori dell'invaso. Dall'esame degli anni più recenti di funzionamento, si evidenzia un elevato grado di utilizzo dell'acqua invasata. Si stimano quindi limitate possibilità al fine di ottenerne rilasci estivi aggiuntivi sul Trebbia dal Brugneto. Va comunque richiesta ai gestori del Brugneto l'applicazione del rilascio dei DMV previsti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po per originare un maggiore flusso verso il Trebbia.

Il censimento degli invasi artificiali esistenti nel bacino montano del Trebbia individua sul territorio della Regione Emilia Romagna 2 accumuli idroelettrici montani dell'ENEL: Boschi e Boreca, per circa 1 Mm³ di volume utile di progetto. Dati di ENEL registravano al 2005 un interrimento di questi bacini rispettivamente del 35% e dell'81% del volume iniziale. Gli anni di inizio esercizio sono stati, per Boschi, il 1930 e per Boreca il 1926.

Da una analisi condotta dal Consorzio di Bonifica dei Bacini Tidone Trebbia del 2003, finalizzata alla individuazione di aree idonee alla realizzazione di invasi idrici in territorio montano sono emersi 15 siti entro il bacino del Trebbia, con volumetrie estremamente variabili, comprese tra pochi Mm³ e 20-30 Mm³. Da un approfondimento effettuato nel corso del presente studio è emerso che, di essi, 4 sono entro il territorio genovese; dei restanti 11, 3 presentano versanti con stabilità mediocre, 3 sono posti entro zone di tutela ambientale (SIC), 2 avrebbero volumetrie massime troppo limitate (inferiori ai 5 Mm³), uno risulterebbe con la sponda destra in territorio genovese e richiederebbe uno sbarramento prossimo ai 100 m di altezza. Gli ultimi 2 sono individuati sulle aste principali di Trebbia e Aveto, non distanti dalla confluenza e quindi determinerebbero impatti ambientali molto consistenti sulla modulazione del flusso idrico, sul trasporto solido, sulla qualità delle acque, per citare solo quelli connessi alla alterazione del flusso idrico. La sintetica analisi condotta non individua quindi siti che possano essere ritenuti idonei su aste secondarie del Trebbia-Aveto, entro il territorio regionale, con volumetrie adeguate; mentre i 2 sulle aste di Trebbia e Aveto si ritengono di impatto troppo rilevante.

Studio idro-geologico e stima della ricarica delle falde sotterranee

Sono state condotte una serie di campagne di misure dirette delle portate estive in alveo a monte e a valle della zona di ricarica da fiume della conoide Trebbia, nonché sulle derivazioni del Consorzio. Tali misure permettono di indicare dreni massimi dell'ordine di 1.5 m³/s, che si riducono però fino ad 1/3 in presenza di bassi deflussi e del prelievo pressoché completo delle acque alle derivazioni irrigue. Tale condizione dovrebbe cambiare con il rilascio del DMV idrologico o di una sua parte. In studi pregressi sono anche indicate infiltrazioni dell'ordine di 1 m³/s nel breve tratto terminale del Trebbia, a valle della Via Emilia, rispetto ad una porzione superficiale dell'acquifero, con successivo dreno verso il Po.

E' stata condotta anche una analisi su tutti i dati sia strutturali che idro-geologici disponibili riguardanti la conoide del Trebbia. Sull'areale di studio della pianura (ambito irriguo) sono localizzabili quasi 1800 pozzi, di cui circa la metà irrigui.

La conoide Trebbia si ritiene venga ricaricata, nell'anno medio, con circa 64 Mm³ di acqua, di cui circa i 3/4 dall'alveo e il restante quarto dai suoli.

Le variazioni di volume immagazzinato sono modeste, in relazione ad un acquifero complessivamente prossimo all'equilibrio, con deficit limitati (≈ 0.4 Mm³/y) e relativi principalmente ai comuni dell'alta pianura. Valutando i deficit senza operare la compensazione tra zone con piezometrie in crescita e in calo, ma considerando solo queste ultime, i volumi che si ottengono sono di circa 2.5 Mm³/y.

Le uscite, oltre ai 29 Mm³/y emunti dai diversi settori di utilizzo, riguardano principalmente i flussi verso il Po e le falde laterali della parte ad Ovest (i restanti 35 Mm³/y). In conseguenza di tale bilancio, nell'anno medio, si indica la possibilità di prelievi aggiuntivi da pozzo, rispetto agli attuali, nella zona distale (di valle) della conoide tra Calendasco e Rottofreno, per un massimo di circa 4 Mm³/y. Tale localizzazione è legata alla assenza locale di deficit, alla presenza di un potente acquifero non compartimentato di almeno 100 m di spessore a granulometria grossolana e caratterizzato da escursioni limitate della piezometria.

Derivazioni e scarichi in acque superficiali e laghetti irrigui

Il censimento delle concessioni di derivazione relative al bacino del F. Trebbia fornisce valori complessivi autorizzati di circa 18 m³/s, dei quali quasi il 90% nella parte montana e legati essenzialmente ad usi forza motrice – idroelettrico, salvo gli 1.2 m³/s dell'invaso acquedottistico del Brugno. La portata media concessa sulla porzione interna alla provincia di Genova è di circa 3 m³/s.

Relativamente agli scarichi in acque superficiali sull'intero areale di interesse (bacino Trebbia + areali irrigui est e ovest) ne sono stati censiti oltre 330, per un apporto complessivo di refluò valutabile in circa 18 Mm³/y, la maggior parte industriale (9.7 Mm³/y) e civile (7.7 Mm³/y). Sul territorio genovese ne sono autorizzati 56, per poco più di 1.0 Mm³/y stimato di scarico. L'88 % dei volumi di scarico è relativo per circa la metà all'ambito del basso Trebbia e per l'altra metà all'ampio areale irriguo ovest.

Nella fascia della bassa collina e soprattutto dell'alta pianura dell'ambito di studio sono localizzati 146 laghetti irrigui aziendali o interaziendali, per un volume utile dell'ordine di 3.3 Mm³, il 90 % dei quali con volumetrie comprese tra 8.000 e 48.000 m³ e una mediana (dato 50 percentile) di 21.000 m³.

Riuso delle acque reflue da depuratore

Si è condotta una analisi della possibilità di riuso irriguo delle acque del depuratore di Piacenza. Esso ha una portata estiva prossima al milione di m³/mese. Per effetto di interventi effettuati in passato dispone già di un impianto di sollevamento dei reflui, di una vasca di compenso giornaliero e di un manufatto di collegamento alla rete di bonifica. I trattamenti di denitrificazione e defosfatazione di recente realizzazione fanno sì che, per giungere ad una qualità compatibile con l'uso irriguo (DM 185/03) occorrerebbero, come impianti aggiuntivi, almeno una filtrazione finale a sabbia e una disinfezione con lampade a raggi UV. Permane comunque una certa perplessità sul rispetto dei limiti per gli Oli minerali.

Dalla vasca il refluò avrebbe la possibilità di essere immesso nella rete consortile dell'areale di Mortizza e, a gravità, di servire la porzione a nord dell'Autostrada A21 (Piacenza-Brescia), per complessivi 1200 ha di superficie quasi totalmente agricola. I volumi di scarico disponibili risulterebbero compatibili con le richieste irrigue di punta stimate per l'area.

L'incertezza maggiore è connessa all'interesse all'uso del refluò da parte degli agricoltori, in relazione ad una elevata disponibilità e ad una facile accessibilità delle acque di falda nella zona (con soggiacenze, cioè differenze di quota tra superficie e livello di falda, mai superiori ai 5 m).

La possibilità di estendere l'areale di impiego con un impianto in pressione, mantenendosi comunque a valle della Via Emilia, appare di scarso interesse; analogamente per la possibilità di usi industriali delle acque reflue negli ambiti produttivi circostanti, in relazione alla loro limitata idroesigenza.

Invasi a basso impatto ambientale

L'analisi del PIAE (Piano Infraregionale delle Attività Estrattive – di fatto il Piano provinciale) 2001 e della sua Variante 2004 hanno individuato una potenzialità di oltre 21 Mm³ di inerti escavabili sui comuni dell'areale di studio, dei quali circa 3.3 Mm³ non ancora localizzati.

Dei circa 18 Mm³ definiti arealmente, considerando quelli già pianificati nei PAE (Piani comunali delle Attività Estrattive) approvati, in fase di approvazione o se mancanti negli stessi PIAE, oltre 6 Mm³ di inerti sono già stati estratti e le relative aree di cava prevalentemente ritombate, mentre altri 11 Mm³ circa risultano potenzialmente utilizzabili per la realizzazione di bacini di accumulo di risorse idriche.

Partendo dal censimento dei poli e ambiti estrattivi, dalle volumetrie di scavo previste dai PIAE e PAE vigenti, dalle localizzazioni rispetto agli areali irrigui e dalle possibilità di approvvigionamento a gravità degli stessi, si sono individuati 6 siti di interesse ai fini della predisposizione di volumi di accumulo a basso impatto ambientale. I 3 in sponda sinistra sono “Fascia Trebbia” (comune di Gazzola), “I Sassoni” (comune di Gragnano Trebbiense) e “La Vignazza” (comune di Rottofreno); i 3 in sponda destra sono “Molinazzo” (comuni di Rivergaro e Gossolengo), “Ponte Vangaro” (comuni di Podenzano e Rivergaro) e “Pittolo” (comune di Piacenza).

In ciascun polo, in relazione alle zone di estrazione di inerti preventivate per il futuro, si sono indicati più accumuli separati, da 2 a 7, di estensioni singole comprese tra 4 e 18 ha e di volumi previsti tra 0.1 e 1.6 Mm³ ciascuno.

Si sono previste profondità variabili di scavo per i singoli bacini, in relazione alle quote massime delle falde, posizionando il fondo al di sopra delle stesse. Sono state inoltre assunte assenza di argini circostanti, mantenimento di volumi idrici minimi vitali al fondo variabili tra 0.5 e 0.8 m per l'ittiofauna che eventualmente andrebbe a popolarli, franchi spondali minimi di 0.5 m e pendenze delle sponde dell'ordine di 3:1 (b:h). In tali condizioni si verrebbe, in sponda sinistra, a volumi potenzialmente invasabili di 2.5 Mm³ e in sponda destra di 9.0 Mm³, con superfici interessate dagli specchi d'acqua rispettivamente di 62 e 159 ha.

Trattandosi per ogni polo di gruppi di accumuli prevalentemente in serie, con volumi idrici trasferibili per gravità verso gli invasi di valle sia in fase di riempimento che di utilizzo, quasi l'80% degli stessi sarebbe svuotabile a gravità verso la rete irrigua, il restante 20% per pompaggio. Sono fornite anche approfondite valutazioni circa lo stato attuale dei siti e le loro caratteristiche floristiche e faunistiche, nonché una serie di accorgimenti per l'inserimento, ecologico e fruitivo, degli ambienti lacuali ottenibili.

Una analisi progettuale di maggiore dettaglio ha previsto l'utilizzo, solitamente sulla sola porzione di perimetro a quota minore degli invasi, di arginature di altezza massima 2÷3 m, allo scopo di incrementare le capacità di accumulo. In questo modo i volumi massimi invasabili aumentano a 5.5 Mm³ per la sponda sinistra e 12.5 Mm³ in destra, per un totale di 18 Mm³.

L'analisi considera anche la capacità della rete esistente in termini di prelievo e di adduzione dell'acqua del Trebbia agli invasi e indica i relativi interventi ritenuti necessari. Valuta inoltre: le pendenze delle sponde degli invasi e le necessità di gradonature e piste di accesso, le caratteristiche delle arginature ove presenti, le necessità di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde, i manufatti idraulici per l'ingresso delle acque, per i trasferimenti tra i vari bacini e per la restituzione al reticolo irriguo di valle. Ove serve sono previsti gli opportuni dispositivi di pompaggio verso la rete irrigua circostante.

E' fornito il computo metrico estimativo dei lavori, al netto ovviamente della voce di scavo, nonché dei costi per la sistemazione plano-altimetrica e l'impermeabilizzazione, in quanto essi sono da prevedere quale sistemazione finale dei poli estrattivi, una volta terminato lo sfruttamento, in luogo del ritombamento con terra. L'acquisizione gratuita dell'area, oppure la corresponsione del costo di esproprio, sono da valutare in relazione all'entità dei costi sostenuti dal cavatore per la fase di impermeabilizzazione.

Di ogni gruppo di invasi è previsto un primo lotto funzionale, che dovrebbe fornire, complessivamente, una capacità di circa 8 Mm³.

La superficie servibile dagli invasi è di circa 15.000 ha, a fronte di un ambito irriguo dell'ordine di 20.000 ha.

Va rilevato che la richiesta annua di inerti sull'area è dell'ordine di 1÷1.5 Mm³/y. Per lo scavo dei primi lotti dei singoli gruppi di invasi (9.6 Mm³ di scavo) e la predisposizione dei relativi accumuli idrici occorrerebbero quindi almeno 10 anni, mentre almeno una ventina servirebbero per il progetto completo (21 Mm³ di scavo). Potrebbe essere data priorità ai primi lotti dei 2 poli di Molinazzo e Fascia Trebbia (1.15 Mm³ di invaso e 0.95 Mm³ di scavo), in relazione all'ampiezza degli areali irrigui sottesi, alla facilità di alimentazione con le prese e la rete attuale e per la possibilità di attuare più riempimenti successivi nel corso di eventi pluviometrici estivi.

E' stata effettuata una verifica idrologico-idraulica del sistema di invasi individuati, considerando scenari con capacità disponibili di accumulo rispettivamente di 6, 12 e 18 Mm³. Dalla simulazione condotta con le portate giornaliere ricostruite per la sezione di Rivergaro per il periodo 1930-'04, al netto del DMV complessivo previsto per il 2017 e sulla base di una richiesta irrigua alle acque superficiali, cautelativa, di 47 Mm³/y, emerge quanto segue:

- con le prese e la rete proposta gli invasi si possono sempre riempire nei 4 mesi da gennaio ad aprile;
- come dato medio, considerando sia le disponibilità del fiume che quelle degli invasi, con i 3 scenari di volumi previsti (6, 12 e 18 Mm³/y), si otterrebbero forniture rispettivamente di 34, 39 e 42 Mm³/y;
- considerando invece l'anno medio siccitoso (1 anno su 6), i corrispondenti valori di cui al punto precedente sono invece di 24, 30 e 36 Mm³/y;
- il coefficiente di utilizzo degli invasi, cioè il numero di volte che essi possono essere utilmente riempiti, entro la fine della stagione irrigua, è, per l'anno medio e per i 3 differenti scenari di volume, rispettivamente pari a 2.1, 1.6 e 1.4; i corrispondenti valori per l'anno mediamente secco sono di 1.8, 1.4 e 1.2.

Riduzione delle perdite della rete irrigua consortile

Per quanto riguarda la riduzione delle perdite sulla rete irrigua il Consorzio di Bonifica dei Bacini Tidone Trebbia ha pressoché concluso i lavori di un importante progetto che ha previsto, per i 3 rivi principali dispensatori, Villano, Comune destro e Comune sinistro, una serie di interventi di rivestimento del fondo e delle sponde e di ristrutturazione dei manufatti di presa in alveo e di derivazione verso i canali di distribuzione, allo scopo di ridurre le notevolissime infiltrazioni/perdite che erano state evidenziate. A titolo orientativo, benché manchino specifici rilievi al riguardo, si può ritenere che gli interventi effettuati consentano un aumento dei rendimenti complessivi dell'ordine del 10-15%.

Il Consorzio è inoltre in attesa di un cospicuo finanziamento relativamente ad un progetto che prevede 7 distinti interventi, ritenuti prioritari, lungo la rete secondaria. Sono previste ristrutturazioni di alcuni tratti di canali, con sistemazione del fondo, consolidamento/rivestimento delle sponde e alcune coperture ai fini della sicurezza. Si ritiene che tali opere avranno limitati effetti sui rendimenti di rete, essendo molto localizzate ed essenzialmente finalizzate all'adeguamento funzionale/strutturale.

Sul medio-lungo termine, in base ai finanziamenti che saranno resi disponibili, il Consorzio prevede di operare per:

- ridurre le perdite sulla rete secondaria attraverso l'unificazione dei tratti di canali che corrono affiancati e l'impermeabilizzazione dei tratti con le maggiori dispersioni;
- predisporre impianti in pressione negli ambiti irrigui più distanti dalle opere di presa, con rifornimento integrato dai possibili accumuli individuati;
- favorire la realizzazione di piccoli laghetti aziendali e interaziendali, finanziati dalla vendita degli inerti dei volumi di scavo, che consentano di accumulare le acque notturne/non utilizzate presenti nelle reti irrigue, per conseguire alcune settimane di autonomia, in condizioni di scarsità di risorsa nel fiume.

Si ritiene che l'impermeabilizzazione dei tratti dell'alta pianura con le maggiori dispersioni e una più razionale gestione della risorsa, sia tra destra e sinistra idraulica, nonché per effetto di una migliore conoscenza circa gli effettivi livelli locali di utilizzazione, siano necessariamente da perseguire, al fine di non sprecare quantità ingenti della risorsa disponibile.

Analisi delle disponibilità di risorsa

L'analisi tecnica si conclude con uno schema sintetico delle possibili disponibilità di risorsa irrigua nell'anno medio attuale e in quello mediamente secco (1 su 6), a seguito dell'applicazione del DMV e delle possibili azioni individuate. E' considerato anche il possibile incremento, al 2016, di circa 800 ha delle colture irrigate.

Valori in Mm ³ /anno Condizione	A	B	C	D	E	F	G	H	F+G+H-D-E
	Prelievo attuale utile da Trebbia (al lordo del DMV)	Prelievo attuale da falde	Riduzione di prelievo da falde con diversa gestione forniture (*)	Riduzione di prelievo da Trebbia per applicazione del DMV	Richiesta aggiuntiva per un aumento di SAU irrigata di 800 ha	Recupero di rendimento dalle reti del 20% (dal 40 al 60%)	Possibili incrementi di prelievo da falde nei comuni di Calendasco e Rottofreno	Impieghi da accumuli di cava di 8 Mm ³ (fattibili in 10 anni)	Saldo attivo di volume alla fonte - (**)
Anno medio	38	21	4	12-13	3	7	4	15	10-11
Anno mediamente secco	34	39	Non valutato	14-16	4	6	4	13	3-5
Differenza	-4	+18	-	+2÷3	+1	-1	-	-2	-6÷7
(*)	- considerando anche una riduzione parziale delle perdite in destra idraulica								
(**)	- per ripianare le carenze attuali (≈ 10 Mm ³ /y), favorendo così una riduzione degli emungimenti, in particolare nella parte alta della conoide								

Per confrontare economicamente le diverse azioni si è valutato, per le stesse, il costo unitario di realizzazione, in termini di M€ per Mm³ di risorsa resa disponibile nell'anno medio, pervenendo ai seguenti valori:

- riuso irriguo per il depuratore di Piacenza: 0.67 M€/Mm³;
- invasi di cava: 0.3 M€/Mm³ (0.79 considerando anche gli espropri);
- riduzione perdite e razionalizzazione della rete: ≈ 2.3 M€/Mm³;
- maggiori prelievi da falda nella parte distale ovest della conoide Trebbia: 0 M€/Mm³;
- invaso montano di medie dimensioni (10÷20 Mm³): 1-3.5 M€/Mm³, media 1.9 M€/Mm³.

Un possibile pompaggio di acque di Po per 15 Mm³/y avrebbe un costo energetico annuo, per il solo sollevamento, dell'ordine di 0.5 M€/y. Non è stato valutato il relativo costo di realizzazione.

Si ritiene di evidenziare quanto segue:

- per ripianare le sofferenze attuali, in particolare nelle annate secche e per bilanciare la riduzione della disponibilità connessa al rilascio dei DMV, appare necessaria e non dilazionabile la realizzazione di accumuli idrici;
- la realizzazione di invasi in ambiti di cava si ritiene obbligatoriamente da perseguire, essa può infatti consentire, nel breve-medio periodo, la creazione di volumi di accumulo al ritmo di circa 1 Mm³/y, per incrementare di 1.5-2.0 Mm³/y la disponibilità di risorsa, fino ad ottenere almeno, nel giro di una decina di anni, la disponibilità di 8÷10 Mm³ di capacità di accumulo;
- per il lungo periodo o si riterrà di portare a compimento la realizzazione degli invasi negli ambiti di cava, oppure si potrà indagare e perseguire maggiormente la fattibilità di un invaso montano su un'asta secondaria rispetto a Trebbia e Aveto, di capacità non superiore ai 10-15 Mm³;
- oltre a reperire risorsa aggiuntiva si ritiene però essenziale razionalizzare progressivamente il sistema irriguo esistente, riducendo le alte perdite nei canali, distribuendo la risorsa in base alle reali necessità delle colture irrigue presenti e realizzando impianti pluvirrigui in pressione per le zone più distanti dai punti di prelievo.