



**Deliberazione della Giunta Regionale del 9 agosto 2022, n. 1004**

**Predisposizione del progetto “Quadro conoscitivo sui bacini in cui invasare la risorsa idrica, ad uso irriguo ed ecosistemico”.**

**DOCUMENTO FINALE**



## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 SISTEMI COLTURALI E IRRIGAZIONE .....</b>	<b>7</b>
1.1 TIPOLOGIE IRRIGUE E FABBISOGNI DELLE PRINCIPALI COLTURE PRATICATE: UNA ANALISI DEI DISTRETTI IRRIGUI.....	7
1.2 DISTRIBUZIONE DELLE COLTURE PRATICATE NEI COMPRESORI CONSORTILI .....	17
1.3 METODI E SISTEMI IRRIGUI A ELEVATA EFFICIENZA E LORO CARATTERISTICHE PECULIARI .....	44
1.3.1 IRRIGAZIONE PER ASPERSIONE .....	46
1.3.2 MICROIRRIGAZIONE.....	49
1.4 INQUADRAMENTO PROGRAMMATARIO NORMATIVO E AUTORIZZATORIO RELATIVO ALL'ACCUMULO DELLA RISORSA IDRICA IRRIGUA .....	52
1.4.1 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO SOVRAREGIONALE .....	52
1.4.2 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO REGIONALE .....	53
1.4.3 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO PROVINCIALE .....	54
1.4.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE .....	58
1.4.5 ALTRI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....	58
1.5 CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'ITER AUTORIZZATIVO DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI ACCUMULO DELLA RISORSA IDRICA IRRIGUA .....	59
<b>2 INDIVIDUAZIONE INPUT PROGETTUALI .....</b>	<b>65</b>
2.1 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI SPECIFICI DI INVASO IN FUNZIONE DELLA COLTURA PRATICATA E DEL METODO IRRIGUO.....	67
2.1.1 SIMULAZIONI PER LA STIMA DEI FABBISOGNI IDRICI IRRIGUI .....	67
2.1.2 ANALISI DEI 13 DISTRETTI IRRIGUI .....	71
2.1.3 DATI DI SINTESI .....	110
<b>3 CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI INVASO .....</b>	<b>113</b>
3.1 CAVE DISMESSE DELL'ALTA PIANURA NON IN FALDA, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE CONSORTILE. ....	124
3.1.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	124
3.2 CAVE DISMESSE DELLA MEDIA PIANURA IN FALDA, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE LE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO E CONSORTILE.....	127
3.2.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	128
3.3 NUOVI BACINI DA REALIZZARE, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO CONSORTILE.....	132
3.3.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	132
3.4 NUOVI BACINI DI INVASO A DUPLICE FUNZIONE (LAMINAZIONE/ACCUMULO) DA REALIZZARE NELLA BASSA PIANURA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO CONSORTILE E SICUREZZA IDRAULICA .....	135
3.4.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	135
3.5 BACINI COMIZIALI DI IMPIANTI IRRIGUI A ESPANSIONE ACCOPPIATI A PARZIALE RICONVERSIONE IRRIGUA.....	138
3.5.1 SCHEDA BACINO INTERRATO .....	138
3.5.2 SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO .....	143
3.5.3 SCHEDA BACINO FUORI TERRA .....	146
3.6 BACINI IRRIGUI INTERAZIENDALI DELL'ALTA, MEDIA E BASSA PIANURA.....	149
3.6.1 SCHEDA BACINO INTERRATO .....	150
3.6.2 SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO .....	153
3.6.3 SCHEDA BACINO FUORI TERRA .....	155



3.7	BACINI IRRIGUI AZIENDALI DELL'ALTA, MEDIA E BASSA PIANURA .....	158
3.7.1	SCHEDA BACINO INTERRATO .....	158
3.7.2	SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO .....	161
3.7.3	SCHEDA BACINO FUORI TERRA .....	163
3.8	ALTRE TIPOLOGIE DI INVASO .....	166
3.8.1	BACINIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA .....	166
3.8.2	IL RIUSO DELLE ACQUE REFLUE .....	168
3.8.3	LA RICARICA DEGLI ACQUIFERI .....	170
3.8.4	QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	175
3.9	OPERE PER IL CONTRASTO ALLA RISALITA DEL CUNEO SALINO.....	179
3.9.1	QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	184
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO DEGLI INVASI NELL'AMBITO DEI DISTRETTI IRRIGUI, QUANTIFICAZIONE DEI VOLUMI E DELLE RISORSE FINANZIARIE .....</b>	<b>185</b>
4.1	PERCORSO METODOLOGICO .....	185
4.2	CAPACITA' DI INVASO REALIZZABILE E STIMA DEL FABBISOGNO FINANZIARIO .....	186
4.2.1	SCENARIO DI BASE – ANNATA ORDINARIA .....	186
4.2.2	SCENARIO 1 – DEFICIT PLUVIOMETRICO .....	190
4.2.3	SCENARIO 2 – DEFICIT PLUVIOMETRICO E IRRIGUO .....	197



## INTRODUZIONE

Negli ultimi anni il cambiamento climatico ha provocato la necessità di una trasformazione della attività irrigua, al fine di adattarla alle nuove condizioni, con particolare riguardo al contenimento dei consumi idrici e alla diffusione di tecniche irrigue specialistiche. Ciò si è tradotto nell'obiettivo di aumentare l'efficienza delle infrastrutture di adduzione e distribuzione dell'acqua irrigua, al quale però si deve accompagnare quello di assicurare l'approvvigionamento nei momenti di maggior fabbisogno idrico.

L'attuale sistema irriguo veneto a carattere collettivo si regge, oltre che sugli apporti provenienti dalle precipitazioni piovose, anche sulle riserve accumulate nei bacini artificiali alpini (prevalentemente ubicati al di fuori del territorio regionale) e prealpini: tali riserve, a loro volta, dipendono dallo scioglimento nivale che si attiva nella tarda primavera e in quello glaciale, di norma prettamente estivo, che compensano lo svasso ciclico dei bacini legato alla produzione idroelettrica. L'irrigazione, quindi, dipende da un articolato sistema di stoccaggio e ricarica la cui alimentazione risulta in gran parte governata da dinamiche naturali molto complesse e che, di fatto, costituisce il fattore determinante per garantire l'approvvigionamento della risorsa idrica lungo tutta la durata della stagione irrigua.

A questo complesso quadro di riferimento si aggiunge la fragilità del sistema veneto conseguente alla minore entità delle residuali riserve nivali e glaciali presente nel territorio regionale. Da ciò discende il rapporto di interdipendenza rispetto ai bacini idroelettrici extra-regionali (Provincia di Trento e di Bolzano) che, se da un lato compensa parzialmente la carenza di grandi laghi prealpini in Veneto, dall'altro risulta spesso conflittuale con l'uso a fini energetici dell'acqua, esponendo a maggiore incertezza la disponibilità della risorsa irrigua, che risulta in un certo modo correlata alle fluttuazioni del mercato energetico e dalle specifiche esigenze di tale comparto.

Tali aspetti rendono il territorio veneto particolarmente esposto agli effetti del cambiamento climatico in atto, tra i quali va certamente annoverata anche la siccità, ossia quella condizione meteorologica naturale e temporanea, in cui si manifesta una sensibile riduzione delle precipitazioni rispetto alle condizioni medie climatiche del luogo in esame. L'eccezionale siccità del 2022 è stata causata da una preoccupante concomitanza di fenomeni atmosferici: condizioni di scarsità di risorsa idrica accumulata nei bacini montani già dal periodo autunno invernale 2021/2022, esiguità del manto nevoso sull'arco alpino e prolungata assenza di precipitazioni intense, atte al rifasamento della risorsa idrica invasata. Gli effetti negativi di tale situazione si sono manifestati con la siccità agronomica primaverile ed estiva, ulteriormente aggravata dalla perdurante assenza di precipitazioni piovose, protrattasi per circa 150 giorni.

Con il "Quadro conoscitivo sui bacini in cui invasare la risorsa idrica, ad uso irriguo ed ecosistemico", a seguito della DGR n. 1004 del 09 agosto 2022, la Giunta Regionale ha inteso dotarsi di uno strumento strategico che consenta di dare avvio alla progettazione e realizzazione degli interventi per il recupero di cave dismesse e per la realizzazione di nuovi piccoli invasi di alta, media e bassa pianura. Infatti, la quantificazione dei volumi realizzabili e delle conseguenti superfici irrigate a livello di schema-sottoschema irriguo nonché la stima degli investimenti finanziari necessari sono informazioni necessarie alla strategia da mettere in atto per la costruzione di un contesto normativo finalizzato e per il reperimento delle risorse necessarie.

In termini operativi, ciò è stato possibile grazie al supporto fornito agli uffici regionali da un gruppo di lavoro, coordinato da ANBI Veneto (Unione Regionale Consorzi Gestione e Tutela del Territorio e Acque Irrigue), che ha coinvolto i Consorzi di bonifica veneti e che ha raccolto le proposte progettuali provenienti dai territori di



competenza, corredate da informazioni di carattere tecnico, amministrativo ed economico utili a caratterizzarle.

L'aumento della temperatura, la modificazione delle precipitazioni sia come quantità/intensità che come forma (pioggia, grandine, neve), la variazione dell'umidità dell'aria e dell'insolazione influenzano le modificazioni del rapporto fra agricoltura e ambiente e provocano, inevitabilmente, modificazioni anche nella gestione della risorsa idrica. In tale ottica, la conoscenza delle colture praticate, dei loro fabbisogni irrigui e dei metodi e sistemi di irrigazione sono la premessa per offrire informazioni e dati utili ad aggiornare ed estendere le conoscenze, ma anche elementi di riflessione per proporre soluzioni utili alla migliore gestione delle risorse idriche ad uso irriguo.

Nel *Capitolo 1 "Sistemi colturali e irrigazione"*, integrando dati delle diverse fonti disponibili, viene illustrata la **distribuzione delle colture nel territorio** di competenza di ciascun Consorzio di bonifica, contenuta nelle banche dati dell'uso del suolo dell'Agenzia veneta per i pagamenti (AVEPA) e dei piani colturali regionali, con l'indicazione dell'uso del suolo dichiarato dalle aziende agricole in sede di fascicolo aziendale nell'anno 2020.

Ne emerge che la superficie irrigata complessiva ammonta a oltre 620.000 ettari.

La diversa distribuzione delle colture irrigue determina l'entità dei **fabbisogni irrigui** a livello di comprensori e di distretti irrigui (sono le unità territoriali funzionalmente omogenee). Il servizio irriguo è gestito dai Consorzi con modalità diverse, che dipendono, oltre che dalle colture presenti, dalla morfologia del territorio, dalle caratteristiche dei suoli, dalla disponibilità d'acqua, dalla rete di distribuzione, così come si è andata realizzando e consolidando nel tempo. Questo spiega l'eterogeneità che si trova nei diversi comprensori e distretti irrigui, eterogeneità che è stata analizzata partendo dal Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura - SIGRIAN.

L'analisi dei dati in SIGRIAN evidenzia che nell'anno 2020, a fronte di una superficie coltivata che ha beneficiato dell'irrigazione di oltre 500.000 ha, il volume di acqua irrigua distribuita nei distretti (al lordo delle perdite legate all'efficienza del sistema di distribuzione e irrigazione) ammonta a circa 2,6 miliardi di metri cubi, a fronte di oltre 3,5 miliardi di metri cubi derivati dai Consorzi di bonifica da 837 fonti.

Su oltre 200.000 ha, posti per lo più nell'area pedemontana, è presente un reticolo irriguo dedicato, che consente l'alimentazione delle colture per scorrimento, infiltrazione o aspersione. Nel restante territorio, l'alimentazione irrigua avviene tramite la rete di bonifica: durante il periodo primaverile ed estivo, i livelli nei canali sono innalzati e regolati tramite manufatti di sostegno, permettendo l'invaso della risorsa e agevolando l'attingimento dell'acqua da parte degli agricoltori. Tale pratica è spesso indicata come "irrigazione di soccorso", anche se in molti casi essa assume caratteri di sistematicità, anche grazie a moderni dispositivi di suzione, rilancio e aspersione dell'acqua.

Il *Capitolo 1* dedica una sezione anche alla descrizione dei **metodi e sistemi irrigui a elevata efficienza e loro caratteristiche peculiari** e riporta un sintetico **inquadramento normativo e autorizzatorio**, con riferimento agli strumenti di pianificazione di livello sovregionale, regionale, provinciale, nonché degli altri strumenti di pianificazione (PAI e Aree naturali protette e Aree Natura 2000) per la realizzazione di invasi irrigui.

Il *Capitolo 2* riporta i fabbisogni irrigui dei principali gruppi colturali praticati nel territorio regionale, punto di partenza per stimare l'**entità dei volumi da dover invasare in situazioni di scarsa disponibilità di risorsa per garantire la continuità della pratica irrigua**. Per caratterizzare i fabbisogni irrigui delle colture nei diversi contesti regionali, sono stati analizzati, a titolo esemplificativo, 13 distretti irrigui, rappresentativi dei 137 distretti irrigui nei quali è articolato il territorio regionale.



L'analisi è stata realizzata considerando **due potenziali scenari di criticità idrica**: il primo scenario è rappresentativo di un'annata caratterizzata da siccità estiva, quindi da un apporto pluviometrico significativamente inferiore a quello ordinario. Il secondo scenario, invece, è rappresentativo di una situazione più severa, ossia di un'annata caratterizzata, oltre che da un ridotto apporto pluviometrico, anche da una riduzione della portata di acqua irrigua prelevabile dai corsi d'acqua. In questo caso si assume, oltre all'andamento pluviometrico di cui allo scenario 1, anche una riduzione della portata derivabile pari al 40% rispetto alle condizioni ordinarie.

Il *Capitolo 3* illustra l'attività di **raccolta e bacinizzazione delle acque** quale fattore determinante e strategico per attenuare, almeno in parte, gli effetti del cambiamento climatico, articolandola nelle soluzioni progettuali analizzate ricondotte alle tipologie:

1. Cave dismesse dell'alta pianura non in falda, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;
2. Cave dismesse della media pianura in falda, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;
3. Nuovi bacini di accumulo da realizzare, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;
4. Bacini di invaso a duplice funzione (laminazione/accumulo) da realizzare nella bassa pianura al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile e di sicurezza idraulica;
5. Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua;
6. Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura;
7. Altre tipologie di invaso;
8. Opere per il contrasto alla risalita del cuneo salino.

Nel *Capitolo 4*, conclusivo, viene riepilogato il percorso metodologico e sono riportati i **dati complessivi** di capacità di invaso realizzabile, le corrispondenti superfici agricole servite e la stima del fabbisogno di risorse finanziarie necessarie a sostenere gli investimenti infrastrutturali nelle ipotesi di scenario considerate.



## 1 SISTEMI CULTURALI E IRRIGAZIONE

### 1.1 TIPOLOGIE IRRIGUE E FABBISOGNI DELLE PRINCIPALI COLTURE PRATICATE: UNA ANALISI DEI DISTRETTI IRRIGUI

#### I distretti irrigui

Nel territorio di pianura della Regione del Veneto, l'irrigazione è prevalentemente praticata in forma collettiva, attraverso l'attività dei dieci Consorzi di bonifica individuati e regolamentati dalla L.R. 8 maggio 2009 n.12., che provvedono a prelevare, trasferire e distribuire l'acqua agli agricoltori. Oltre ai dieci Consorzi di bonifica elementari, il Consorzio di bonifica di secondo grado Lessinio - Euganeo - Berico (LEB) è preposto alla gestione e alla manutenzione dell'omonimo canale, con il quale una parte delle portate del fiume Adige è trasferita ai fiumi Frassine, Bisatto e Bacchiglione, alimentando così la pianura veneta centrale. In alcune porzioni del territorio, in particolare nella bassa pianura veronese, sono presenti piccoli "consorzi irrigui privati". Vi è infine una residua diffusione di irrigazione per autoapprovvigionamento, nella quale le aziende agricole provvedono in forma autonoma al prelievo e alla distribuzione di acqua.

La superficie interessata dall'irrigazione ammonta a più di 600.000 ettari. L'attività irrigua a carattere collettivo viene svolta con modalità differenti, in ragione delle diverse condizioni ambientali, della disponibilità di risorsa idrica e delle diverse colture. Tali differenze portano a distinguere nel territorio irriguo regionale le aree ad irrigazione strutturata (oltre 200.000 ettari posti per lo più nell'area pedemontana), dove l'impianto consortile garantisce l'apporto del fabbisogno irriguo per scorrimento, infiltrazione o aspersione, dalle aree a irrigazione non strutturata, dove l'apporto di acqua irrigua avviene attraverso strutture non dedicate (la rete di bonifica) e non è in grado di garantire il fabbisogno irriguo alle colture presenti - si tratta quindi di una pratica per la quale l'agricoltore attinge liberamente dai canali irrigui/di bonifica in base alle proprie esigenze.

Il territorio comprensoriale dei 10 Consorzi di bonifica è suddiviso in 137 distretti irrigui, cioè in aree funzionalmente omogenee ai fini irrigui, dipendenti da una o più fonti; le fonti, intese come punti di prelievo ad uso irriguo da rete principale, sono più di 800.

Il distretto irriguo è l'unità minima di analisi. Nell'alta pianura, in presenza di irrigazione strutturata con rete irrigua autonoma, il distretto corrisponde all'area servita da un impianto o da una roggia ed è determinato quindi dalla ramificazione dell'infrastruttura irrigua. In presenza di irrigazione non strutturata/di soccorso da rete promiscua, invece, il distretto coincide spesso con un bacino di bonifica.

– Per irrigazione strutturata si intende quella forma di **irrigazione caratterizzata da sistematicità dell'uso della risorsa e, conseguentemente, dalla realizzazione di strutture stabili**, sia consortili che private, dedicate all'esercizio irriguo. L'irrigazione strutturata è sviluppata laddove l'alimentazione irrigua è indispensabile per ottenere una produzione agricola quantitativamente o qualitativamente significativa. Sono perciò orientate all'irrigazione strutturata le aree di alta pianura, i cui terreni ghiaiosi e sabbiosi hanno scarsa capacità di trattenere l'acqua, oppure le aree con colture di pregio, nelle quali la pratica irrigua assicura un prezioso incremento del valore della produzione. L'irrigazione strutturata può utilizzare differenti metodi di distribuzione dell'acqua, quali ad esempio la distribuzione a scorrimento da canali a cielo aperto, oppure la distribuzione ad aspersione da reti tubate in pressione, o ancora l'uso di sistemi distributivi di microirrigazione. L'acqua è disponibile alle colture **per l'intera stagione irrigua, per lo più da aprile a settembre**, con dotazioni normalmente comprese tra 0,4 e 1,5 l/s x ha, a seconda del metodo di distribuzione. Per regolamentare l'uso dell'acqua e contenere le dimensioni dei sistemi di adduzione e di eventuale pompaggio, l'irrigazione avviene spesso in forma turnata, definendo cioè dei precisi periodi, con un meccanismo di rotazione, nei quali ciascun appezzamento di un cosiddetto comizio irriguo (corrispondente



alla parte del distretto irriguo servito da un ripartitore o da un sub-ripartitore) può utilizzare la risorsa disponibile per una completa adacquatura. Il turno irriguo, vale a dire l'intervallo temporale tra un'adacquatura e l'altra, nel quale in sequenza tutti i terreni accedono all'acqua, ha di norma durata compresa tra i 5 e i 15 giorni, a seconda delle caratteristiche dei terreni e dell'infrastruttura irrigua.

– Per irrigazione di soccorso si intende invece la **pratica irrigua effettuata saltuariamente** nei momenti di maggiore fabbisogno colturale, **senza specifiche strutture fisse e dedicate** per la consegna diretta dell'acqua alle aziende, in quanto il Consorzio limita la sua attività al rimpinguamento della rete idraulica minore. Essa è diffusa nella bassa pianura, nella quale la natura pesante dei terreni e un livello di falda poco profondo fa sì che di norma sia disponibile alle colture un'umidità del suolo almeno accettabile. L'alimentazione della falda è spesso facilitata dalla regolazione dei canali di bonifica, sui quali sono realizzati dei sostegni di regolazione, attrezzati con paratoie o panconi, finalizzati ad innalzare il livello dell'acqua dei canali e, conseguentemente, quello della falda freatica. In tal modo, dai canali di bonifica l'acqua raggiunge le affossature private e si infiltra nel sottosuolo, generando beneficio ai terreni limitrofi. In molti casi, avviene che nei momenti di maggior fabbisogno idrico delle colture i frontisti dei collettori di bonifica provvedano in autonomia e con mezzi propri a sollevare l'acqua dal canale e ad adacquare le colture, più frequentemente **per asperzione mediante lancia fissa o rotolone** o, talvolta, attraverso impianti irrigui semoventi, quali i **ranger** ed i **pivot**. Nelle aree interessate da irrigazione di soccorso, **la rete di bonifica ha uso promiscuo**, nel senso che gli stessi canali normalmente deputati all'allontanamento delle acque meteoriche assolvono alla funzione di alimentazione irrigua, che possono alimentare anche i fossi privati e/o interaziendali, direttamente o mediante "rigurgito" realizzato con appositi manufatti. Per l'irrigazione di soccorso sono quindi utilizzati **sia gli apporti meteorici** piovuti sul comprensorio, e per quanto possibile invasati nella rete di canali, che **specifiche fonti di derivazione da rete principale**. La valutazione della dotazione irrigua nelle aree con irrigazione di soccorso risulta spesso non agevole, soprattutto perché non è nota a priori la quantità d'acqua disponibile e la sua effettiva distribuzione nel territorio. Si ricorre spesso al concetto di disponibilità irrigua, intesa come miglioramento dell'umidità dei suoli per infiltrazione e come possibilità per i frontisti di accedere alla risorsa per adacquature non sistematiche. Una valutazione sommaria della dotazione irrigua in comprensori con irrigazione di soccorso può raggiungere valori anche dell'ordine di 0,1-0,3 l/s ha, per altro spesso non uniformi all'interno del medesimo distretto.<sup>1</sup>

Di fatto, nelle aree a irrigazione di soccorso l'attività irrigua è ormai stabile e, pertanto, vengono indicate comunemente come aree con irrigazione "non strutturata", nelle quali non vi è una particolare organizzazione irrigua (modalità di erogazione, tempi e volumi di attingimento stabiliti, ecc...).

La superficie montana e parte dell'area pedemontana regionale sono escluse dai comprensori dei Consorzi; in tali aree l'irrigazione non è molto frequente, per cui si può affermare che la quasi totalità della superficie irrigata regionale ricade all'interno dei comprensori di bonifica.

<sup>1</sup> Si veda, in proposito, la DGR n. 79/2011, Allegato A "Direttive per la redazione del Piano di Classifica", paragrafo 6.3.1 "...Il comma 3 dell'art. 36 della legge regionale distingue le superfici oggetto d'irrigazione in superfici attrezzate ed in superfici non attrezzate e irrigabili tramite la rete irrigua. Rientrano nell'ambito della prima categoria le superfici agricole, oggetto di irrigazione per il tramite di impianti fissi o mobili (consortili od aziendali) direttamente collegati a manufatti ed investimenti realizzati dal consorzio con prevalente finalità irrigua, quali:

a) le opere di presa, derivazione e accumulo e/o le opere necessarie alla messa in pressione ed alle relative apparecchiature di pompaggio, protezione e controllo del consorzio,

b) la rete adduttrice, ivi compresa la rete di distribuzione interaziendale del consorzio,

c) i manufatti e gli impianti consortili che promuovono la riconversione irrigua di un distretto.

Rientrano, invece, nella categoria delle "superfici non attrezzate" e irrigabili per il tramite della rete irrigua consortile, le aree irrigue prive di strutture tecniche specifiche atte alla consegna diretta dell'acqua alle aziende, dove il consorzio si limita al rimpinguamento della rete idraulica minore. In tali aree, definite anche come aree con irrigazione di "soccorso", le aziende devono provvedere ad attingere l'acqua con mezzi propri. Le aree con irrigazione di "soccorso" sono servite da reti consortili promiscue (scolo-irrigazione), che possono alimentare anche i fossi privati e/o interaziendali, direttamente o mediante "rigurgito" con appositi manufatti.





Rispetto alle tipologie sopra codificate esistono situazioni intermedie (irrigazione mista), tipica del comprensorio del Consorzio di bonifica Veneto Orientale, che presenta due diverse situazioni in destra e sinistra Livenza. In sinistra Livenza è preponderante una irrigazione di soccorso attraverso una rete di canali a funzione mista, ad esclusione di un'area limitata nella quale la distribuzione irrigua avviene con consegna controllata attraverso rete in pressione; in destra Livenza, invece, nella maggior parte del territorio comprensoriale è presente una rete irrigua dedicata, ma viene comunque esercitata una irrigazione di soccorso attraverso la rete irrigua a pelo libero.

Nella immagine sottostante a ciascun distretto irriguo è stata attribuita la tipologia di irrigazione prevalente: strutturata, mista, di soccorso.

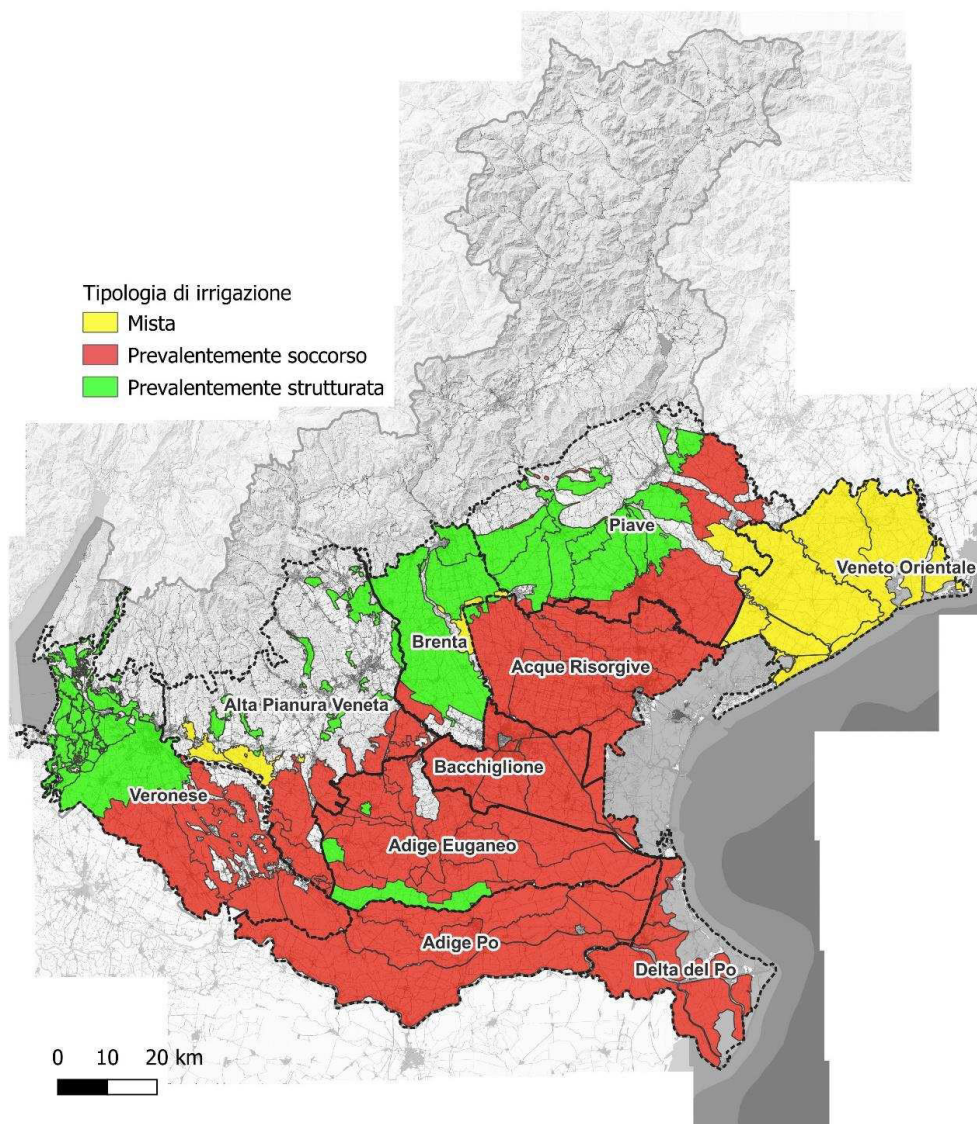


Figura 1. Articolazione dei 137 distretti irrigui in funzione della tipologia di irrigazione praticata.



I dati forniti dai Consorzi di bonifica per l'implementazione del Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura (SIGRIAN) restituiscono una fotografia dei distretti irrigui, che viene costantemente aggiornata dai Consorzi medesimi in relazione alle trasformazioni del territorio comprensoriale di competenza. Di particolare interesse sono i dati relativi alla superficie totale, alla superficie attrezzata e a quella irrigua di ciascun distretto.

Nella banca dati SIGRIAN, la superficie attrezzata corrisponde all'area del distretto su cui sono presenti le opere necessarie all'esercizio della pratica irrigua; si tratta, pertanto, della superficie potenzialmente irrigabile. La superficie irrigata, invece, è la parte della superficie attrezzata del distretto effettivamente irrigata in un dato anno solare, sulla base delle condizioni meteorologiche, della disponibilità di acqua irrigua (quindi delle portate consegnate), delle caratteristiche pedologiche e dell'ubicazione dei terreni, nonché del fabbisogno delle colture.

Di seguito si riportano, per ciascun Consorzio di bonifica, l'elenco dei distretti irrigui in cui è suddiviso il territorio comprensoriale con i corrispondenti dati di dettaglio: l'identificativo SIGRIAN e il nome del distretto, la superficie totale (comprensiva delle tare e delle aree non agricole), quella potenzialmente irrigabile (superficie attrezzata), la superficie che ha effettivamente beneficiato dell'irrigazione nell'anno 2020 (superficie irrigata), nonché il corrispondente volume di acqua erogato nel distretto.

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
<b>ACQUE RISORGIVE</b>	7702	Novissimo	7.642	5.785	3.325	5.906.406
	7703	Sile	6.022	4.005	165	319.493
	7707	Marzenego	14.233	8.024	950	1.193.155
	11201	Dese - Zero	23.408	16.408	3.713	10.394.913
	11202	Impianti tecnici	1.514	668	617	1.619.872
	11203	Muson	19.921	14.187	2.208	2.938.690
	11204	Lusore - Pionca	27.741	17.612	4.030	8.980.209
<b>Totale 7 distretti</b>			<b>100.481</b>	<b>66.689</b>	<b>15.008</b>	<b>31.352.738</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
<b>ADIGE EUGANEO</b>	7656	Bisatto Nord	6.060	2.363	2.363	2.115.936
	7657	Pedemontano L.E.B.	8.863	3.960	3.960	13.523.328
	7658	Guà	2.455	1.872	1.872	12.796.509
	7659	Frassine	16.634	12.325	12.325	41.145.408
	7660	Monastero	1.765	1.418	1.418	6.107.400
	7661	Bisatto Sud	2.560	1.840	1.840	5.601.931
	7662	Lozzo	792	481	481	1.267.776
	7663	Fratta	3.804	2.868	2.868	12.418.446
	7664	Adige Est	1.356	628	628	1.334.771
	7665	Adige Ovest	10.385	8.102	8.102	32.435.290
	7666	Santa Caterina	913	476	476	796.500
	7667	Gorzone	7.428	3.743	3.743	5.741.042
	7668	Monforesto	26.926	13.898	13.898	43.002.232
	7669	Fossa Paltana	15.938	6.763	6.763	6.319.749
	7670	Colli Euganei	6.888	1.213	1.213	2.714.342
	11058	Ponticello	414	370	370	473.472
<b>Totale 16 distretti</b>			<b>113.181</b>	<b>62.320</b>	<b>62.320</b>	<b>187.794.132</b>



CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
ADIGE PO	7646	Padana Polesana	56.898	50.137	48.649	82.344.729
	7647	San Pietro	4.275	3.830	3.830	11.089.612
	7648	Botta Rovigatta	10.883	9.724	9.372	36.291.801
	7649	Santa Giustina	20.946	18.438	16.559	71.618.169
	7650	Medio Polesine	29.098	24.882	22918	85.515.264
<b>Totale 5 distretti</b>			<b>122.100</b>	<b>107.011</b>	<b>101.328</b>	<b>286.859.575</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
ALTA PIANURA VENETA	7690	Ex irrigazioni in destra Astico - C. Mordini	3.559	2.707	2.045	23.150.491
	7691	Roggia di Thiene	354	318	62	701.136
	7692	Roggia Ghebbo Tesinella	1.367	1.019	435	4.336.956
	7693	Roggia Schio Marano	1.167	800	462	5.209.920
	7679	Derivazione n. 11, 12, 13, 14 e 15-B	6.504	4.753	4.486	15.514.090
	7680	Derivazione n. 15-A	7.334	6.033	5.269	19.918.678
	7681	Derivazione n. 19	338	206	176	263.520
	7682	Derivazione n. 9 e 10	1.234	650	537	518.348
	7683	Attingimento n. 14	237	215	65	48.384
	7684	Derivazione n. 18	600	435	131	74.995
	7685	Derivazione n. 16	213	106	0	0
	7686	Derivazione n. 5, 7 e 8	997	825	820	303.091
	7687	Derivazione n. 6	310	242	233	421.362
	7688	Derivazione n. 2, 3, 4	3.000	2.421	2.136	2.724.991
	7689	Derivazione n. 1	734	547	383	1.013.472
	7631	Canale Maestro	3.719	3.150	2.945	8.997.247
	7632	Tramigna Vecchio	839	446	441	1.606.987
	7633	Fibbio	3.268	2.700	2.136	12.571.663
	7634	Tacchetta	28	28	26	62.381
	7635	Tramigna Nuovo	179	134	127	521.241
	7636	Togna	162	151	148	376.013
	7637	S. Tomio	1.016	967	864	837.216
	7638	Moggia	6.061	5.653	5.205	19.682.611
	7639	LEB - Zerpano	10.665	9.035	7635	30.559.459
	7640	Belvedere	277	277	225	1453.801
	7641	Nichesola	320	320	291	1.449.446
	7642	Chinaglia	292	292	245	791.456
	7643	Roggia di Arzignano	85	82	76	824.062
	7644	Lavagno	1.476	1.053	1.041	1.249.880
	7645	Illasi	767	377	279	458.438
<b>Totale 30 distretti</b>			<b>57.102</b>	<b>45.942</b>	<b>38.924</b>	<b>155.641.335</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
BACCHIGLIONE	7675	Due Carrare	1.165	874	874	1.925.307
	7678	Monta' Portello	5.111	442	442	2.541.570
	7672	Sinistra Brenta	4.871	1.537	1.537	6.925.720
	7677	Colli Euganei	11.556	1.684	1.684	9.948.224
	7676	Pratiarcati	9.859	3.747	3.747	12.889.272
	7673	Destra Brenta	18.557	5.455	5.455	30.768.150
	7671	Settima Presa	2.337	1.438	1.438	5.794.922
7674	Delta Brenta	2.364	1.825	1.825	3.820.577	
<b>Totale 8 distretti</b>			<b>55.820</b>	<b>17.002</b>	<b>17.002</b>	<b>74.613.742</b>



CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
<b>BRENTA</b>	7694	Sinistra Brenta	12.308	12.308	8.916	127.693.152
	7695	Risorgive sinistra Brenta	2.930	2.930	674	5.873.472
	7696	Canale Industriale	5.238	5.238	2.011	17.419.968
	7697	Destra Brenta	36.865	36.865	15.342	171.294.912
	7698	Tesina Bacchiglione	3.193	3.193	423	1.358.208
<b>Totale 5 distretti</b>			<b>60.534</b>	<b>60.534</b>	<b>27.366</b>	<b>323.639.712</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
<b>DELTA PO</b>	7651	Rosolina	2.196	1.578	1.501	30.709.434
	7652	S. Anna	2.282	1.601	1.396	31.658.376
	7653	Ariano	16.159	14.091	14.019	123.004.495
	7654	Porto Viro	7.096	5.750	5.526	15.049.035
	7655	Porto Tolle	14.791	12.765	13.192	155.381.279
<b>Totale 5 distretti</b>			<b>42.524</b>	<b>35.785</b>	<b>35.634</b>	<b>355.802.619</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
<b>PIAVE</b>	7708	Pluvirriguo Canale Asolo Maser (Fener)	8.364	8.200	8.055	31.500.000
	7709	Pluvirriguo Canale Caerano - Moresca (Fener)	10.570	10.423	6.402	28.280.900
	7710	Irrigazione di soccorso (Fener)	1.804	200	200	695.000
	7711	Pluvirriguo Pederobba 1 e 2 (Fener)	914	896	766	2.815.300
	7712	Irrigazione a scorrimento (Fener)	8.464	7.997	6.417	40.918.390
	7713	Pluvirriguo Canale del Bosco (Fener)	3.763	3.757	3.014	11.211.850
	7714	Pluvirriguo Quartier del Piave (Fener)	2.936	2.699	2.292	4.800.000
	7715	Soccorso (Nervesa-Sile-Destra Piave)	30.365	2.248	2.248	6.800.000
	7716	Priula (Nervesa-Sile-Destra Piave)	4.716	4.416	3.274	20.325.500
	7717	Ponente (Nervesa-Sile-Destra Piave)	13.615	13.570	9.999	68.950.000
	7718	Piavesella (Nervesa-Sile-Destra Piave)	4.046	4.045	2.575	18.120.000
	7719	Distretto irriguo sud (Meschio-Sinistra Piave)	6.099	5.941	4.946	35.652.000
	7720	Irrigazione di soccorso (Meschio-Sinistra Piave)	19.015	5.443	915	3.200.000
	7721	Bidoggia - Grassaga (Meschio-Sinistra Piave)	7.042	3.310	1.898	6.410.000
	7722	Distretto irriguo nord (Meschio-Sinistra Piave)	4.091	4.038	2.712	24.050.000
<b>Totale 15 distretti</b>			<b>125.804</b>	<b>77.183</b>	<b>55.713</b>	<b>303.728.940</b>



CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
VENETO ORIENTALE	7723	Caposile	4.941	3.837	3.837	11.403.895
	7724	Cavazuccherina	6.046	4.824	4.824	17.517.370
	7725	Ca' Gamba	3.177	1.061	1.061	3.830.885
	7726	Brian	36.713	27.857	27.857	84.485.250
	7727	Sinistra Cavrato	4.119	2.814	2.814	8.872.969
	7728	Sinistra Lemene e Taglio	21.634	10.464	10.464	23.247.145
	7729	Basso Livenza e Basso Lemene	5.015	1.379	1.379	2.331.855
	7730	Destra Lemene-Loncon	21.335	7.044	7.044	18.988.086
<b>Totale 8 distretti</b>			<b>102.980</b>	<b>59.280</b>	<b>59.280</b>	<b>170.677.455</b>

CONSORZIO	ID DISTRETTO	NOME DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO (2020)
VERONESE	7625	Bacini dei fiumi Tartaro e Tione	33.058	19.215	19.158	113354.100
	7626	Ex Consorzio Agro Veronese	19.237	14.040	14.033	248.225.000
	7627	Bocche di Sorio	24.386	20.220	20.207	101.643.600
	7628	Ca' degli Oppi	1.100	834	820	11.317.667
	7629	Sinistra Bussè	10.748	10.367	10.343	31.879.700
	7630	Destra Bussè	6.522	6.112	6.111	23.210.945
	11090	Acque investite - Scorrimento	153	168	143	533.200
	11091	Affi - pioggia	360	339	339	1.074.400
	11092	Alto rivoli - pioggia	393	423	412	1.204.400
	11093	Bardolino - pioggia	212	159	157	372.533
	11094	Campara uno - pioggia	457	414	392	1.235.733
	11095	Caovilla - pioggia	248	167	164	508.000
	11096	Casazze - pioggia	617	621	620	1.635.333
	11097	Castelnuovo Sandra Colà - scorrimento	1.153	915	899	13.052.667
	11098	Cavaion - pioggia	1.335	1.033	1.020	2.815.200
	11099	Costermano - pioggia	1.073	745	693	2.085.867
	11100	Custoza - pioggia	448	429	428	1.438.667
	11101	Custoza - scorrimento	294	141	140	2.066.667
	11102	Destra Adige - scorrimento	3.498	2.702	2.693	55.716.333
	11103	Destra Mincio - scorrimento	507	469	465	9.027.990
	11104	Frati Bertolini - pioggia	57	54	52	162.400
	11105	Fumane - pioggia	224	119	119	303.467
	11106	Garda - pioggia	280	118	108	244.985
	11107	Guastalla - scorrimento	889	850	818	8.269.500
	11108	Lazise - pioggia	1.134	837	821	3.107.733
	11109	Monte Vento - pioggia	491	607	601	1.602.800
	11110	Valpolicella - pioggia	650	595	589	1.629.867
	11111	Palazzolo - pioggia	754	615	606	1.932.533
	11112	Palazzolo - scorrimento	802	681	667	9.325.000
	11113	Pastrengo - pioggia	255	167	164	431.600
	11114	Salionze - scorrimento	1.706	1.373	1.373	20.375.667
	11115	Sandra due - pioggia	622	572	570	1.646.667
	11116	Sandra uno - pioggia	420	429	423	1.228.800
11117	Sinistra Adige - scorrimento	2.274	1.781	1.770	33.470.333	
11118	Sinistra Mincio - scorrimento	1.198	1.024	1.024	8.558.000	
11119	Spolverina - pioggia	460	389	378	1.116.933	



	11916	Dolcè	223	78	78	215.333
	11917	Irma	628	673	668	9.514.667
<b>Totale 38 distretti</b>			<b>118.866</b>	<b>90.475</b>	<b>90.066</b>	<b>725.534.287</b>

Complessivamente la superficie potenzialmente irrigabile (Superficie attrezzata, al netto della superficie urbanizzata) ammonta a 622.221 ettari dei quali 502.641 ettari serviti dall'irrigazione nell'anno 2020, per un volume di acqua irrigua distribuita nei distretti (al lordo delle perdite legate all'efficienza del sistema di distribuzione e irrigazione) di circa 2,6 miliardi di metri cubi, a fronte di oltre 3,5 miliardi di metri cubi derivati in corrispondenza di 837 fonti. L'incidenza della superficie irrigata rispetto alla superficie attrezzata, se riferita al comprensorio irriguo nella sua totalità, è alta (l'80%), indicativa dell'elevata esigenza idrica delle colture praticate; emergono tuttavia alcune diversità tra i diversi comprensori consortili, che sono indice sia della variabilità delle situazioni territoriali che della differente disponibilità di risorsa irrigua derivata.

La scelta del **sistema di irrigazione** aziendale, o metodo di somministrazione dell'acqua al terreno da irrigare, viene in genere effettuata sulla base della sistemazione idraulica dei terreni, del tipo di coltura, della topografia e pedologia dei terreni, nonché della disponibilità di acqua.

Dalla banca dati SIGRIAN è possibile reperire informazioni relative ai principali sistemi di irrigazione utilizzati a livello aziendale (aspersione, infiltrazione, localizzata, scorrimento, sommersione, sub-irrigazione) per le aree con irrigazione strutturata, mentre non sono presenti analoghe informazioni relativamente alla superficie interessata da irrigazione non strutturata/di soccorso. La tabella sotto riportata è stata quindi compilata attribuendo all'irrigazione di soccorso i sistemi distributivi in funzione delle colture presenti nel territorio del distretto.

Sulla base dei dati disponibili, riassunti in Tabella 1, emerge che nel territorio veneto la superficie attrezzata, quindi potenzialmente irrigabile, è di 622.221 ettari. La superficie irrigua si attesta nel 2020 a 502.641 ettari, dei quali 187.000 ettari (pari al 37% della superficie irrigua) a irrigazione strutturata; i restanti circa 316.000 ha (pari al 63%) usufruiscono invece di una irrigazione non strutturata o di soccorso.

È possibile, inoltre, desumere che il territorio coltivato servito da irrigazione strutturata è irrigato per il 54% ad aspersione e per il 36% circa a scorrimento; in misura minore è presente l'irrigazione per infiltrazione laterale (circa il 7,6%), residuali, invece, i metodi irrigui per sommersione e localizzata (di poco superiori all'1%).

Per quanto riguarda, invece, il territorio servito da irrigazione di soccorso non strutturata, sulla base delle tipologie di colture irrigue coltivate nell'anno 2020 è stato possibile fare una stima dei metodi irrigui utilizzati: ne risulta che il metodo prevalente è l'aspersione (circa l'84,5%); complessivamente gli altri metodi irrigui rappresentano poco più del 15% del territorio irrigato, così suddivisi: infiltrazione laterale (circa 6,5%), infiltrazione a scorrimento (3,5%), irrigazione localizzata (3%), infiltrazione sotterranea (2,2%), irrigazione per sommersione (0,2%).

Guardando all'intero territorio irriguo regionale, senza distinzione tra irrigazione strutturata e di soccorso, viene confermata la prevalenza del metodo irriguo per aspersione, che interessa il 73% della superficie irrigua, seguito dall'irrigazione a scorrimento e quella per infiltrazione laterale, presenti rispettivamente sul 15,5% e sul 7% del territorio irrigato. Residuali sono l'irrigazione localizzata (es: a goccia), per infiltrazione sotterranea e per sommersione.

L'irrigazione per infiltrazione sotterranea (irrigazione subfreatica) è presente soprattutto nel territorio del Consorzio di bonifica Veneto Orientale, ed è praticata prevalentemente sui terreni con drenaggio tubolare sotterraneo.



Tabella 1. Ripartizione dei metodi irrigui e delle tipologie di irrigazione nei Consorzi di bonifica.

	SUPERFICIE ATTREZZATA (ha)	SUPERFICIE IRRIGATA (ha)	VOLUME UTILIZZATO CONSEGNATO AL DISTRETTO (m <sup>3</sup> )	METODO IRRIGUO E TIPOLOGIA DI IRRIGAZIONE (con rete strutturata dedicata o con rete mista di soccorso)													
				Superficie irrigata a scorrimento (ha)	Superficie irrigata per infiltrazione sotterranea (ha)	Superficie irrigata con irrigazione localizzata (ha)	Superficie irrigata per asperzione (ha)	Superficie irrigata per infiltrazione laterale (ha)	Superficie irrigata per sommersione (ha)	di soccorso	di soccorso	di soccorso	di soccorso				
Acque Risorgive	66.689	15.008	31.352.738									688	14.320				
Adige Euganeo	62.320	62.320	187.794.132									8.108	54.212				
Adige Po	107.011	101.328	286.859.575	10.128								1.987	89.213				
Alta Pianura Veneta	45.942	38.924	155.641.335	1.222		165	9.000					3.194	25.343				
Bacchiglione	17.002	17.002	74.613.742										17.002				
Brenta	60.534	27.366	323.639.712	17.625								9.741					
Delta po	35.785	35.634	355.802.619									2.897	19.545		12.527	665	
Piave	77.183	55.713	303.728.940	23.462								26.991	5.260				
Veneto orientale	59.280	59.280	170.677.455		7.000	2.000	840					21.350	5.500	14.230	8.360		
Veronese	90.475	90.066	725.534.287	24.675	820							26.206	36.136			1.704	
<b>Totale</b>	<b>622.221</b>	<b>502.641</b>	<b>2.615.644.535</b>	<b>66.984</b>	<b>10.948</b>	<b>2.165</b>	<b>9.840</b>	<b>101.162</b>	<b>266.531</b>	<b>14.230</b>	<b>20.887</b>	<b>101.162</b>	<b>266.531</b>	<b>14.230</b>	<b>20.887</b>	<b>2.369</b>	<b>525</b>
% sul totale della superficie irrigata				13,3%	2,2%	0,0%	1,4%	1,4%	0,4%	2,0%	20,1%	53,0%	2,8%	4,2%	0,5%	0,1%	
% su sup. strutturata /di soccorso				15,5%				2,4%			73,2%		7,0%				
% su sup. strutturata /di soccorso				35,8%	3,5%	0,0%	2,2%	1,2%	3,1%	54,1%	84,4%	7,6%	6,6%	1,3%	0,2%		
<b>Totale sup. strutturata</b>	<b>186.910</b>	<b>37,2%</b>															
<b>Totale sup. di soccorso</b>	<b>315.731</b>	<b>62,7%</b>															
<b>complessivo sup. irrigata</b>	<b>502.641</b>																



Una riflessione a parte merita l'autoapprovvigionamento irriguo, ovvero i prelievi idrici ad uso irriguo effettuati autonomamente dalle aziende agricole mediante concessioni superficiali o sotterranee da pozzi.

I dati relativi alle concessioni per autoapprovvigionamento sono raccolti dal sistema informativo ALICE, che nasce come sistema per la generazione dei bollettini di pagamento relativi ai canoni di concessione. Risulta possibile trasferire i dati da ALICE a SIGRIAN, operando un collegamento tra i due sistemi informativi, anche se non tutti i dati previsti in SIGRIAN sono presenti in ALICE e, pertanto, si rende necessario fare una serie di assunzioni, relativamente al volume irriguo utilizzato, alla superficie e alle colture servite dall'irrigazione.

L'irrigazione per autoapprovvigionamento è per sua natura diffusa e non strutturata. SIGRIAN restituisce i dati relativi all'autoapprovvigionamento irriguo aggregato a livello comunale, dal quale emerge che nell'ambito regionale le situazioni di autoapprovvigionamento irriguo sono ancora presenti e diffuse e ammontano a circa il 10% del prelievo totale. Complessivamente la portata media concessa (47 mc/sec), in larghissima parte prelevata da un corpo idrico superficiale, corrisponde a circa un decimo della portata media irrigua complessivamente concessa agli 11 Consorzi di bonifica. Analoghe considerazioni riguardano il volume irriguo prelevato e utilizzato ai fini irrigui in autoapprovvigionamento, che è possibile stimare di circa 470 milioni di mc a servizio di circa 106.000 ha. Non è possibile ad oggi provvedere ad una identificazione cartografica delle aree servite da autoapprovvigionamento, che nel presente studio sono state stimate in base alla portata e al comune in cui avviene il prelievo. Come evidenziato in precedenza, le aree irrigate in regime di autoapprovvigionamento potrebbero inoltre sovrapporsi alle superfici interessate da irrigazione consortile.

Da un'analisi di tali concessioni irrigue emerge inoltre che i prelievi per autoconsumo irriguo dipendono da alcuni fattori, quali l'assenza di irrigazione consortile, come ad esempio sul litorale di Cavallino-Treporti, la presenza di grandi aziende storiche con accesso diretto a fonti d'acqua superficiale, specifiche necessità irrigue relative ad adacquamenti fuori stagione o a colture per consumo crudo o, infine, l'opportunità di disporre di fonti suppletive o di emergenza, in aggiunta all'irrigazione consortile. Da una prima elaborazione dei dati estrapolati dal database ALICE e inseriti in SIGRIAN emergono alcune considerazioni.

- l'irrigazione con modalità in autoapprovvigionamento presenta specifiche concentrazioni in alcune porzioni del territorio regionale, e in particolare in provincia di Verona, alle pendici occidentali e meridionali dei Monti Berici, nel Delta del Po, nella pianura tra Venezia e Treviso, lungo il litorale di Cavallino-Treporti, nella Sinistra Piave e nel Veneto Orientale;
- le aree significativamente alimentate da fonte superficiale in autoapprovvigionamento si concentrano lungo il lago di Garda, nel delta del Po, nelle aree delle risorgive veronesi e lungo i fiumi di risorgiva del Veneto centro-orientale (Sile, Livenza, Lemene, ecc.);
- al contrario, la media pianura da Verona a Treviso e l'area costiera del Veneto Orientale fanno uso più significativo di acque da falda per alimentare l'irrigazione in autoapprovvigionamento

I territori che maggiormente ricorrono alla irrigazione in autoapprovvigionamento sono quelli ricadenti nei comprensori di competenza dei Consorzi che hanno una ridotta percentuale di territorio irrigabile oppure dove l'estesa irrigazione di soccorso non è in grado di soddisfare i fabbisogni irrigui di colture di pregio.





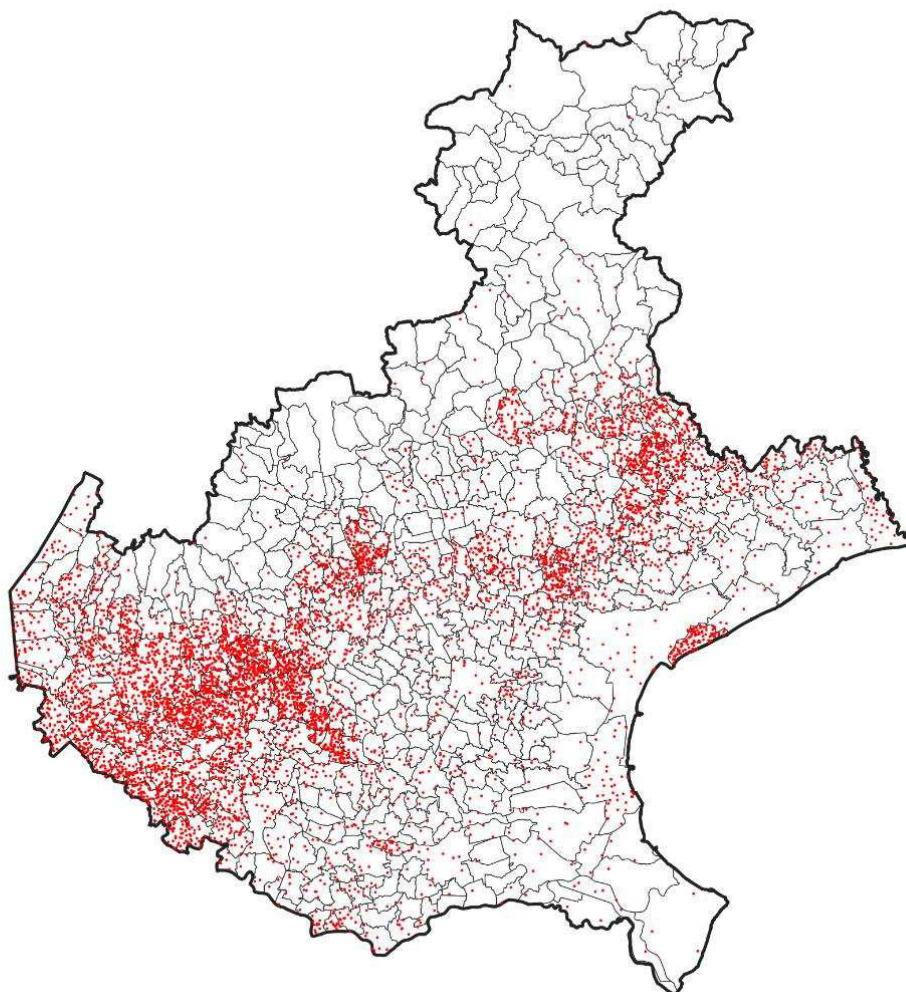


Figura 2. Densità della distribuzione delle fonti in autoapprovvigionamento nel territorio regionale.

## 1.2 DISTRIBUZIONE DELLE COLTURE PRATICATE NEI COMPRESORI CONSORTILI

L'aumento della temperatura, la modificazione delle precipitazioni sia come quantità/intensità sia come forma (pioggia, grandine, neve), la variazione dell'umidità dell'aria e dell'insolazione influenzano il rapporto fra agricoltura e ambiente e provocano, inevitabilmente, trasformazioni anche nella gestione della risorsa idrica. In tale ottica, la conoscenza delle colture praticate, dei loro fabbisogni irrigui e dei metodi e sistemi di irrigazione sono l'indispensabile premessa per offrire informazioni e dati utili ad aggiornare ed estendere le conoscenze, ma anche elementi di riflessione per proporre soluzioni utili alla gestione delle risorse idriche ad uso irriguo.

Di seguito vengono presentati e analizzati, sia pur in modo semplice e sintetico, i risultati del lavoro di integrazione di dati provenienti da fonti diverse; essi possono fornire indicazioni utili per la comprensione di fenomeni complessi, come quello delle risorse idriche, con specifico riferimento alla quantificazione dei volumi di deficit idrico.



### Metodologia di analisi

---

Di seguito vengono illustrati gli ordinamenti colturali individuati all'interno dei distretti irrigui nel territorio veneto. Sono stati raccolti e analizzati i dati relativi alla distribuzione delle colture nel territorio a partire dalla banca dati dell'uso del suolo dell'Agenzia Veneta per i Pagamenti (AVEPA), riferiti all'anno 2020.

La banca dati dell'uso del suolo è uno strumento per la conoscenza, la gestione e il controllo del territorio regionale. L'AVEPA, in qualità di organismo pagatore della Regione del Veneto, gestisce e aggiorna le informazioni territoriali attraverso sistemi GIS (LPIS AVEPA) al fine di verificare l'ammissibilità delle superfici agricole ai diversi regimi di aiuto comunitario. Il database viene aggiornato periodicamente con cadenza semestrale al fine di seguire le dinamiche variazioni di copertura dell'uso del territorio veneto. La banca dati utilizzata nell'ambito del presente lavoro è riferita al 21 ottobre 2020. I relativi dati utilizzati sono liberamente accessibili al pubblico attraverso il portale web dell'ente, e consistono in:

- uso del suolo AVEPA;
- piani colturali regionali (Paesc).

I dati pubblicati da AVEPA consistono in un tematismo di uso del suolo in formato GIS shapefile e in una serie di tabelle con informazioni colturali. Il primo strato informativo identifica le singole particelle catastali ed eventualmente le suddivide in ragione dell'uso del suolo. La suddivisione tra aree ad uso agricolo, urbanizzate e naturali risulta pertanto estremamente dettagliata, mentre l'identificazione delle colture, ottenuta per fotointerpretazione di immagini satellitari, è parziale e non fotografa necessariamente una medesima annualità.

La seconda tipologia di dati utilizzati consiste in dati derivati dai piani colturali validati per anno di campagna e per provincia, con l'indicazione dell'uso del suolo dichiarato dalle aziende agricole. Il database è popolato attraverso l'archiviazione della dichiarazione resa a mezzo fascicolo aziendale. I dati Paesc, in formato esclusivamente tabellare, riportano quindi per ogni particella catastale le colture praticate e dichiarate in sede di fascicolo aziendale. La copertura del dato da fascicolo aziendale è molto elevata, anche se non totale: esso identifica precisamente le tipologie di coltura praticate, anche se solo in termini di superficie coperta e non di effettiva collocazione spaziale. L'incrocio delle due banche dati consente tuttavia di ottenere una mosaicatura delle colture di elevatissimo valore e interesse.

La conoscenza delle colture può costituire, inoltre, la base per un'analisi dei fabbisogni idrici di ciascun distretto, eventualmente in associazione con dati meteorologici e pedologici. In questo senso, i dati AVEPA sono stati già utilizzati per gli anni dal 2016 al 2021 per l'aggiornamento, da parte dei Consorzi di bonifica e di Regione del Veneto, del database SIGRIAN (Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura), che costituisce la banca dati di riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui a disposizione di tutte le amministrazioni ed enti competenti in materia di acqua per l'agricoltura, utilizzando valori standard di Bilancio Idro-Climatico (BIC).

### Gli usi del suolo a scala regionale

---

Si riportano di seguito alcuni risultati del lavoro di analisi condotto sul database grafico di uso del suolo Avepa aggiornato a ottobre 2020.

Le analisi sull'uso del suolo si sono basate su una macro-categorizzazione degli usi del suolo codificati da Avepa in tre macro-classi:

- usi del suolo agricoli: individua mappali catastali, o loro porzioni, compatibili con un utilizzo agricolo vero e proprio;
- usi del suolo naturali non agricoli: individua mappali catastali, o loro porzioni, compatibili con un uso del suolo tipico di ambienti naturali, ma non classificabili come agricoli;



- usi del suolo non agricoli: individua mappali catastali, o loro porzioni, incompatibili con un utilizzo di tipo agricolo, riconducibili, quindi, all'uso urbano;

Si riportano a seguire alcune mappe che raffigurano la distribuzione territoriale degli usi del suolo Avepa nei distretti irrigui serviti dai consorzi di bonifica veneti.

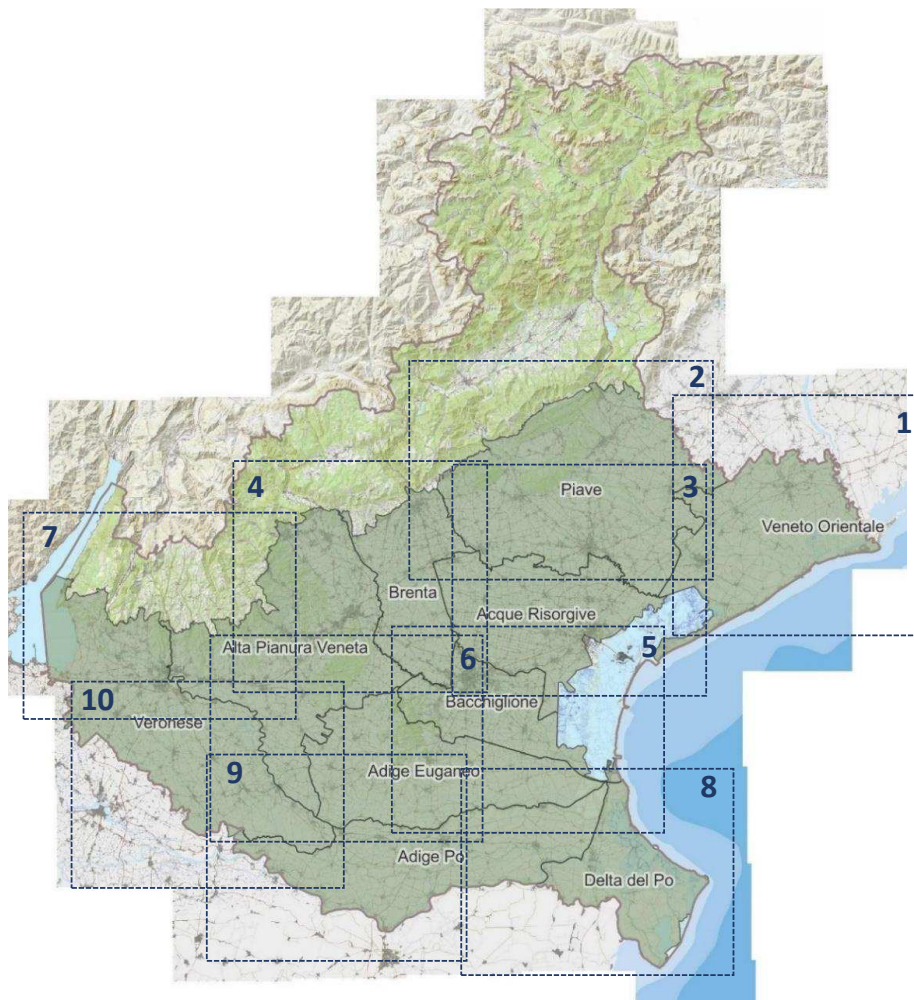


Figura 3. Rappresentazione dei comprensori dei Consorzi di Bonifica del Veneto (i riquadri e la relativa numerazione sono riferiti agli **inquadranti** delle figure seguenti).



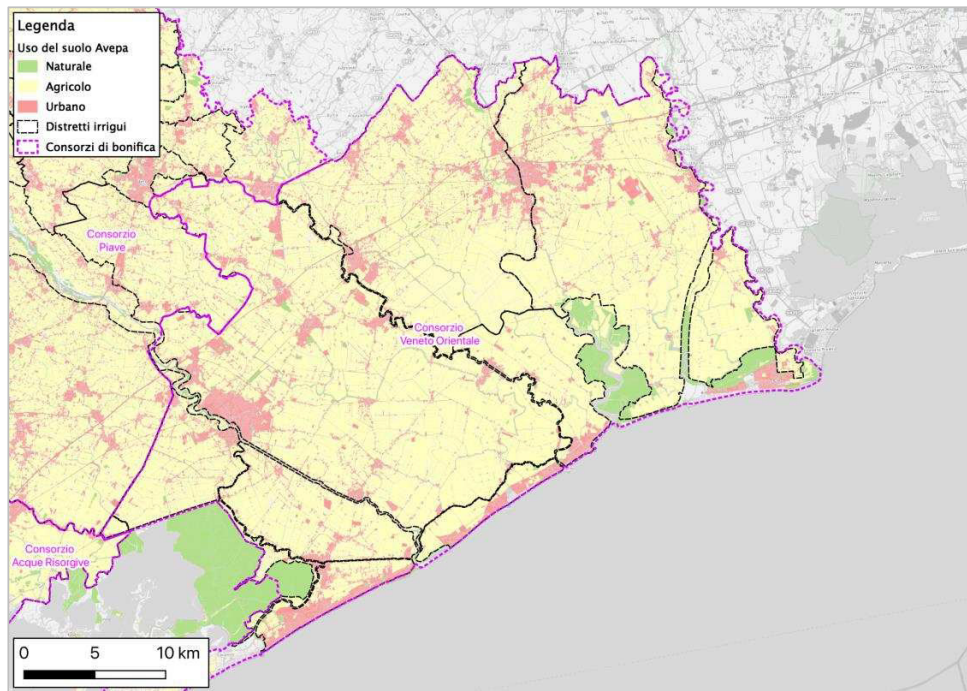


Figura 4 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 1.

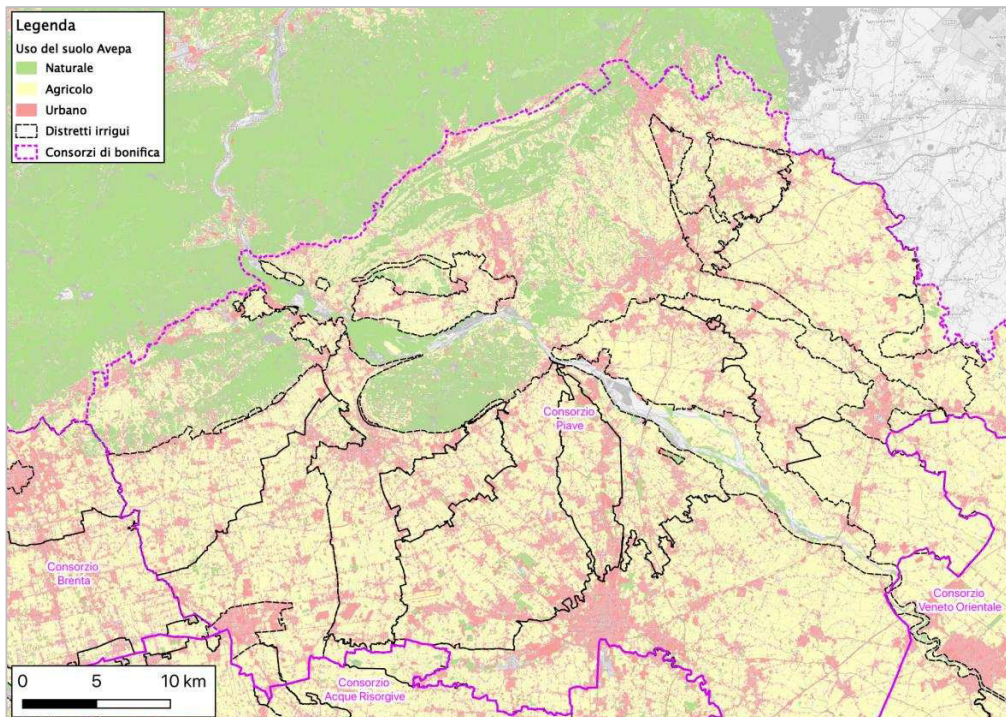


Figura 5 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 2.



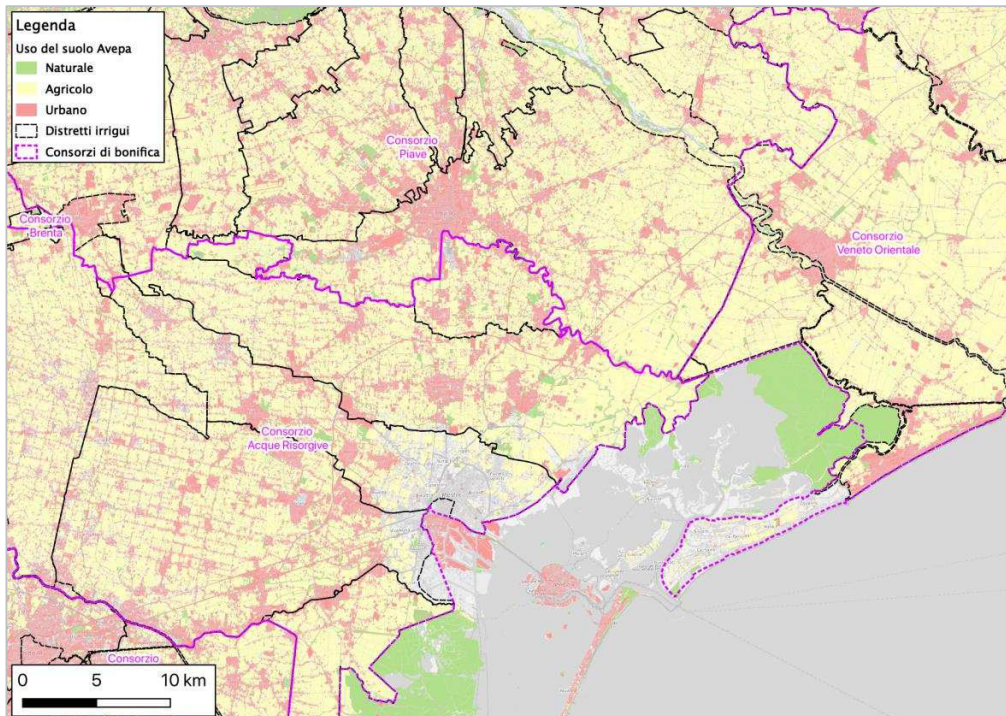


Figura 6 - Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 3.

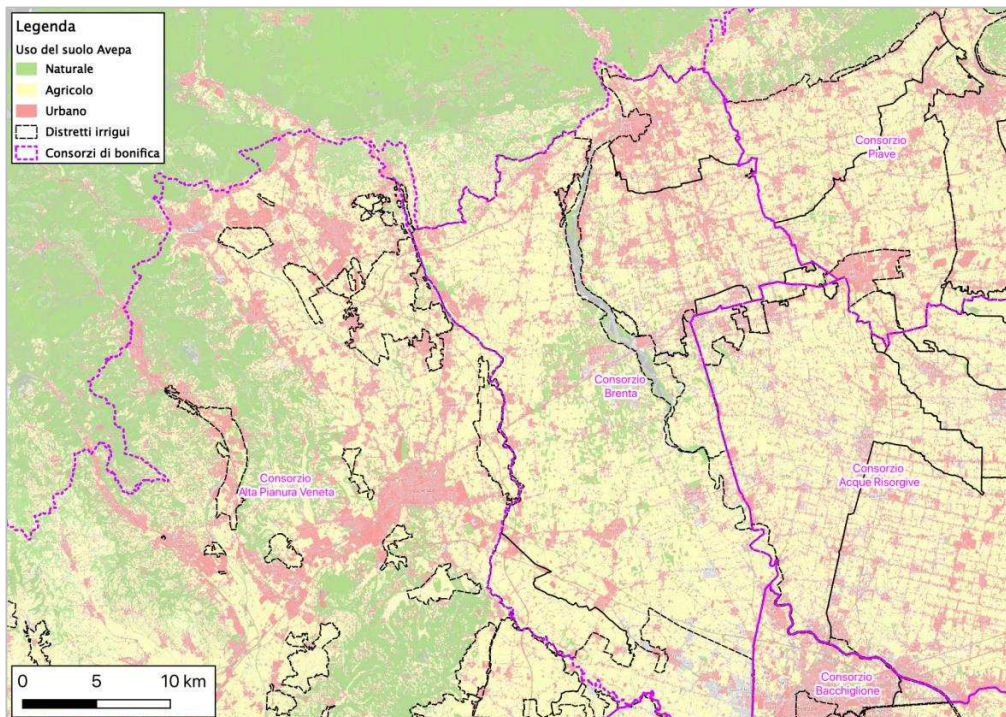


Figura 7 - Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 4.



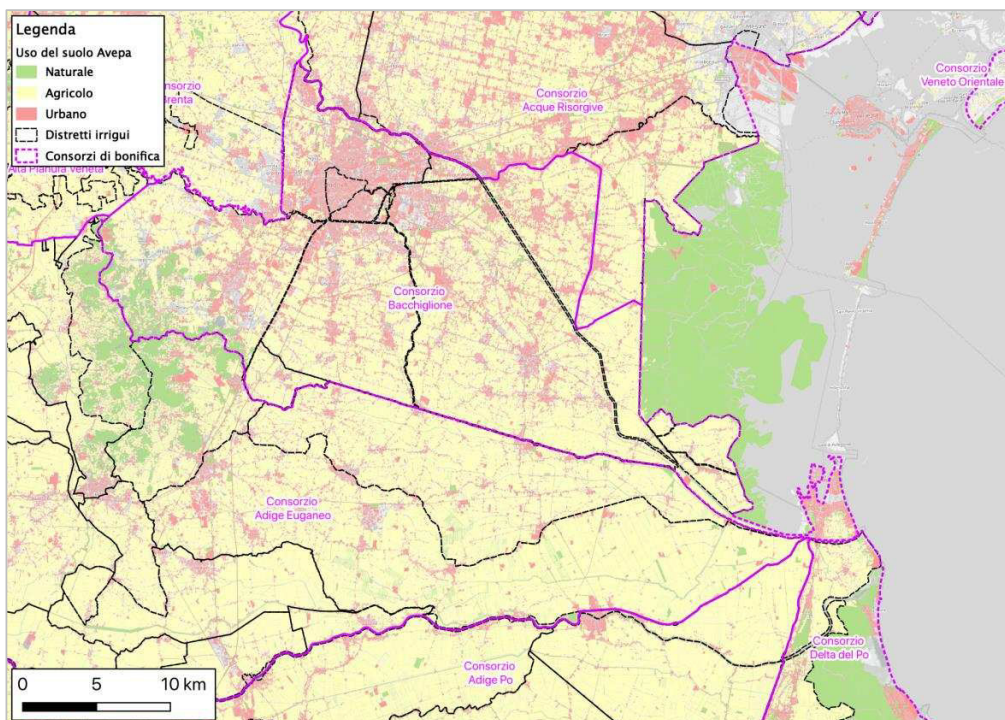


Figura 8 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 5.

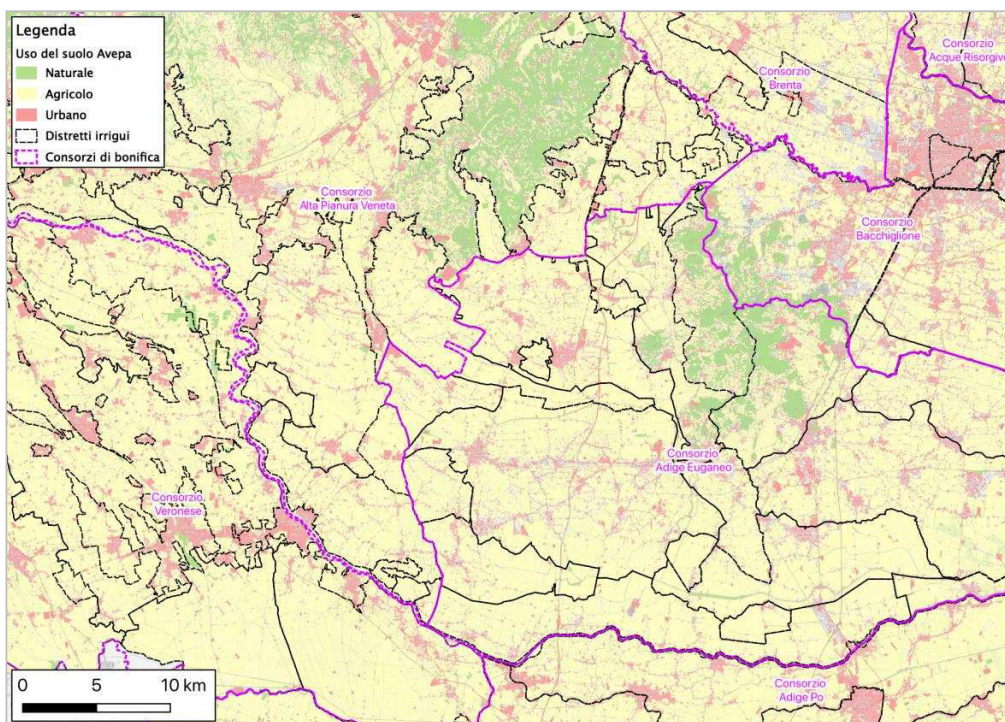


Figura 9 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 6.



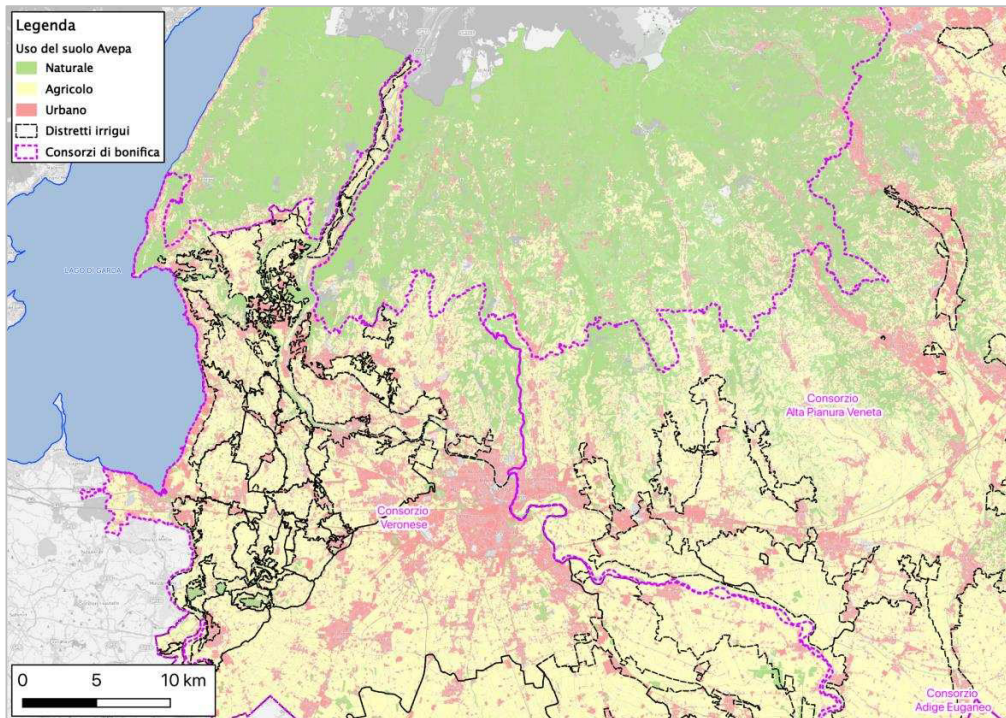


Figura 10 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 7.

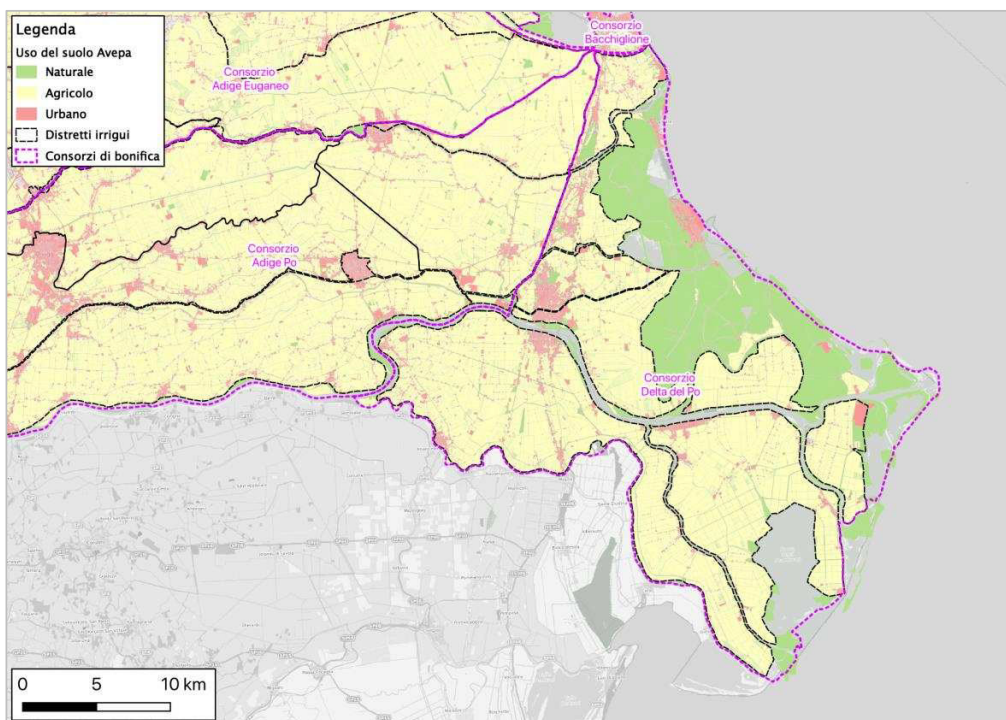


Figura 11 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 8.



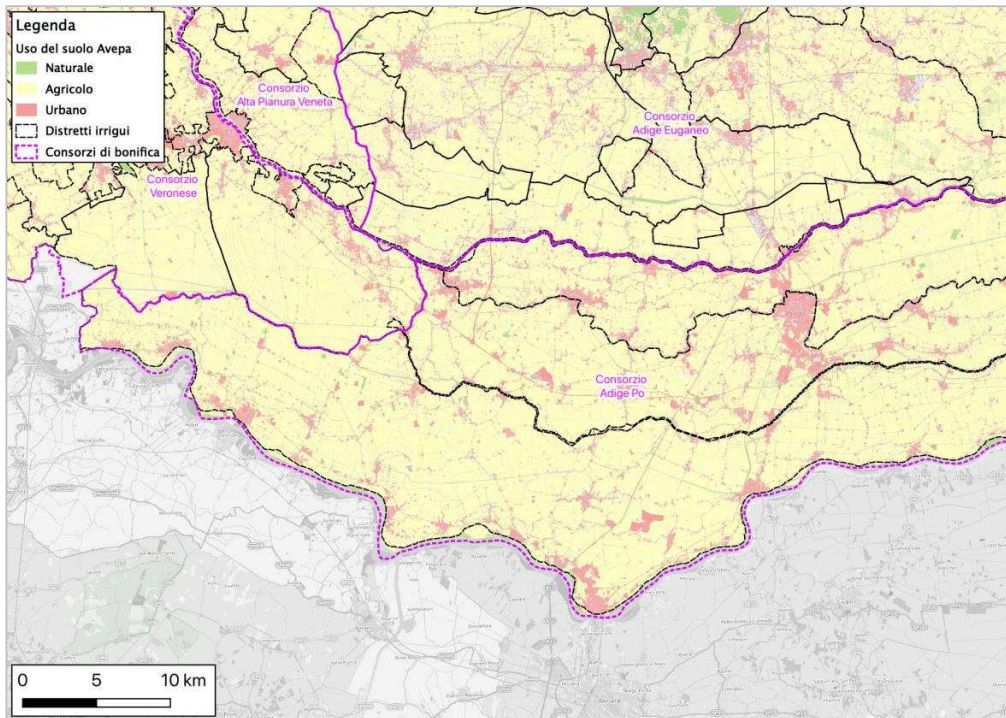


Figura 12 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 9.

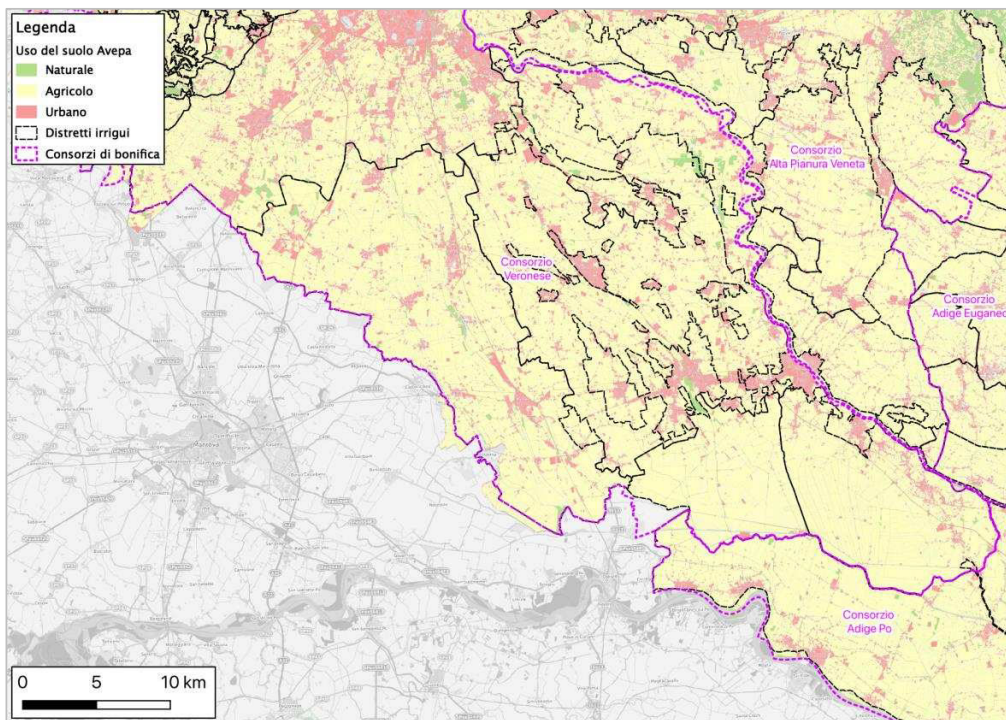


Figura 13 – Distribuzione della categoria di usi del suolo Avepa - inquadramento 10.





### Le colture presenti nelle aree irrigate dai consorzi veneti

La banca dati SIGRIAN, anni 2016-2021, stima il fabbisogno irriguo per i 137 distretti irrigui mediante dati derivati dai piani colturali regionali (Paesc) validati per anno di campagna e per provincia, con l'indicazione dell'uso del suolo dichiarato dalle aziende agricole. I dati Paesc per essere raffigurati spazialmente nel territorio hanno richiesto un procedimento di join spaziale con le particelle di uso del suolo Avepa, limitatamente agli usi del suolo classificati come agricoli, sulla base delle coordinate catastali dei mappali riportati in entrambi i dataset.

I risultati di tale lavoro, relativi all'anno 2020, sono riassunti nelle tabelle seguenti, che riportano le tipologie di colture presenti nei distretti irrigui dei Consorzi di bonifica raggruppate per classi e loro consistenza totale in termini di superficie coperta. Le classi individuate sono: seminativi (comprendenti cereali, piante oleifere, proteaginose, piante industriali); vite; alberi da frutta; olivo; foraggiere; ortive; vivaio; officinali, serre; piante ornamentali, piante arboree da legno, altro (superfici ritirate dalla produzione). Si precisa che ai fini del calcolo le colture con superficie complessiva inferiore a 50 ettari sono state omesse.

#### CONSORZIO DI BONIFICA ACQUE RISORGIVE

Tabella 2 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Acque Risorgive

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	37.262	80,9%
FORAGGERE	3.867	8,4%
VITE	1.140	2,5%
ORTIVE	964	2,1%
ARBOREE DA LEGNO	989	2,1%
VIVAIO	216	0,5%
SERRE	72	0,2%
ALTRO	1.556	3,3%
<b>Totale superficie</b>	<b>46.066</b>	<b>100%</b>

#### CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE EUGANEO

Tabella 3 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Adige Euganeo

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	41.192	84,5%
VITE	3.146	6,5%
ORTIVE	1.426	2,9%
FORAGGERE	1.312	2,7%
ALBERI DA FRUTTA	537	1,1%
ARBOREE DA LEGNO	387	0,8%
VIVAIO	131	0,3%
ALTRO	607	1,2%
<b>Totale superficie</b>	<b>48.738</b>	<b>100%</b>



**CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE PO**

Tabella 4 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Adige Po

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	81.655	90,9%
FORAGGERE	2.430	2,7%
ORTIVE	2.101	2,3%
ALBERI DA FRUTTA	1.297	1,4%
VIVAIO	400	0,5%
VITE	167	0,2%
ARBOREE DA LEGNO	860	1%
ALTRO	901	1%
<b>Totale superficie</b>	<b>89.811</b>	<b>100%</b>

**CONSORZIO DI BONIFICA ALTA PIANURA VENETA**

Tabella 5 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Alta Pianura Veneta

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	23.582	62,4%
VITE	5.795	15,3%
ALBERI DA FRUTTA	2.370	6,3%
ORTIVE	1.920	5,1%
FORAGGERE	3.138	8,3%
VIVAIO	358	0,9%
ARBOREE DA LEGNO	54	0,1%
ALTRO	591	1,6%
<b>Totale superficie</b>	<b>37.808</b>	<b>100%</b>

**CONSORZIO DI BONIFICA BACCHIGLIONE**

Tabella 6 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Bacchiglione

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	10.486	86,0%
VITE	633	5,2%
FORAGGERE	332	2,7%
VIVAIO	303	2,5%
ORTIVE	148	1,2%
ARBOREE DA LEGNO	68	0,5%
ALTRO	228	1,9%
<b>Totale superficie</b>	<b>12.198</b>	<b>100%</b>



**CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA**

Tabella 7 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Brenta

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	13.078	57,8%
ORTIVE	86	0,4%
FORAGGERE	8.968	39,6%
VITE	232	1,0%
VIVAIO	110	0,5%
ALTRO	166	0,7%
<b>Totale superficie</b>	<b>22.640</b>	<b>100%</b>

**CONSORZIO DI BONIFICA DELTA DEL PO**

Tabella 8 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Delta del Po

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	23.776	79,6%
FORAGGERE	4.363	14,6%
ORTIVE	1.036	3,5%
ARBOREE DA LEGNO	267	0,9%
ALTRO	423	1,4%
<b>Totale superficie</b>	<b>29.865</b>	<b>100%</b>

**CONSORZIO DI BONIFICA PIAVE**

Tabella 9 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Piave

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	33.915	50,1%
VITE	23.197	34,3%
FORAGGERE	6.386	9,4%
ORTIVE	691	1,0%
ARBOREE DA LEGNO	671	1,0%
ALBERI DA FRUTTA	579	0,9%
VIVAIO	299	0,4%
SERRE	102	0,2%
ALTRO	1.872	2,8%
<b>Totale superficie</b>	<b>67.712</b>	<b>100,0%</b>



**CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE**

Tabella 10 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Veneto Orientale

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	53.473	75,7%
VITE	11.310	16,0%
ALBERI DA FRUTTA	472	0,7%
FORAGGERE	1.997	2,8%
ORTIVE	199	0,3%
VIVAIO	101	0,2%
PIANTE ORNAMENTALI	100	0,1%
ARBOREE DA LEGNO	1.407	2,0%
ALTRO	1.559	2,2%
<b>Totale superficie</b>	<b>70.618</b>	<b>100%</b>

**CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE**

Tabella 11 – Colture presenti nei distretti irrigui del Consorzio Veronese

Classi di coltura	Area [ha]	percentuale
SEMINATIVI	52.068	64,%
VITE	7.736	9,5%
FORAGGERE	6.979	8,6%
ALBERI DA FRUTTA	6.099	7,5%
ORTIVE	3.931	4,8%
VIVAIO	1.445	1,8%
ARBOREE DA LEGNO	719	0,9%
OLIVO	379	0,5%
ALTRO	1.738	2,1%
OFFICINALI	73	0,1%
<b>Totale superficie</b>	<b>81.167</b>	<b>100%</b>

I dati sopra riportati, confrontati con la superficie attrezzata, confermano l'importanza dell'attività di irrigazione a carattere collettivo compiuta dai Consorzi di bonifica. Infatti lo scostamento rispetto alla superficie potenzialmente irrigabile (appunto la "superficie attrezzata" in SIGRIAN) è da attribuire al fatto che la copertura dei fascicoli aziendali, pur essendo molto elevata, non risulta totale e che sono state omesse dalla elaborazione per ciascun comprensorio di bonifica le colture con superficie complessiva inferiore a 50 ettari.

Deve essere peraltro evidenziato che i dati riportati nelle tabelle non operano una distinzione tra colture *irrigue* e *non irrigue* realizzate in Veneto. Infatti, sulla base delle esigenze idriche in condizioni ordinarie, le colture possono essere classificate in *irrigue* e *non irrigue*; sono considerate irrigue le colture che necessariamente richiedono interventi irrigui per poter completare il loro ciclo colturale e/o fornire rese e redditi economicamente sostenibili; al contrario, sono invece individuate come non irrigue le colture che ordinariamente alle nostre latitudini non richiedono interventi irrigui per completare il loro ciclo di sviluppo. Altri fattori possono influire sulla opportunità di eseguire interventi irrigui, in particolare l'andamento meteorologico dell'annata agraria. Infatti, in annate particolarmente siccitose e con temperature elevate, che determinano un aumento di evapotraspirazione, anche le colture considerate come non irrigue possono richiedere uno o più interventi irrigui, pena la perdita di prodotto.



Tornando ai dati dell'anno 2020 sopra riportati, per quanto concerne gli utilizzi irrigui principali (Figura 14), questi sono riconducibili ai cereali (42,7 % del totale) e alle piante oleifere (soprattutto soia e girasole, 24,4%), cui segue una quota significativa di superfici a vigneto (oltre 53.00 ettari, pari al 15,1% del totale).

Analizzando le principali colture interessate dalla pratica irrigua, prevalgono nettamente il mais (42,2 % del totale) e la soia (23,5 %), seguite dall'uva da vino (15,0 %) e dal prato-pascolo (3,2 %), mentre in tutti gli altri casi si osservano percentuali molto contenute. La coltura del mais risulta ben distribuita nel territorio regionale, evidenziando l'estensione maggiore nel territorio di competenza del Consorzio di bonifica Adige Po e, secondariamente, nel Veronese e nel Veneto Orientale (Figura 15). Le stesse considerazioni possono essere estese anche alla soia che, tuttavia, non risulta particolarmente diffusa in provincia di Verona. I vigneti destinati alla produzione di uva da vino si concentrano prevalentemente nella porzione centro-orientale della regione (Consorzi di bonifica Piave e Veneto Orientale), oltre che nel Veronese. Con riferimento alle colture a prato-pascolo, infine, queste si riscontrano principalmente all'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica Brenta. Per maggiori dettagli si vedano le cartografie riportate nel paragrafo seguente.

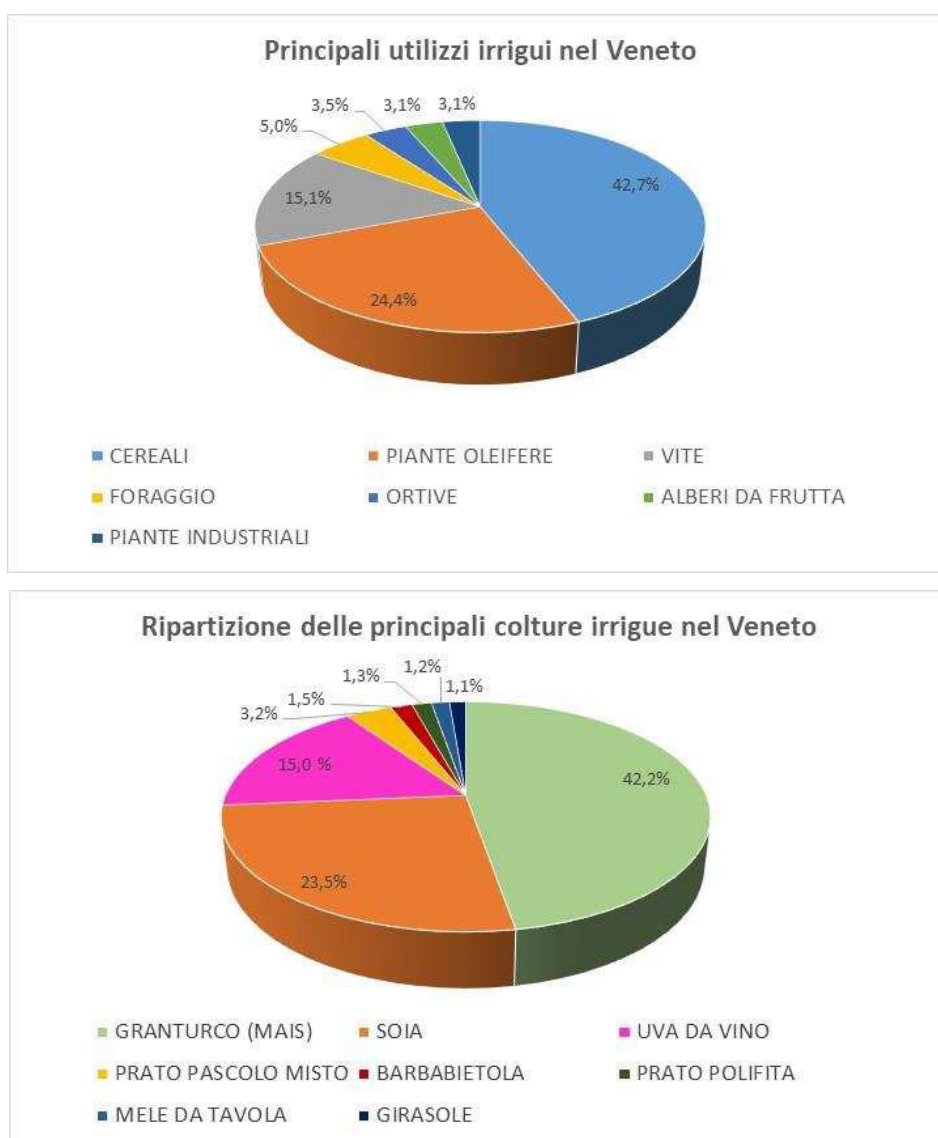


Figura 14. Ripartizione dei principali utilizzi irrigui e delle colture irrigue nel territorio regionale



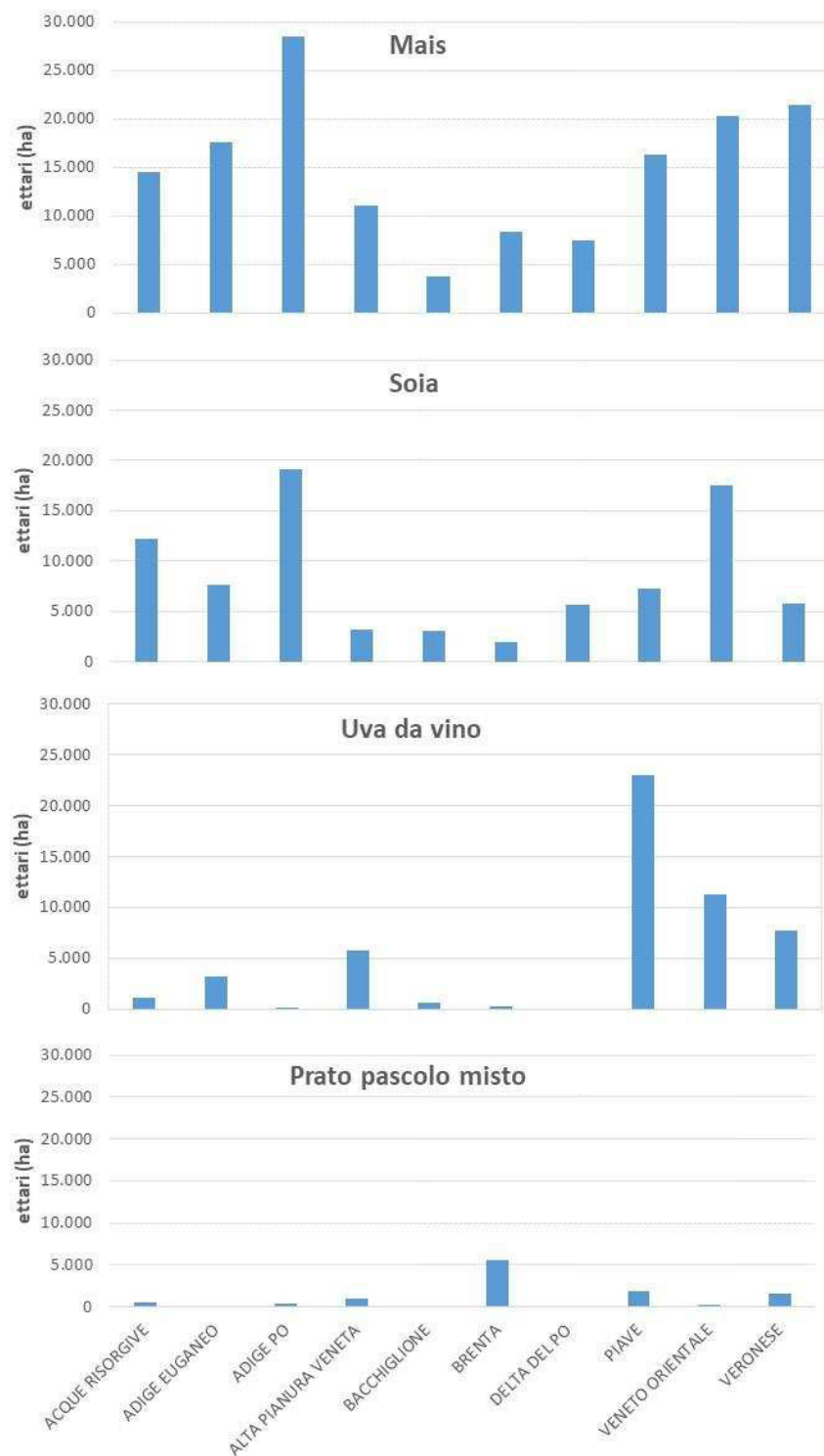


Figura 15. Principali colture irrigue del veneto – Ripartizione tra gli ambiti di competenza dei Consorzi di bonifica



### I fabbisogni irrigui

I dati di fabbisogno idrico, per tipologia colturale, sono esito delle elaborazioni di un software dedicato alla determinazione del consiglio irriguo (IRRIFRAME) che, attraverso l'elaborazione di diversi parametri (tipologia di coltura, umidità del terreno, dati meteorologiche, disponibilità idriche del suolo e della falda, caratteristiche dell'impianto irriguo, ecc.), elabora il bilancio idrico colturale, permettendo così una gestione razionale e sostenibile dell'acqua, indicando agli agricoltori il preciso momento di intervento irriguo ed il volume di adacquata.

Dato che in Veneto tale software viene applicato per ora solo a quattro tipologie colturali, si è valutato di prendere come riferimento i quantitativi di fabbisogno idrico rilevati con il sistema del consiglio irriguo dalla Regione Emilia Romagna e pubblicati nell'Allegato 1 alla DGR ER n. 1415/2016, limitatamente alle province di Ferrara e Ravenna, che presentano condizioni di coltura/ suolo/clima simili ad aree del Veneto classificate con Bilancio Idro-Climatico (BIC) inferiore a -300 mm (Dati ARPA Emilia Romagna; Fonte: Atlante climatico 1961-2015, bilancio idroclimatico dei mesi estivi per gli anni dal 1991 al 2015 e dati ARPA Veneto: elaborazioni Centro Meteorologico di Teolo, media dei valori nei periodi primaverili-estivi per gli anni dal 1993 al 2012). Si assume, peraltro, che, per le aree del Veneto classificate con un Bilancio Idro-Climatico compreso tra -300 mm e 0 mm, il fabbisogno idrico risulta confermato e pari a quello della prima colonna della tabella che segue; per Bilancio Idro-Climatico positivo, invece, si assumono condizioni di minor stress per la coltura, riconducibili a valori di fabbisogno più contenuti con valori di riduzione percentuale pari a quelli riportati nella seconda colonna della medesima tabella.

Il fabbisogno irriguo è stato individuato per le tipologie colturali a prevalente esigenza irrigua maggiormente diffuse nel territorio veneto, aggregate tenendo in considerazione le differenti esigenze idriche delle colture arboree più sensibili, delle colture erbacee estensive e delle colture orticole, in funzione delle diverse condizioni pedoclimatiche presenti nel territorio veneto. Nella suddivisione in classi delle colture si è tenuto conto anche del periodo di impianto/semina e delle conseguenti esigenze idriche della pianta. Per ciascuna classe colturale il fabbisogno idrico vien espresso in mc/ha, riferito ai fabbisogni idrici dell'intera stagione irrigua. Di seguito un estratto della tabella:

Tabella 12. Fabbisogno idrico (F) nelle diverse condizioni pedoclimatiche e colturali della Regione (m<sup>3</sup>/ha)

COLTURE	Fabbisogno idrico	
	BIC 1 (*) [< 0 mm]	BIC 2 (*) [> 0 mm]
Actinidia	5.100	F (BIC 1) - 10%
Melo	4.700	F (BIC 1) - 10%
Pero	3.900	F (BIC 1) - 10%
Drupacee e altre arboree (esclusa la vite)	2.300	F (BIC 1) - 15%
Frutteti (loto o kaki - caco mela)	4.700	F (BIC 1) - 10%
Vite	2.000	F (BIC 1) - 10%
Mais	3.000	F (BIC 1) - 8%
Girasole	800	F (BIC 1) - 10%
Soia	1.950	F (BIC 1) - 10%
Tabacco	2.100	F (BIC 1) - 10%
Bietola	1.850	F (BIC 1) - 10%
Prato stabile	4.400	F (BIC 1) - 10%
Erba medica e foraggio	2.700	F (BIC 1) - 10%
Orticole a ciclo lungo, piante ornamentali	3.000	F (BIC 1) - 10%
Orticole a ciclo breve (radicchio, insalate, ...)	1.450	F (BIC 1) - 10%
Orticole miste (ciclo breve-lungo)	2.200	F (BIC 1) - 10%
Fragola	6.000	F (BIC 1) - 10%
Cocomero e melone	2.800	F (BIC 1) - 10%
Cipolla, scalogni	2.800	F (BIC 1) - 10%



Pomodoro	2.500	F (BIC 1) - 10%
Patata	1.950	F (BIC 1) - 10%
Riso	15.000	
(*) BIC - Bilancio Idro-Climatico: rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale espressa in millimetri		

### La risalita del cuneo salino, l'efficienza irrigua nei distretti del consorzio di bonifica delta del Po

Una specificazione va introdotta per l'attività irrigua nel territorio del Delta del Po con riferimento ai problemi determinati dall'intrusione del cuneo salino che interessa la fascia costiera.

Una corretta ed approfondita valutazione dei prelievi idrici a scopo irriguo nel territorio del Delta del Po non può prescindere da un'analisi delle particolarità del territorio. Da una prima analisi, infatti, se si confrontano i dati sui prelievi annui per distretto rispetto al fabbisogno delle diverse colture, emergono con chiara evidenza apporti idrici (mc/ha) molto elevati. Deve però essere considerata la particolarità del territorio deltizio che ospita la foce di importanti fiumi – i rami del Po, l'Adige e il Brenta – e i cui terreni sono in larga parte subsidenti al livello del medio mare, confinati o circondati da acque salmastre di valli, lagune e sacche che richiedono una quantità di acqua superiore al normale fabbisogno irriguo per contrastare la risalita del cuneo salino.

Pertanto, la necessità di lisciviazione della salinità dalla falda impone di ricorrere a tecniche agronomiche che prevedono l'applicazione di una quantità di acqua superiore al fabbisogno irriguo per contrastare la risalita capillare della falda salata e il continuo moto di filtrazione sotto i corpi arginali ubicati in fregio alle lagune e nei tratti terminali dei fiumi soggetti alla risalita del cuneo salino.

Da calcoli effettuati dal Consorzio di bonifica Delta del Po, confermati dall'esperienza decennale nella gestione delle stagioni irrigue, l'incidenza del fenomeno di salinizzazione delle acque nelle aree più costiere del delta comporta la necessità di derivare mediamente, nell'arco delle 24 ore, una portata d'acqua del 40% in più rispetto al necessario, al fine di evitare che nella rete irrigua si abbia presenza significativa di sale, rendendone impossibile l'attingimento per uso irriguo.

Altri elementi da valutare, che influiscono marcatamente sulle quantità di acque prelevate rispetto al fabbisogno irriguo delle colture, sono costituiti dalla tipologia e dalle caratteristiche idrauliche della rete di trasporto e di distribuzione che, chiaramente, incidono sulla efficienza idraulica.

Nel territorio del Delta del Po la tipologia di distribuzione di acqua irrigua più comune ed utilizzata risulta essere l'infiltrazione laterale da solchi e scoline; è noto però che tale tecnica, così come indicato anche nell'allegato A alla DGR n. 163 del 22 febbraio 2019 della Regione del Veneto, garantisce un'efficienza di distribuzione bassa e cioè pari al 10%.

Pertanto, i diversi coefficienti di efficienza calcolati nei 5 distretti del Consorzio Delta Po (Rosolina, S. Anna, Ariano, Porto Viro, Porto Tolle) sono da attribuire alle diverse caratteristiche pedologiche e organizzative dei medesimi distretti:





- 2 distretti, di Ariano e Porto Tolle, sono caratterizzati da grandi aziende agricole e tecniche irrigue più all'avanguardia; Porto Tolle è fortemente penalizzato dalla vicinanza del mare (sacca di Scardovari) con un'elevata incidenza dell'infiltrazione di acqua salata lungo i corpi arginali;
- Sant'Anna e Rosolina sono caratterizzati da terreni sabbiosi, che riducono ulteriormente l'efficienza irrigua;
- nel distretto di Porto Viro, vi è una disponibilità di acqua irrigua inferiore alle necessità delle colture; ciò determina in questo distretto la presenza di numerose concessioni di attingimento private.

### La distribuzione territoriale delle colture nelle aree irrigate dai consorzi veneti

Con riferimento al territorio servito dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti, si è scelto di compiere una serie di analisi in relazione a colture particolarmente diffuse e caratteristiche dell'ambito territoriale di riferimento.

La complessità grafica del geodatabase costruito e la sua risoluzione spaziale ad una scala equivalente a una frazione di mappale catastale hanno richiesto un processo di discretizzazione del territorio attraverso una mesh di elementi esagonali di superficie complessiva pari a circa 5.5 km<sup>2</sup>. All'interno di tali elementi, sono state calcolate le superfici complessive che, da dichiarazioni dei fascicoli aziendali, nell'anno 2020 sono state coltivate secondo una lista di colture di interesse.

Le colture di interesse indagate sono state limitate agli ambiti in cui è attivo il servizio irriguo operato dai consorzi di bonifica e per colture che richiedono la fornitura di risorsa irrigua.

Un primo set di risultati è stato ottenuto in relazione alle colture irrigate più diffusamente presenti nell'intero territorio regionale, ovvero il granoturco (mais) e la soia. Sono colture, soprattutto il mais, ampiamente diffuse, che mostrano comunque maggiore concentrazione nelle aree di medio-bassa pianura. Si vedano in particolare le aree a maggiore diffusione che corrispondono ai territori della pianura rodigina, del basso veronese e della bassa pianura veneziana. Altra area di particolare concentrazione di mais e soia è l'area del Veneto Orientale più prossima al litorale.

Accanto a mais e soia, sono state indagate anche altre colture particolari e caratterizzanti il territorio veneto:

- uva da vino (con le sue diverse varietà qui raggruppate in una singola classe): spiccano le concentrazioni di coltivazioni a vigneto in provincia di Verona e nelle aree del Veneto Orientale tra le provincie di Treviso e Venezia;
- riso: le coltivazioni del riso si concentrano nelle aree perimetrate IGP (indicazione geografica protetta) ovvero il Riso Vialone Nano Veronese (L. 163 del 02/07/1996) e il Riso del Delta del Po (L. 294 del 11/11/2009);
- kiwi e pesca: coltivati prevalentemente nei territori della media pianura veronese;
- mela e pera: coltivate prevalentemente nella medio-bassa pianura veronese, nella bassa padovana e nel rodigino;
- radicchio e asparago: si tratta di colture particolari con una distribuzione spaziale ristretta nel territorio



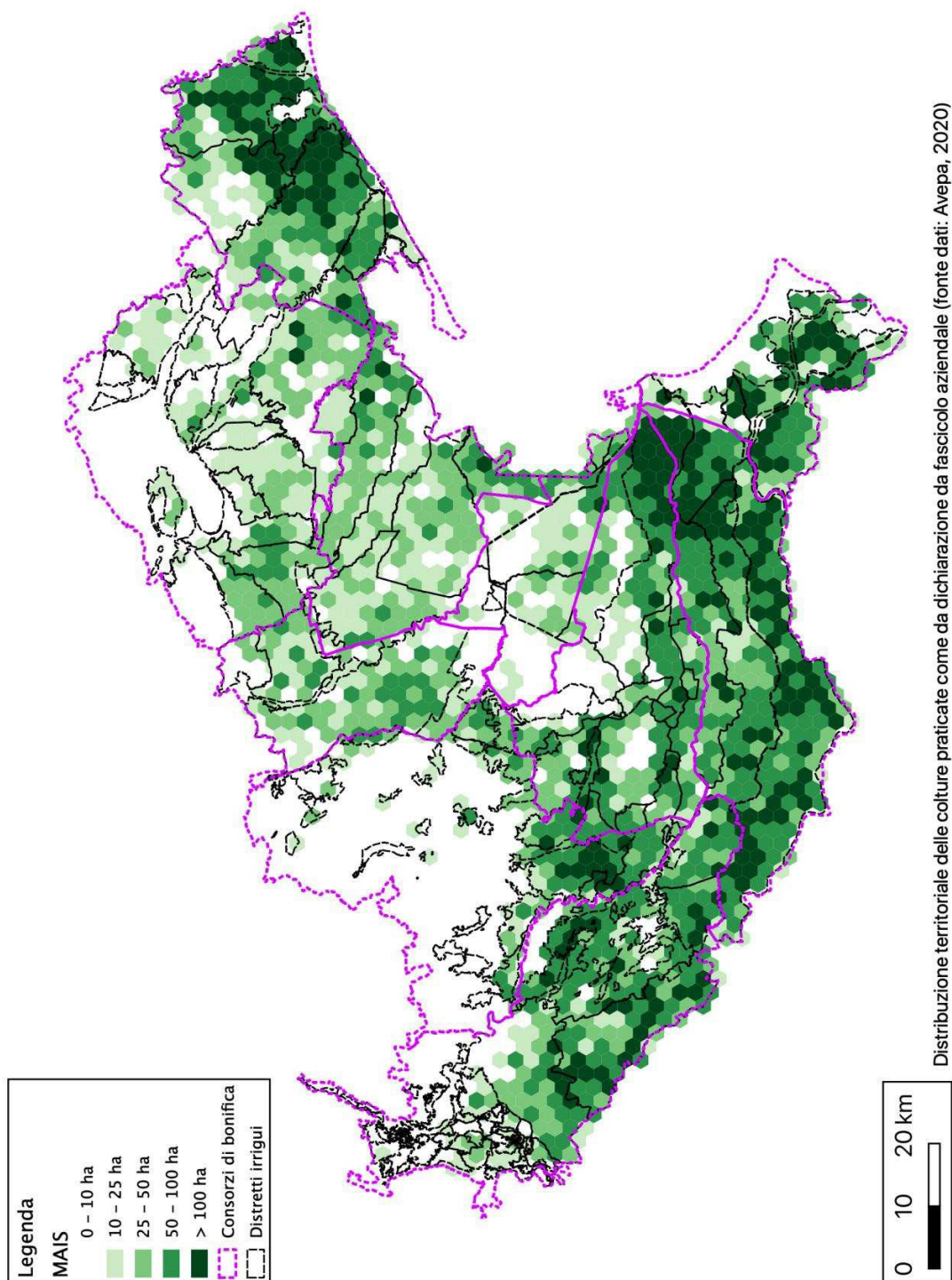


Figura 16 – Distribuzione spaziale della coltura del mais nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



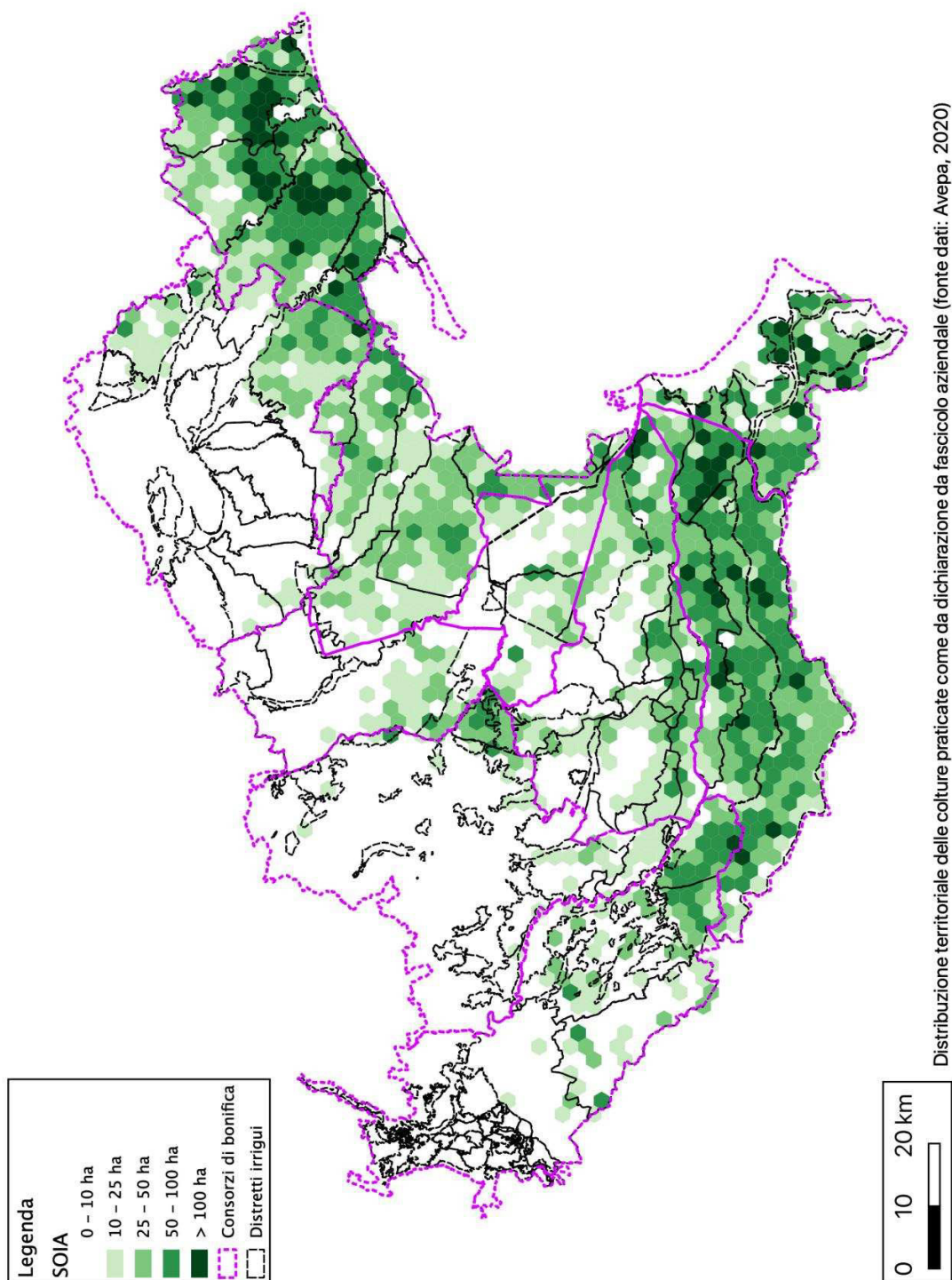


Figura 17 – Distribuzione spaziale della coltura della soia nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



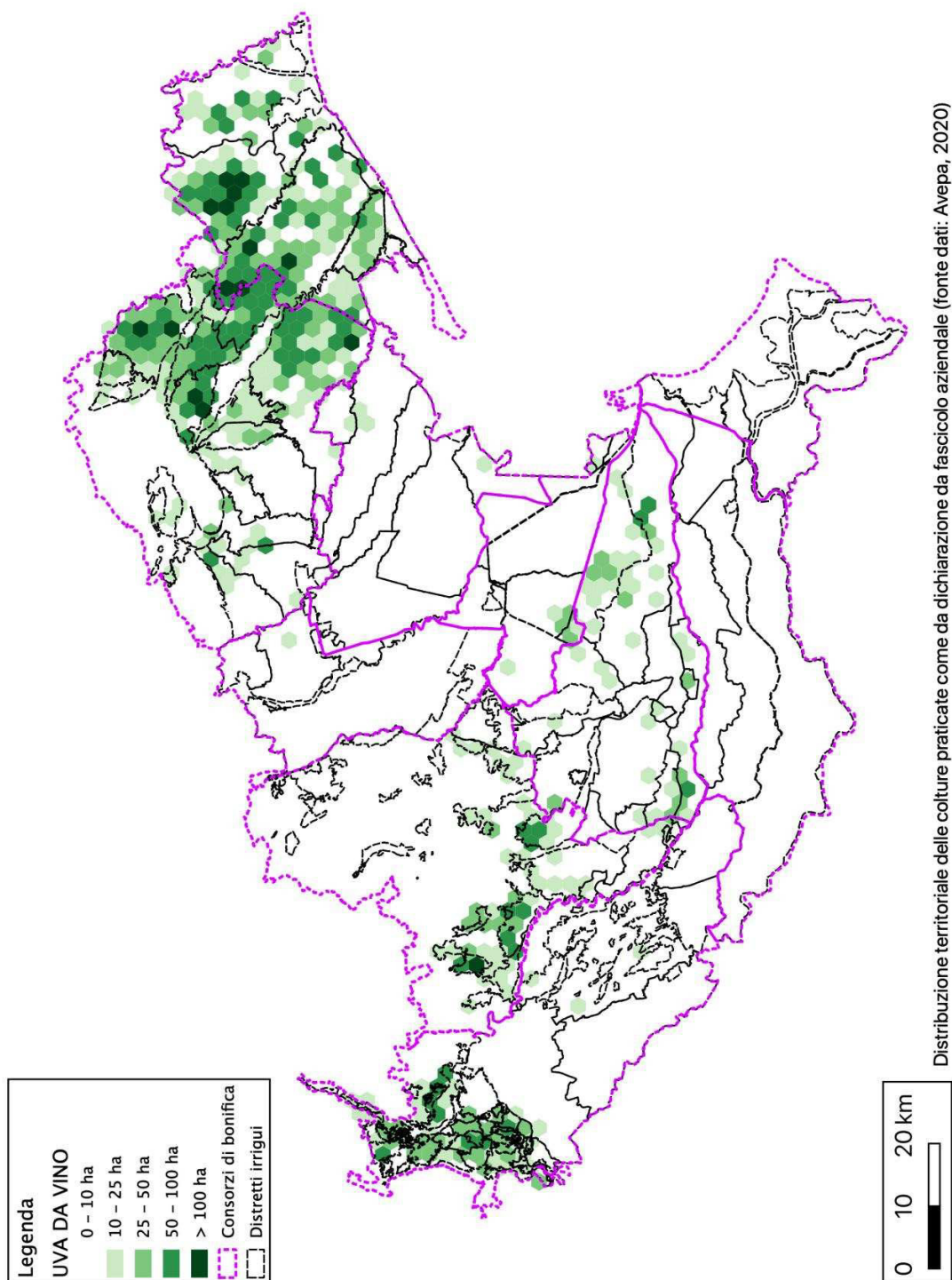


Figura 18 – Distribuzione spaziale della coltura dell’uva da vino nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



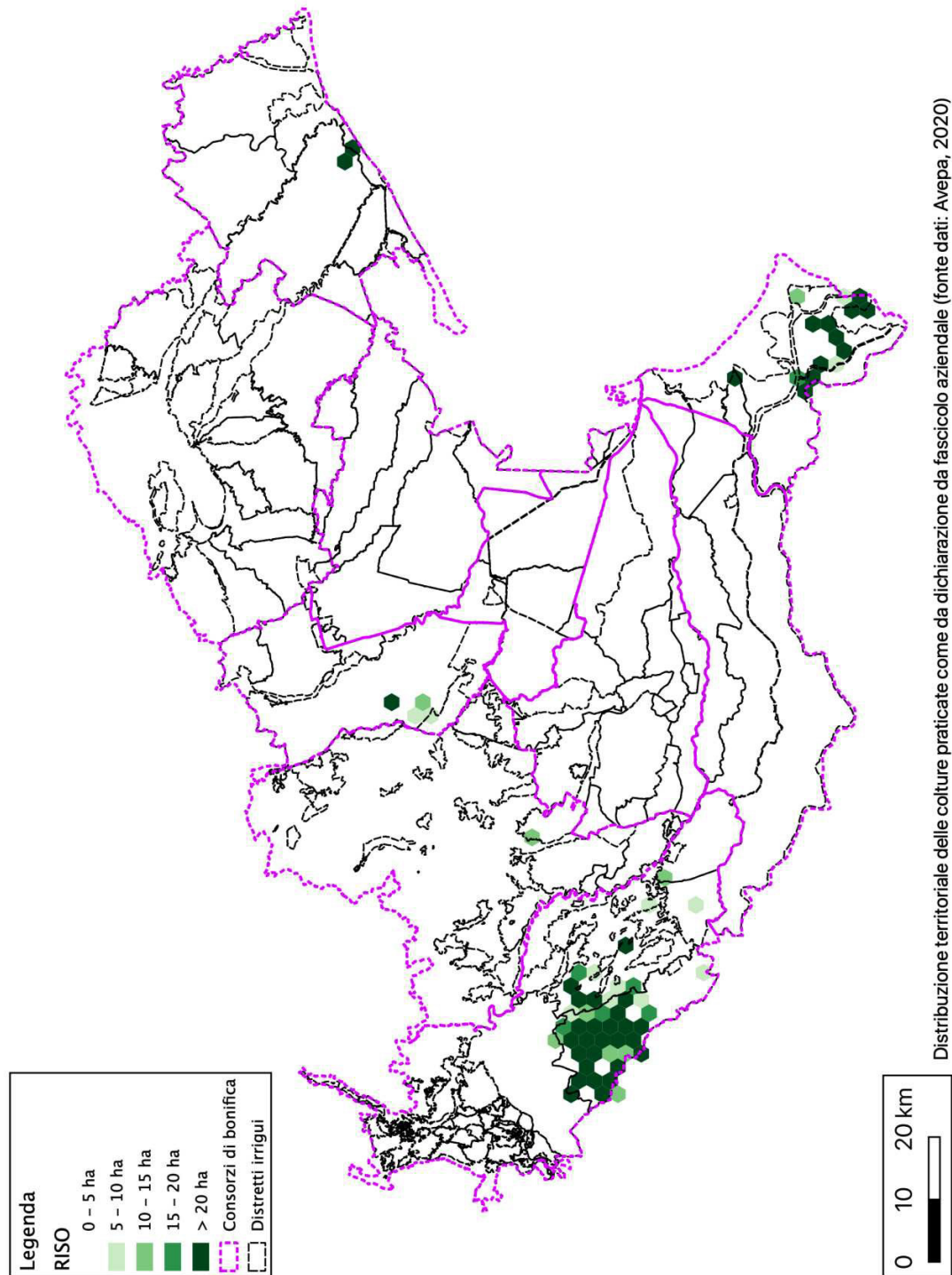


Figura 19 – Distribuzione spaziale della coltura del riso nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



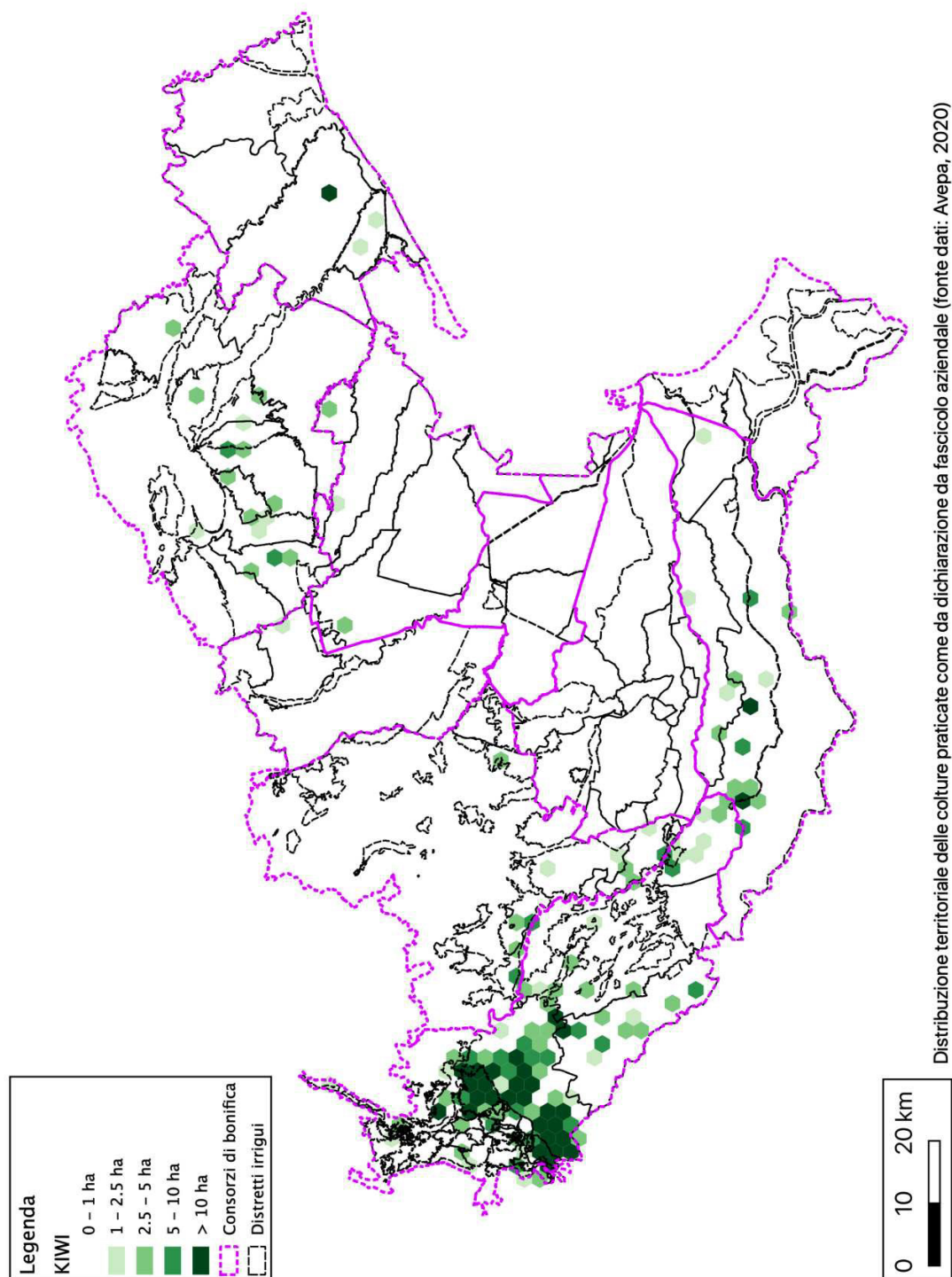


Figura 20 – Distribuzione spaziale della coltura del kiwi nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



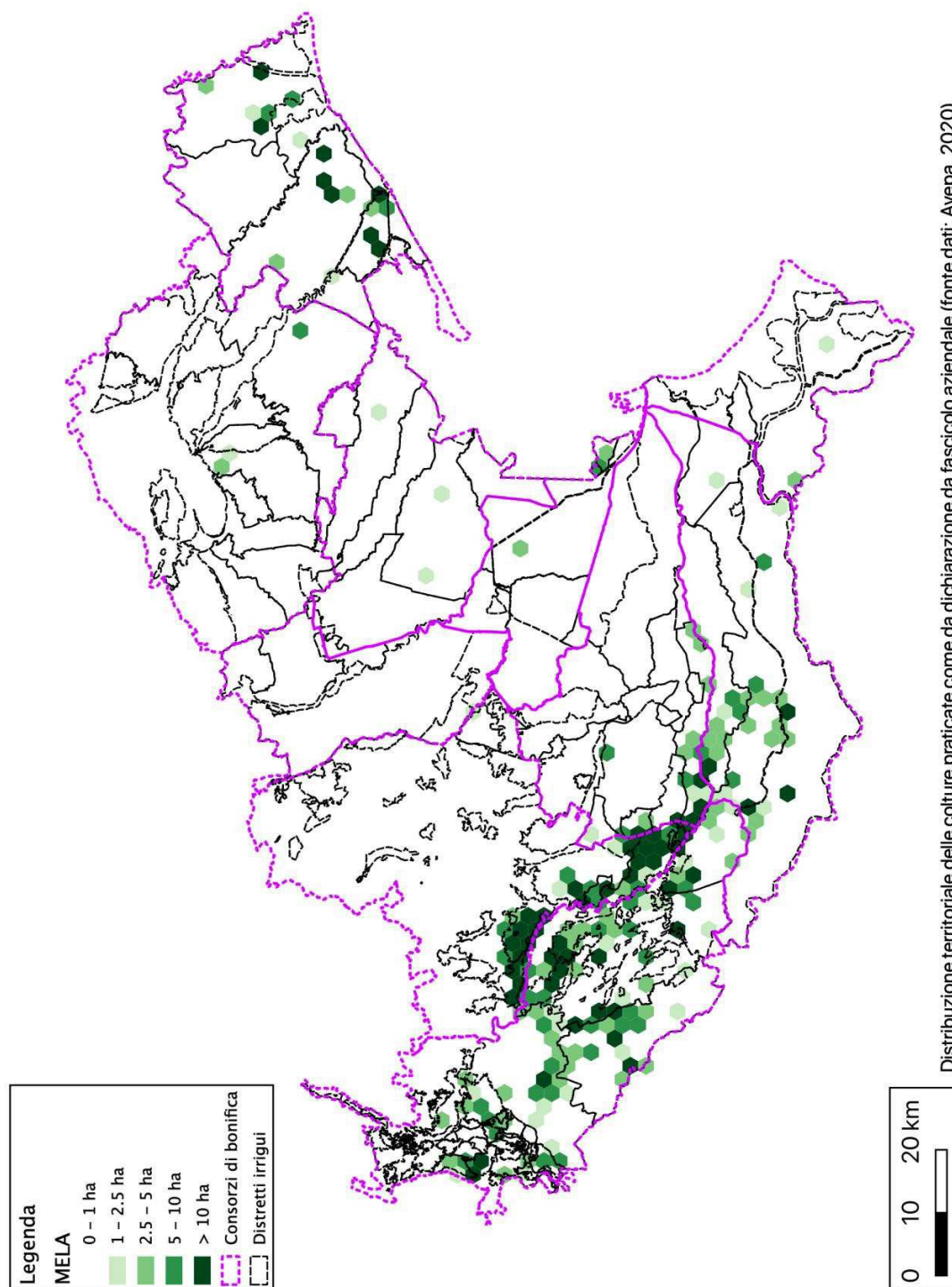


Figura 21 – Distribuzione spaziale della coltura della mela nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



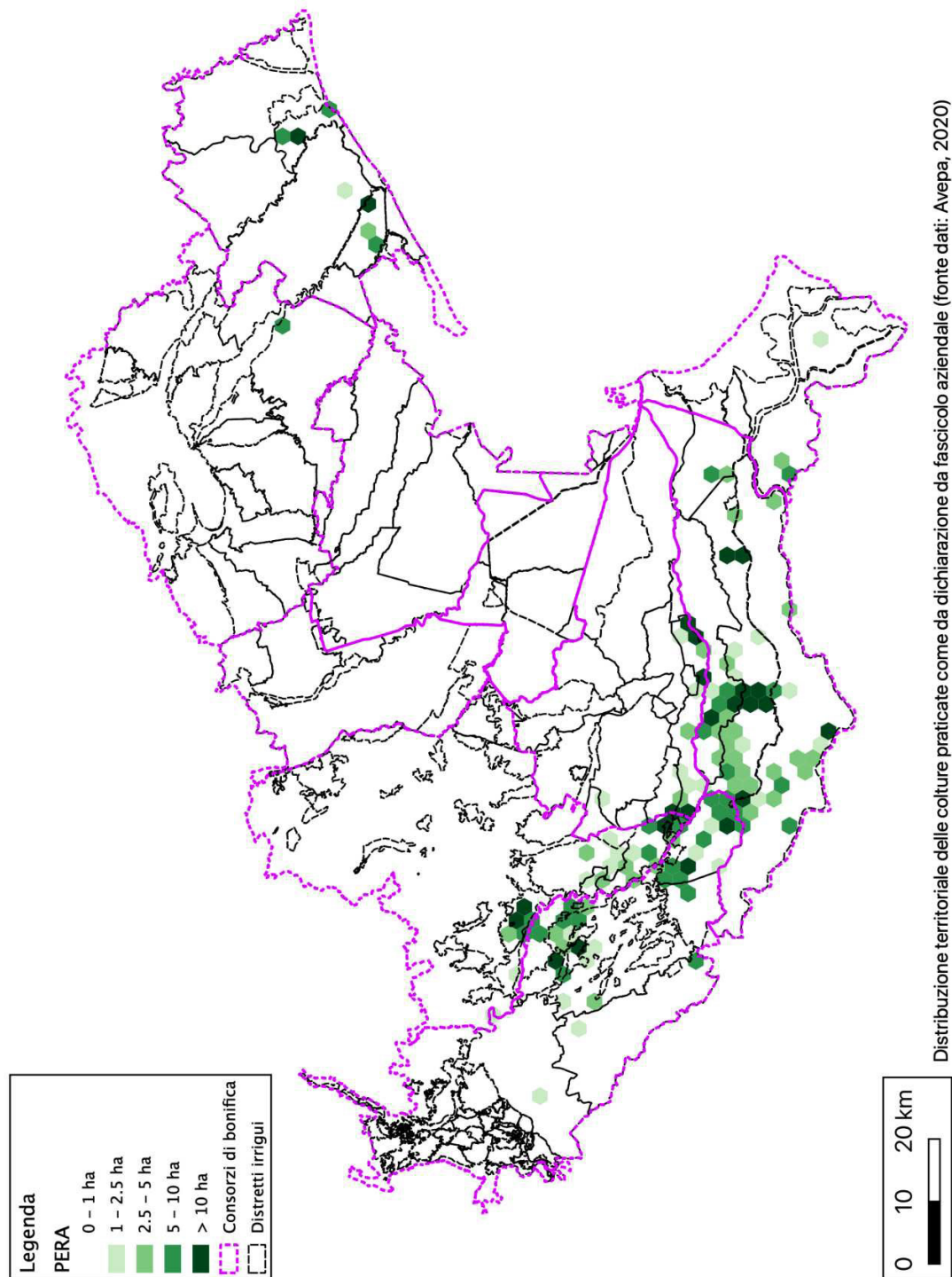
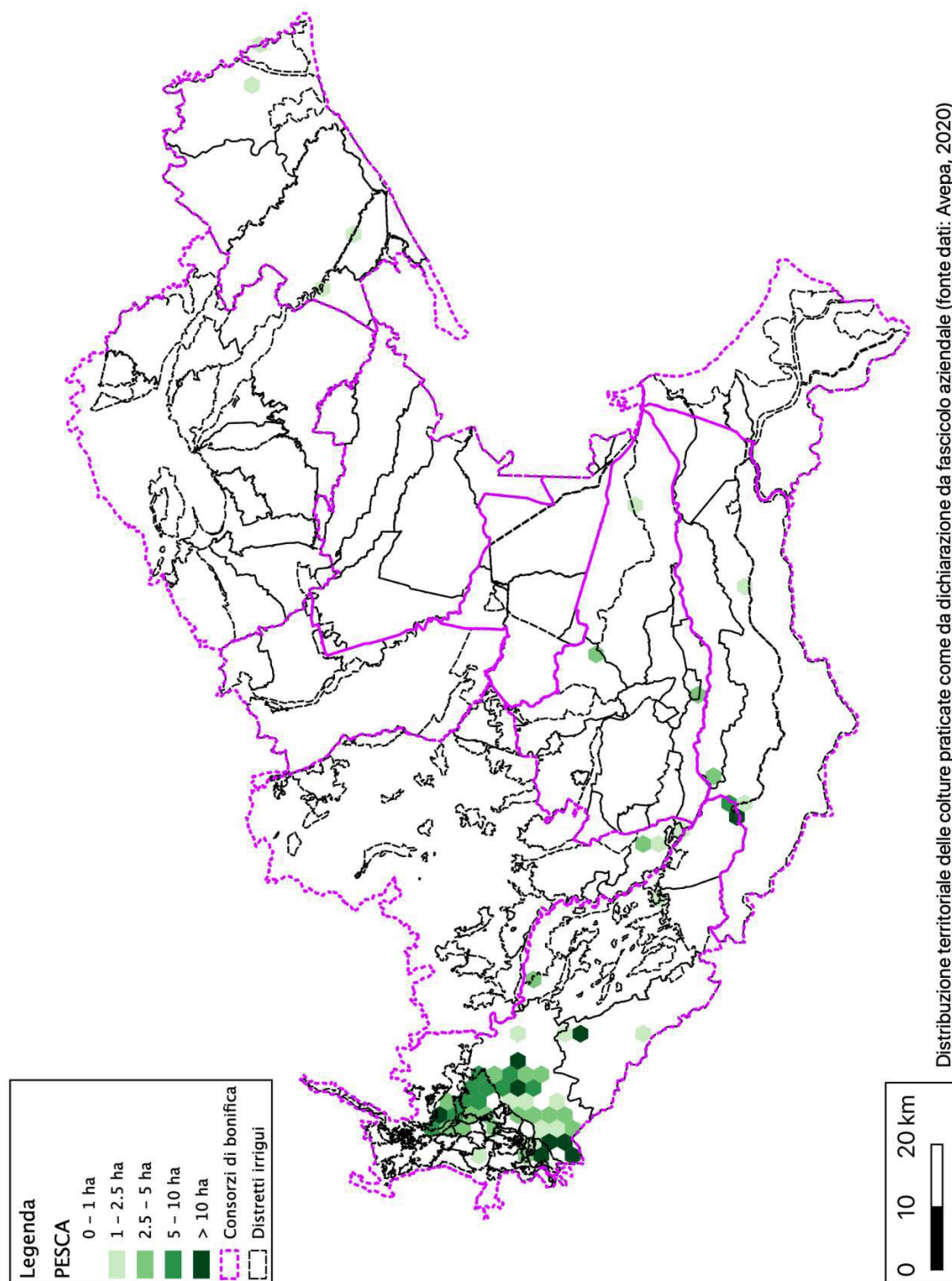


Figura 22 – Distribuzione spaziale della coltura della pera nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.







Distribuzione territoriale delle colture praticate come da dichiarazione da fascicolo aziendale (fonte dati: Avepa, 2020)

Figura 23 – Distribuzione spaziale della coltura della pesca nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



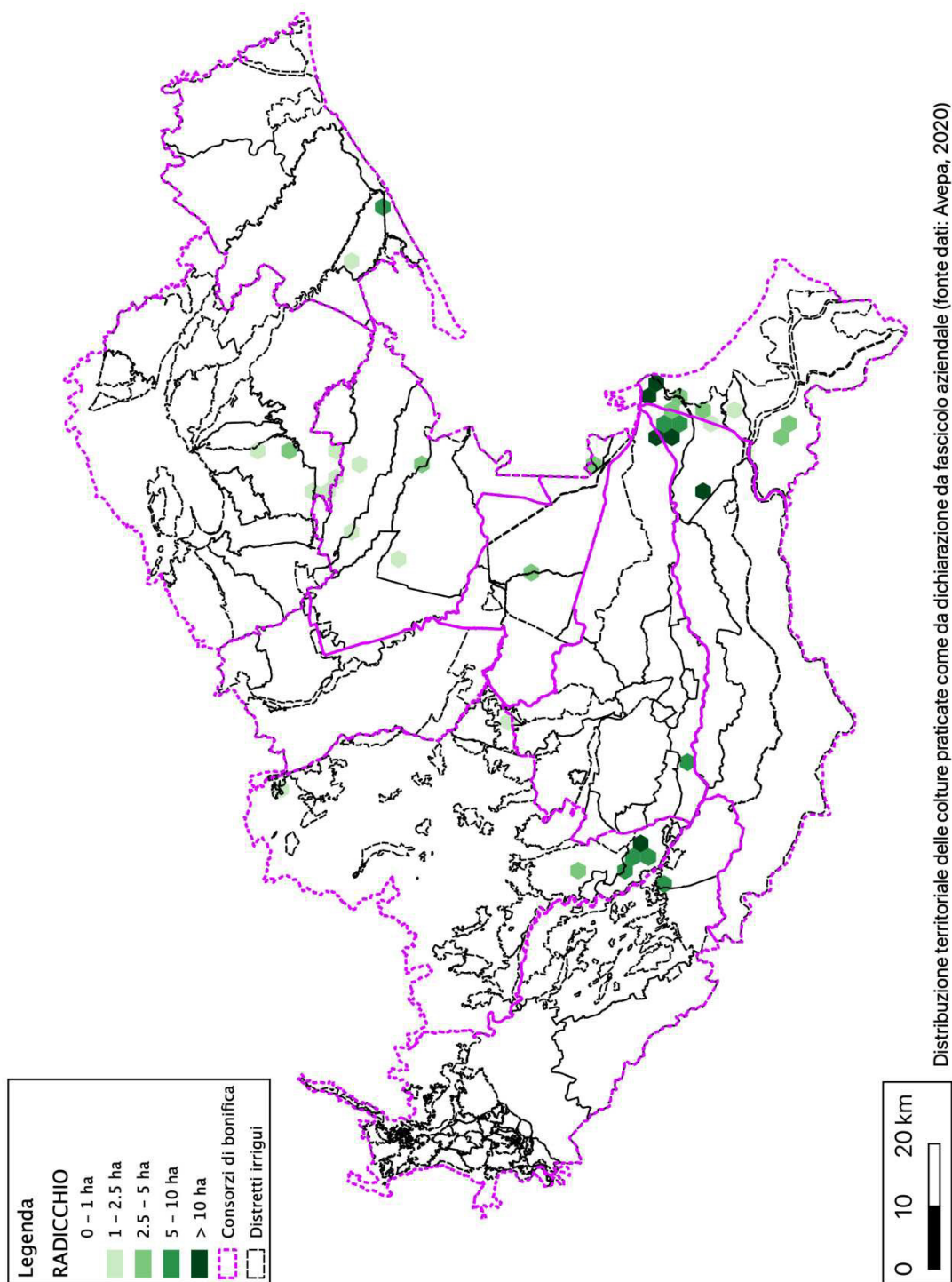


Figura 24 – Distribuzione spaziale della coltura del radicchio nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



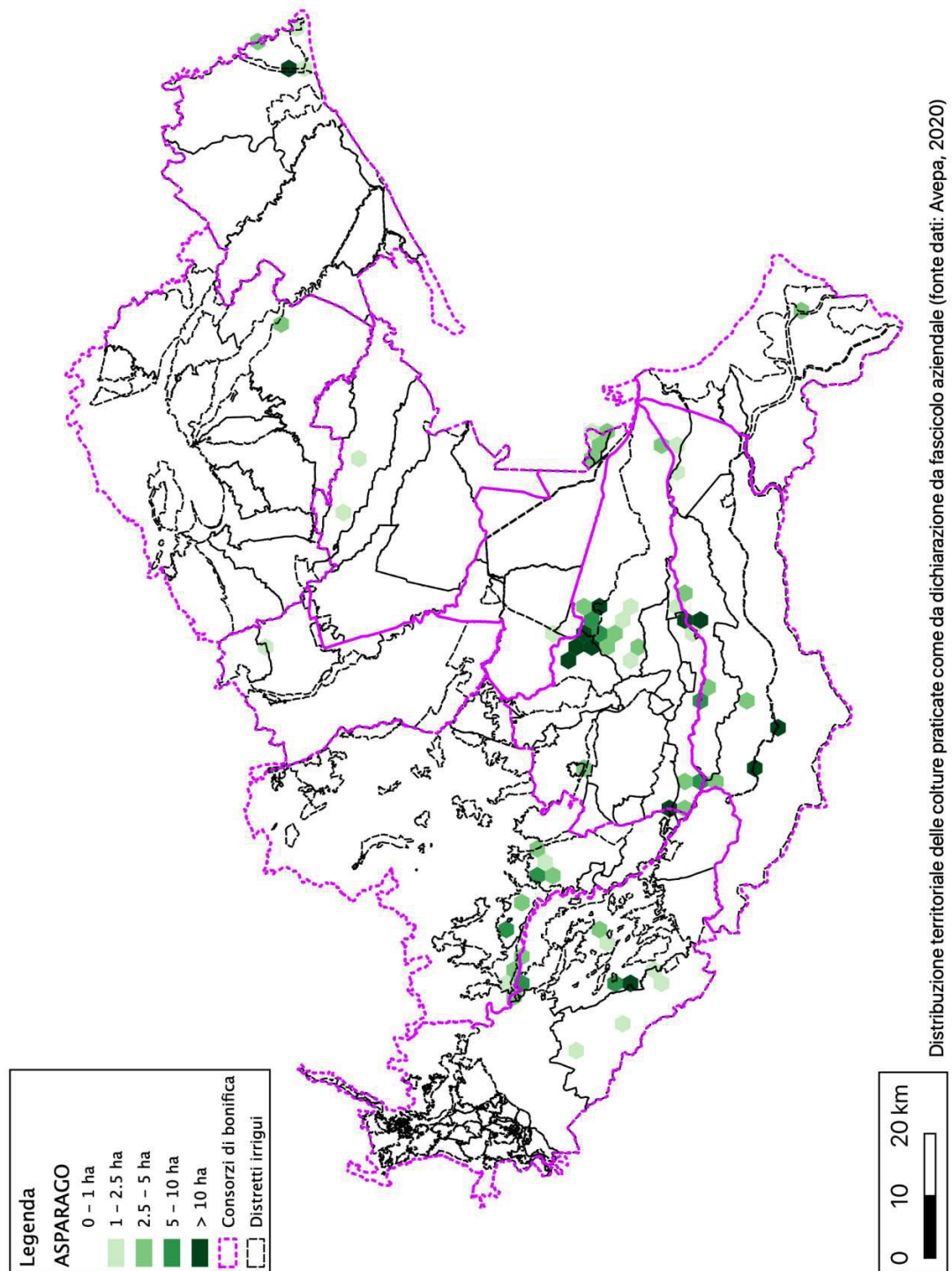


Figura 25 – Distribuzione spaziale della coltura dell’asparago nei territori serviti dalle infrastrutture irrigue dei consorzi di bonifica veneti.



### 1.3 METODI E SISTEMI IRRIGUI A ELEVATA EFFICIENZA E LORO CARATTERISTICHE PECULIARI

Come ben noto, numerosi e diversi tra loro sono i metodi e i sistemi adottati per l'irrigazione delle colture, ma solo il perseguimento della più elevata efficienza di distribuzione e di applicazione idrica alle colture permette di conseguire significative economie nell'uso più sostenibile della risorsa idrica irrigua.

Passare da un sistema a bassa efficienza irrigua - caratterizzato da elevate perdite di trasporto, applicazione e distribuzione - a un sistema ad elevata efficienza, può certamente rappresentare un'utile strategia da adottare nel quadro complessivo del risparmio idrico in agricoltura, ma, soprattutto, nel raggiungimento di una minor incertezza in termini di approvvigionamento idrico.

L'abbinamento di un metodo e di un sistema irriguo alle caratteristiche della coltura e del terreno non deve, però, essere casuale, ma sempre e comunque adeguato alla sito specificità della situazione, adottando tutti le possibili attenzioni utili al raggiungimento della migliore efficienza irrigua: nessun sistema irriguo, infatti, può costituire l'*optimum* per tutte le situazioni, ma in ciascuna di esse si deve individuare quello che ottimizza il maggior numero di grandezze considerate - in termini agronomici, gestionali ed economici - tenendo in adeguata considerazione le condizioni al contorno.

In pieno campo, non tutte le colture sono irrigabili in maniera efficace per aspersione, mentre per un significativo numero di esse può essere assai difficoltosa o eccessivamente onerosa l'adozione dell'irrigazione a goccia. Ogni metodo e sistema deve, perciò, essere impiegato in maniera adeguata. Sistemi ad elevata efficienza irrigua, quali quelli in pressione (ad aspersione e a goccia) molte volte sono utilizzati male e in maniera impropria, con decadimento delle prestazioni e minor risparmio idrico.

Di questo occorre tener conto nell'individuare le zone ove possa risultare utile - oltre che di più facile individuazione o realizzazione - collocare piccoli bacini di invaso, la cui utilità è connessa, in maniera inequivocabile e indissolubile, con la possibilità di alimentare sistemi irrigui ad elevata efficienza irrigua.

#### Uso efficiente degli impianti

I principali decadimenti di efficienza irrigua, non soltanto a livello aziendale, ma anche interaziendale, comiziale e di Distretto SIGRIAN, sono imputabili alle seguenti cause:

- evaporazione e infiltrazione, nei canali di adduzione a pelo libero (in termini di efficienza trasporto);
- infiltrazione, nelle condotte di adduzione (in termini di efficienza trasporto);
- evaporazione, durante l'adacquamento/adacquata (durante la fase di lancio, decadimento dell'efficienza di distribuzione; dal terreno, in funzione delle sue caratteristiche, decadimento dell'efficienza di applicazione);
- percolazione profonda, per distribuzione di un volume eccedente la capacità di ritenzione idrica del suolo (decadimento dell'efficienza di applicazione);
- ruscellamento superficiale, per un'intensità pluviometrica irrigua superiore alla permeabilità del suolo (decadimento dell'efficienza di distribuzione/applicazione);
- adacquamento di volumi di terreno non interessati dalla coltura (decadimento dell'efficienza di distribuzione).

In linea di principio i metodi a minor efficienza irrigua sono quelli tradizionali a espansione superficiale e cioè quelli che non impiegano tubature in campo, come la sommersione, lo scorrimento, l'infiltrazione laterale da solchi.

In generale, invece, metodi a maggior efficienza sono quelli che prevedono l'adduzione dell'acqua per mezzo di tubazioni all'interno del campo e la successiva distribuzione al suolo mediante irrigatori, gocciolatori, spruzzatori, ecc. L'efficienza di ogni metodo può, comunque, essere migliorata applicando tecniche o comportamenti capaci di ridurre le perdite d'acqua non produttive; viceversa, l'efficienza irrigua può essere



anche notevolmente peggiorata dall'impiego di sistemi inadeguati o mal utilizzati. Certi metodi non sono assolutamente economici su alcune colture e terreni, altri non si adattano al turno di distribuzione dell'acqua irrigua imposto dal Consorzio, o alla qualità dell'acqua a disposizione, altri determinano problemi di gestione dovuti alla bassa disponibilità di manodopera aziendale, ecc.

Ogni sollecitazione a metodi irrigui di elevata efficienza, quale quella derivante dal possibile approvvigionamento tramite piccoli invasi, dovrà tener conto di queste difficoltà, non sempre eliminabili, tenendo anche sempre presente che l'efficienza di adacquamento (efficienza di distribuzione moltiplicata per l'efficienza di applicazione) propria di un sistema irriguo può essere compromessa, anche in maniera significativa, da una cattiva progettazione o da un uso delle apparecchiature non appropriato.

Non sempre, quindi, l'adozione di un metodo irriguo a elevata efficienza determina un risparmio idrico a livello di azienda o di distretto; infatti, un metodo molto efficiente ma di facile e comodo uso, stimolerà l'agricoltore ad usarlo a pieno regime, mentre un metodo poco efficiente, ma che richiede molto impegno di manodopera ed elevati costi per ogni adacquatura, sarà impiegato con particolare attenzione, con un consumo complessivo inferiore.

A livello indicativo, i sistemi di irrigazione fissi o stanziali (piazzi in campo all'inizio della stagione irrigua e spostati su un altro campo l'anno successivo) stimolano l'agricoltore ad un maggior numero di interventi irrigui, mentre quelli mobili, che richiedono costosi spostamenti di macchine e tubazioni (e talvolta anche della stazione di pompaggio) sono normalmente impiegati per un numero di adacquate inferiore. L'agricoltore, infatti, tende giustamente a massimizzare il reddito: con i metodi irrigui fissi impiega (e a volte sovra impiega) molta acqua per giungere alla massima resa della coltura, con quelli mobili rinuncia a quella quota di produzione che sarebbe antieconomico raggiungere.

Naturalmente questa tendenza si registra in assenza di fattori che condizionano il comportamento dell'agricoltore, come la scarsità di risorsa idrica o un suo costo elevato: infatti, in questo caso cercherà di giungere al massimo di produzione col minimo quantitativo di risorsa idrica, impiegando un metodo efficiente e con volumi ridotti.

### **Efficienza e uniformità di distribuzione**

La capacità di un sistema di irrigazione di applicare l'acqua in maniera uniforme ed efficiente è il fattore che influenza maggiormente sia la risposta produttiva delle colture, che la possibilità o meno di utilizzare l'acqua in maniera oculata.

Per il calcolo o la descrizione degli indicatori occorre conoscere tutte le perdite d'acqua possibili (già descritte per illustrare il bilancio idrico delle colture: evaporazione, traspirazione, evapotraspirazione, percolazione profonda, ruscellamento superficiale), ma anche quelle tipiche dei vari metodi da confrontare, come ad esempio: la deriva, le colature irrigue di fondo campo o di testata, la perdita dalle tubazioni o dalle affossature di testata, ecc.

#### Efficienza irrigua

Le prestazioni di un metodo irriguo o di un sistema irriguo a livello di campo, di distretto o territoriale, sono date dal rapporto percentuale tra la quantità d'acqua utilizzata "proficuamente" e il volume idrico complessivamente distribuito. Pare, perciò, utile riferirsi alla Efficienza globale di Irrigazione (EI) cioè al semplice rapporto tra volume d'acqua pervenuto e utilizzabile dalla coltura e l'acqua prelevata dalla fonte idrica d'approvvigionamento.



### Uniformità di distribuzione irrigua

Per ottenere il massimo beneficio agronomico dall'irrigazione è assolutamente necessario che l'acqua distribuita raggiunga uniformemente le piante presenti in coltura. In caso contrario il diverso grado di umidità presente nel terreno può portare a situazioni di stress idrico in certe parti del campo e ad eccesso di umidità in altre e, quindi, a diverse condizioni di crescita tra le piante, molto negative ai fini produttivi. La scarsa omogeneità di distribuzione dell'acqua è poi ancor più negativa in caso di fertirrigazione, per l'esaltazione della eterogeneità di crescita delle piante. Una poco omogenea bagnatura della coltura porta, poi, ad un abbassamento dell'efficienza nell'uso dell'acqua e quindi ad un uso poco sostenibile della risorsa; inoltre, spinge l'agricoltore a soddisfare le esigenze delle piante alle quali arriva meno acqua, sovra irrigando inevitabilmente le altre (ove l'irrigazione non sia di precisione), con ulteriori sprechi e danni alla coltura.

Le differenze di uniformità dei vari metodi irrigui rappresentano, in maniera quasi esclusiva, le differenze di efficienza tra gli stessi: l'ottenere la più elevata uniformità di distribuzione dell'acqua irrigua costituisce, quindi, il principale fattore per conseguire la migliore efficienza raggiungibile dal metodo adottato.

L'uniformità di distribuzione irrigua non è però sinonimo d'efficienza nell'uso dell'acqua: infatti, se l'efficienza di distribuzione è elevata, sicuramente lo sarà anche l'uniformità ma, peraltro, anche in caso di un'ottima uniformità di distribuzione si potrà avere una bassissima efficienza se il volume applicato è eccessivo e viene in gran parte perso per percolazione profonda, come avviene nel caso delle risaie irrigate per sommersione.

#### **1.3.1 IRRIGAZIONE PER ASPERSIONE**

La sollecitazione ad un uso più parsimonioso e corretto dell'acqua vede nella sostituzione dei metodi irrigui tradizionali, meno efficienti, con quelli dotati di maggior efficienza, uno dei principali elementi per una gestione più sostenibile della risorsa idrica e uno strumento utile a contrastare, per quanto possibile, i cambiamenti climatici in atto. Oltre alla sostituzione dei metodi irrigui, rimangono poi ampi margini di miglioramento nell'ambito di ogni metodo capaci di aumentarne l'efficienza anche in maniera considerevole. L'irrigazione per aspersione è detta anche "a pioggia" perché le modalità di apporto dell'acqua al terreno o sulla coltura simulano quelle degli apporti idrici naturali. In realtà, mentre la pioggia cade simultaneamente e abbastanza uniformemente in tutte le zone del campo, la pioggia artificiale prodotta dagli irrigatori cade in aree irregolarmente circolari, con un'uniformità imperfetta, per la necessaria sovrapposizione del lancio dagli irrigatori e per l'effetto del vento.

Nell'irrigazione meccanizzata mediante i semoventi (rotoloni) la forma di bagnatura è, invece, prodotta da un unico irrigatore o da una barra irrigatrice, con una bagnatura rettangolare del campo e modeste sovrapposizioni.

Pur nella difficoltà di tracciare le caratteristiche generali dell'aspersione per le molte forme che assume, l'irrigazione a pioggia è soggetta a:

- volumi medio - alti di acqua distribuita ad ogni intervento;
- orari di adattamento contenuti;
- medi o lunghi intervalli tra una irrigazione e l'altra;
- pressione medio - alta dell'acqua.

Dal dopoguerra, l'irrigazione a pioggia si è notevolmente sviluppata in Italia: grazie ai numerosi vantaggi conseguibili, tra cui anche ampie possibilità di ottenere un uso migliore e più efficiente della risorsa idrica, che già decenni fa costituiva un obiettivo da raggiungere. Pur non costituendo una novità, il continuo progresso ha nel tempo prodotto parecchie innovazioni tecnologiche nell'irrigazione per aspersione, ampliando le soluzioni impiantistiche e di distribuzione a disposizione dell'agricoltore e, soprattutto, offrendo la possibilità di meccanizzare l'irrigazione mediante macchine irrigue di nuova concezione. Nel Veneto, l'irrigazione per aspersione può essere considerata il metodo irriguo di riferimento per ogni confronto



d'efficienza rispetto agli altri metodi; infatti, pressoché tutte le colture presenti nel territorio possono essere irrigate senza nessuna particolare difficoltà mediante i diversi sistemi d'irrigazione a pioggia.

### **Principali tipologie di sistemi di irrigazione**

#### **A - Mediante tubazioni immobili durante l'irrigazione**

1. Sistemi ad ali mobili: costituiti da tubazioni di trasporto e irrigatori rotanti che vengono spostati da un campo all'altro al termine dell'irrigazione; richiedono molta manodopera, ma hanno un ridotto costo d'investimento. Adatti per distretti e o aziende contraddistinti da irrigazione saltuaria "di soccorso".
2. Sistemi ad ali stabili: tubazioni e irrigatori rotanti rimangono in campo per l'intera stagione irrigatoria e poi vengono immagazzinati. Adatti per distretti, comizi o aziende con irrigazione sistematica e frequente.
3. Sistemi semifissi: tubazioni principali interrate e secondarie mobili o stabili sulla superficie annualmente irrigata. Maggiori costi d'investimento. Adatti per distretti, comizi o aziende di dimensioni medio-grandi con irrigazione sistematica.
4. Sistemi fissi: tubazioni principali, secondarie e irrigatori rotanti fissi sempre in postazione. Costi d'investimento elevati. Adatti per comizi o aziende specializzate in colture ortofrutticole sempre irrigate.

#### **B – Sistemi meccanizzati**

1. Semoventi ad ala avvolgibile o "rotoloni": macchine semoventi con tubazione avvolgibile su un aspo trainante un irrigatore a settore (180-210°) o una barra irrigatrice in movimento longitudinale sul campo. Ottimo compromesso tra costo d'investimento/manodopera necessaria. Adatti per distretti, comizi o aziende di discreta superficie con colture irrigue in rotazione nei campi.
2. Ali piovane ad avanzamento frontale (rainger): grandi macchine con tubazioni della larghezza dell'appezzamento irriguo portanti irrigatori statici o dinamici, adatte anche all'irrigazione di precisione. Costi d'investimento rilevanti, ridottissimi per la manodopera. Adatte per grandi aziende ad irrigazione sistematica e poca manodopera.
3. Ali piovane imperniate o "pivot": grandi macchine con tubazioni imperniate al centro e avanzamento rotante, portanti irrigatori statici o dinamici, adatte anche all'irrigazione di precisione. Costi d'investimento rilevanti, ridottissimi per la manodopera. Adatte per grandi aziende ad irrigazione sistematica e poca manodopera.

I semoventi ad ala avvolgibile hanno sostituito gran parte delle ali mobili e stanziali per la duttilità ad adattarsi a numerose situazioni colturali, e soprattutto alle colture estensive per le quali costituiscono oggi le attrezzature distributive di più largo uso. La sollecitazione alla sostituzione dell'irrigazione per scorrimento con metodi più efficienti e meno idroesigenti, vede nel rotolone l'unica soluzione oggi plausibile e praticabile sulle foraggiere e sulle altre colture erbacee di pieno campo. Invece il metodo a goccia potrà razionalmente sostituire lo scorrimento sulle colture ortofrutticole e arboree ancora così irrigate, ed è già il sistema irriguo che ha sostituito l'aspersione su una discreta superficie di colture ortofrutticole. Il risparmio idrico conseguente alla sostituzione dello scorrimento con l'aspersione è veramente alto. Alcuni confronti effettuati su prato stabile hanno verificato riduzioni superiori al 70% nella quantità d'acqua somministrata alla coltura, anche con significativi incrementi del foraggio secco prodotto per ettaro. Il volume mediamente erogato dall'irrigazione a scorrimento, di circa 12.000 – 14.000 m<sup>3</sup> /ha/anno, è stato ridotto a meno di 3.000 m<sup>3</sup>/ha/anno, con un indice di conversione dell'acqua in foraggio secco passato da circa 60 m<sup>3</sup>/q di sostanza secca (s.s.) a poco più di 11 m<sup>3</sup>/q di s.s. Potenzialmente, quindi, la parziale sostituzione del metodo a scorrimento e per infiltrazione laterale, presenti in Regione del Veneto su circa 85.000 ettari, potrebbe portare alla necessità di un minor prelievo di risorsa idrica di parecchie decine di milioni di metri cubi all'anno,



o ad un possibile, significativo ampliamento delle superfici irrigate con la medesima acqua, seppur da più parti osteggiato. Probabilmente, nessun'altra sostituzione tra i metodi irrigui potrebbe portare ad un risultato così rilevante, quale quello conseguibile con il passaggio dallo scorrimento all'aspersione.

### Aspersione e risparmio idrico

L'efficienza di distribuzione data dall'irrigazione per aspersione si attesta sul 70%, ma sono raggiungibili valori ben superiori all'80% nelle grandi macchine dotate di sensoristica e di sistemi per l'irrigazione di precisione. Con l'aspersione è possibile, in particolare:

1. dosare il volume irriguo rispetto alla capacità di ritenzione idrica del suolo riducendo la percolazione;
2. dosare con buona precisione il volume irriguo con un'applicazione corretta delle indicazioni del bilancio idrico;
3. ottenere una elevata uniformità di bagnatura del terreno capace di aumentare l'efficienza e ridurre gli sprechi di risorsa idrica.

### Aspersione con barre ad alta efficienza

Per migliorare l'efficienza delle grandi macchine irrigue (pivot e rainger), oggetto di critiche per il grande spreco energetico, l'Università del Texas ha sviluppato un sistema denominato Low Energy Precision Application (LEPA), a ridotto consumo energetico e con un miglioramento dell'efficienza di distribuzione sino al 95%. Il sistema prevede la sostituzione degli irrigatori, o degli spruzzatori, presenti sulle campate delle grandi macchine, con diffusori (molto avanzati e di varia foggia) "calati" tra le file della coltura praticata, a pochi centimetri dal suolo o "a strascico" sul terreno mediante "calzini" dispersori, tramite tubazioni flessibili collegate alla tubazione principale collocata sulla campata. Il miglioramento conseguibile in termini di efficienza idrica ed energetica è principalmente dovuto alla:

- minor pressione necessaria agli ugelli (risparmio energetico);
- localizzazione dell'acqua lungo le file della coltura (riduzione evaporazione dal suolo);
- assenza o marginalità di bagnatura della superficie fogliare (riduzione evaporazione da tale superficie);
- distribuzione idrica in prossimità del suolo (riduzione perdite per evaporazione durante il lancio e per deriva del vento);
- migliore uniformità di bagnatura (maggiore efficienza di distribuzione).

Il sistema si presta a distribuire acque reflue (nessun aerosol), liquami zootecnici (distribuzione al suolo senza sprayer ma con "calzini" dispersori) e fertirrigazione (per la localizzazione e l'assenza di contatto con la vegetazione). Inoltre, esiste la possibilità di inserire direttamente sulle ali degli spruzzatori, sia statici sia dinamici, denominati *Low Drift Nozzles* (LDN) che, senza la necessità di tubazioni portate all'interno della vegetazione, riescono a ridurre in maniera sensibile l'effetto deriva e l'evaporazione migliorando l'efficienza di distribuzione. Un grande vantaggio, infine, è quello della forte riduzione della pressione d'esercizio, che risulta compresa tra 0,6 e 1 bar. Anche in termini energetici, quindi, il passaggio dai 5-6 bar richiesti da un irrigatore a lunga gittata, ai 2-3 bar richiesti dalle barre attualmente adottate dalla gran parte delle aziende agricole, sino ai 0,6÷1 bar della barra LEPA o LDN, appare un'innovazione di assoluto rilievo in termini di tecnologia e di sostenibilità ambientale.





### 1.3.2 MICROIRRIGAZIONE

Per microirrigazione o irrigazione localizzata (a goccia o a spruzzo) s'intende quel complesso di sistemi irrigui dove l'acqua, distribuita tramite erogatori alimentati da condotte in polietilene a bassa pressione, è localizzata vicino alla pianta e al suo apparato radicale e bagna soltanto una piccola porzione del terreno. Altra caratteristica peculiare della microirrigazione è di distribuire piccoli volumi in tempi abbastanza lunghi e con interventi frequenti che, nel periodo di maggiore evapotraspirazione, possono anche diventare giornalieri. La microirrigazione è il metodo di più recente applicazione, anche se ormai impiegato da qualche decennio, soggetto a continue evoluzioni e innovazioni tecnologiche. La microirrigazione è il sistema più idoneo per l'irrigazione della vite, delle colture ortive, arboree, e sementiere a file larghe (ortive pacciamate, pomodoro da industria etc.); i limiti per l'applicazione su colture estensive a file ravvicinate consistono nell'elevatissimo numero di linee gocciolanti richieste, che comporterebbero costi d'investimento difficilmente sostenibili e sarebbero da ostacolo alle operazioni colturali. A seguito dell'avvenuta introduzione delle ali gocciolanti integrali, suscettibili di un certo grado di meccanizzazione, si sta comunque assistendo, da alcuni anni, anche a tentativi di utilizzo su colture a file più ravvicinate, come nel caso della patata, dove l'ala gocciolante è collocata a file alterne; future, ulteriori possibilità di applicazione e la espansione su un maggior numero di colture diverse dipenderanno sia dai costi delle ali gocciolanti, sia dalla possibilità e facilità di meccanizzazione del metodo, oltre che dall'introduzione, a pieno campo, di eventuali innovazioni tecnologiche attualmente in fase di verifica sperimentale (quale la subirrigazione a goccia interrata). Rispetto al tradizionale metodo dell'irrigazione per scorrimento superficiale, l'efficienza e l'uniformità di distribuzione risultano decisamente superiori; invece, rispetto all'aspersione, la microirrigazione a goccia in generale consente il raggiungimento di un'efficienza di distribuzione superiore, potendo arrivare al 90% in impianti ben progettati, dotati di erogatori di buone caratteristiche costruttive ed impiegati correttamente, cioè con irrigazioni frequenti e di volumi adeguati alla coltura e al terreno. Viceversa, rispetto ai sistemi ad aspersione di maggiore uniformità ed efficienza, come nei sistemi ad avanzamento frontale (ranger e semoventi con barre adacquatrici evolute) i valori d'efficienza possono essere quasi analoghi. Sotto il profilo produttivo i metodi della microirrigazione e dell'aspersione possono portare a risultati comparabili; le differenze tra di essi sono determinate più dai criteri gestionali adottati (volumi applicati, turno irriguo etc.), dalla corretta progettazione (numero e posizione gocciolatori, tipi di erogatori e di irrigatori, uniformità di distribuzione, ecc.) e dal miglior abbinamento tra terreno e metodo, che da una reale superiorità di un sistema rispetto all'altro.

Peraltro, se alla microirrigazione a goccia viene abbinata la fertirrigazione (di più difficile e meno efficiente applicazione nel caso dell'aspersione), i risultati produttivi sono migliori.

#### Microirrigazione a goccia

L'irrigazione a goccia è perfettamente corrispondente alla definizione e ai requisiti della microirrigazione, con gocciolatori che annullano quasi completamente la pressione dell'acqua, determinando un gocciolamento sul terreno con portata oraria molto modesta. I piccoli diametri di passaggio dell'acqua provocano però un'alta sensibilità all'intasamento che costituisce uno dei problemi principali di tale applicazione. Nel gocciolatore le portate erogate sono normalmente comprese tra 2 e 8 l/h, mentre le pressioni minime d'esercizio, idonee al regolare funzionamento, sono di norma comprese tra 1 e 1,5 atmosfere. I gocciolatori possono avere differenti comportamenti al variare della pressione nella condotta sulla quale sono inseriti: quelli più comuni aumentano la propria portata al crescere della pressione di mandata e, di conseguenza, non sono impiegabili in linee di elevata lunghezza, perché la differenza di pressione lungo la tubazione (a causa delle perdite di carico), renderebbe disomogenee le portate tra i gocciolatori e le piante dello stesso frutteto. Su linee gocciolanti in pendenza, come nei terreni collinari, i gocciolatori comuni sono quindi



sconsigliabili, perché la maggiore pressione dei gocciolatori della parte bassa del campo comporterebbe una loro portata più elevata, compromettendo l'uniformità e l'efficienza dell'irrigazione. I gocciolatori autocompensanti, invece, mantengono costante la loro portata al variare della pressione, e possono essere impiegati anche su linee gocciolanti in pendenza, in quanto presentano un'eccezionale uniformità di distribuzione, con il raggiungimento di elevatissime efficienze di distribuzione dell'acqua. La capacità di autocompensazione è dovuta a una membrana in materiale plastico o elastomerico molto elastico che, sollecitato dalla pressione dell'acqua, si deforma ampliando o riducendo la sezione d'uscita dell'erogatore, stabilizzandone la portata.

### **Ali gocciolanti**

Sono tubazioni in polietilene (di solito con diametri compresi tra 16 e 20 millimetri), già dotate di gocciolatori equidistanti, per consentirne il miglior adattamento alle colture e ai suoli da irrigare. Mentre in passato i gocciolatori "in line" erano premontati dalle case costruttrici inserendoli tra gli spezzoni di tubazioni in polietilene a distanze generalmente comprese tra i 20 centimetri e il metro, il progresso ha portato a costruire ali gocciolanti integrali, costituite da tubazioni intere di polietilene all'interno delle quali sono "estrusi" gocciolatori di varia foggia e tipologia costruttiva. La tubazione non presenta, così, più soluzioni di continuità, consentendone un agevole svolgimento e riavvolgimento all'inizio e alla fine della stagione irrigatoria e la possibilità di meccanizzare l'irrigazione a goccia. L'introduzione delle ali gocciolanti integrali ha rappresentato una vera e propria innovazione, perché ha consentito di estendere il metodo a goccia ad un numero molto più ampio di colture. Inoltre, le sue caratteristiche costruttive hanno consentito di tentare la subirrigazione a goccia interrata, forma di irrigazione potenzialmente molto efficace per il risparmio idrico, che seppure ancora in corso di applicazioni a carattere preminentemente sperimentale, è già impiegata in Italia su una superficie non trascurabile. Le ali gocciolanti possono essere costituite da tubazioni di diverso spessore, per usi poliennali o annuali (usa e getta) e dotate di gocciolatori comuni od autocompensanti. Le perdite di carico riscontrabili nelle ali gocciolanti integrali sono molto inferiori rispetto a quelle delle vecchie ali gocciolanti premontate, consentendo così di ottenere linee molto lunghe e portate uniformi, con elevata efficienza di distribuzione idrica.

### **Manichette forate**

Sono normalmente vendute a peso, con una bassa qualità d'erogazione dell'acqua, in quanto trattasi di tubazioni in polietilene leggero prive di gocciolatori, ma microforate per consentire la fuoriuscita dell'acqua. La semplicità costruttiva di queste tubazioni determina elevate portate d'esercizio e una scarsissima uniformità d'erogazione, che impedisce un efficiente uso dell'acqua. L'alta portata (attorno ai 15 l/minuto/m) e il conseguente breve tempo d'intervento irriguo non rende, di fatto, questa tipologia assimilabile all'irrigazione a goccia: provoca, invece, significative perdite e determina percolazione profonda, con un uso poco efficiente dell'acqua. Pur essendo, per tali ragioni, assolutamente sconsigliabili, le manichette forate sono ancora molto impiegate per l'irrigazione delle colture pacciamate.

### **Microirrigazione a spruzzo**

La continua ricerca di sistemi irrigui capaci di consentire l'irrigazione sulle più svariate colture e condizioni pedologiche e aziendali, ha portato alla nascita dei sistemi di microirrigazione a spruzzo, che cercano di unire alcuni vantaggi dell'irrigazione a goccia con altri dell'irrigazione per aspersione e di evitare alcuni problemi propri dei due metodi. Con l'impiego di spruzzatori a portata e gittata elevate, posizionati soprachioma, il sistema è pressoché assimilabile all'aspersione; utilizzando, invece, spruzzatori a portata e lancio limitati,



posti sottochioma, si ha quasi un'irrigazione a goccia. Non sempre, quindi, l'irrigazione a spruzzo ha tutti i requisiti del metodo per microirrigazione. Per convenzione, gli spruzzatori possono essere classificati in microspruzzatori, se di portata compresa tra i 30 e i 150 l/h e minispruzzatori, se di portata compresa tra i 150 ed i 350 l/h, mentre se la portata è superiore ai 350 l/h (come nel caso dei nebulizzatori), non li si dovrebbe considerare spruzzatori per microirrigazione, quanto irrigatori ad asperzione.

Gli spruzzatori richiedono pressioni d'esercizio comprese tra 1,5 e 2 atmosfere e sono dotati di fori di emissione calibrati, compresi tra 0,8 e 2,3 mm: le portate sono, perciò, notevolmente superiori a quelle dei gocciolatori, mentre l'intensità di filtrazione risulta leggermente inferiore.

Così come i gocciolatori, anche gli spruzzatori hanno la possibilità di essere comuni o autocompensanti, con gli stessi vantaggi già descritti in precedenza.

Gli spruzzatori possono essere suddivisi in:

- dinamici, se hanno organi di lancio in movimento durante l'irrigazione (detti anche microsprinklers o minisprinklers, a seconda delle portate) che conferiscono una forma di bagnatura circolare e un raggio di lancio maggiore;
- statici (senza organi in movimento) detti anche sprayers in grado di ottenere forme di bagnatura di diversa forma: circolare, semicircolare, a settori, ecc. (Foto 4).

Possono essere montati direttamente sulla linea principale o in derivazione, appesi alla linea stessa o portati su astine infisse al suolo. Ogni posizionamento corrisponde ad esigenze irrigue o di gestione aziendale diverse, ma tali da influenzare in modo apprezzabile la bontà e l'efficienza dell'irrigazione.

L'uso dello spruzzatore appare particolarmente interessante per la possibilità di abbinare l'irrigazione e difesa dalle gelate, purché l'impianto di irrigazione venga adeguatamente automatizzato, privilegiando l'utilizzo di spruzzatori che producano gocce di diametro elevato, più efficienti nel cedere calore all'atmosfera e a innalzare la temperatura.

### **Subirrigazione a goccia interrata**

Come già anticipato, l'avvento delle ali gocciolanti integrali (manichette gocciolanti comprese) ha portato a un'ulteriore innovazione, che consiste nella subirrigazione a goccia interrata, e cioè nella bagnatura diretta dello strato di terreno occupato dagli apparati radicali da attuarsi mediante somministrazione dell'acqua con ali gocciolanti integrali posizionate ad una certa profondità dal piano campagna. L'interramento consente di evitare la bagnatura della superficie del suolo, annullando le perdite per evaporazione e determinando una maggiore efficienza dell'irrigazione. Tra i principali vantaggi derivanti dall'interramento delle ali gocciolanti rientrano, poi, l'assenza di manodopera per il recupero del sistema gocciolante (ove posato in maniera permanente o a profondità superiori a 15 cm), il miglioramento della fertirrigazione con una distribuzione degli elementi nutritivi nella zona maggiormente colonizzata dagli apparati radicali, il contenimento delle malattie fungine e dello sviluppo di malerbe, l'utilizzo di acque reflue senza contatto con la superficie del suolo e della parte aerea delle piante e, non ultima, una completa transitabilità dell'appezzamento con mezzi agricoli anche durante gli interventi irrigui.

Tale tipologia irrigua è ancora lontana dal poter essere considerata "matura", in quanto esistono ancora incertezze su alcuni aspetti tecnici ed organizzativi e sui risultati produttivi. Il sistema è, per ora, impiegato su vigneti e frutteti e su limitate superfici di patata e pomodoro da industria, dove l'interramento a piccola profondità lungo le file di piante, e il suo recupero meccanico dopo la raccolta, sta suscitando interesse perché permette un più facile impiego delle ali gocciolanti che, essendo sotterrate, non interferiscono con le macchine.



## 1.4 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO NORMATIVO E AUTORIZZATORIO RELATIVO ALL'ACCUMULO DELLA RISORSA IDRICA IRRIGUA

### 1.4.1 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO SOVRAREGIONALE

#### Piano di Gestione delle Acque 2022-2027 – Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali

La Direttiva Quadro Acque (Direttiva 2000/60/CE) ha istituito un quadro per la protezione delle acque e ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque, tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale. La Direttiva ha individuato nel distretto idrografico la principale unità per la gestione dei bacini idrografici; in ciascun distretto devono essere effettuati:

- un'analisi delle caratteristiche del distretto;
- un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- un'analisi economica dell'utilizzo idrico.

In particolare, all'interno di ogni distretto deve essere predisposto un programma di misure che tenga conto delle analisi effettuate e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva, con lo scopo ultimo di raggiungere uno "stato buono" di tutte le acque entro il 2015 (salvo casi particolari espressamente previsti dalla Direttiva). Tali programmi di misure sono indicati nel Piano di Gestione che, pertanto, costituisce lo strumento operativo di programmazione, di attuazione e monitoraggio delle misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei. Il piano è oggetto di un riesame periodico, funzionale al controllo del progressivo avvicinamento agli obiettivi ambientali prefissati e alla conseguente definizione di una strategia d'azione differenziata nel caso di raggiungimento o meno degli obiettivi.

Per quanto concerne il Distretto delle Alpi Orientali, è stato recentemente concluso il secondo aggiornamento al Piano di Gestione, valevole per il periodo 2021 – 2027. Tra le misure individuali da intraprendere e attuare nel terzo ciclo di pianificazione vengono menzionate le azioni volte all'aumento della capacità di invaso, che offrono la possibilità di creare strategici serbatoi di risorsa idrica da utilizzare nei periodi di scarse precipitazioni. A tale riguardo, oltre alla necessità di garantire il mantenimento della massima capacità di invaso dei bacini montani esistenti (ad esempio, attraverso la pianificazione delle attività di sghiaimento all'interno dei bacini stessi), una seconda opzione proviene dalla possibilità di realizzare volumi d'accumulo anche in contesti di pianura; in particolare, il Piano si riferisce alle numerose cave di ghiaia esistenti della media e bassa pianura, che possono essere riconvertite quali serbatoi per l'acqua. Difatti, le cave si trovano nell'ambito dei comprensori di bonifica esistenti e quindi, con interventi non molto complessi e di costo relativamente limitato, possono essere trasformate in bacini di accumulo, connessi alle reti collettive di irrigazione, da utilizzare nei periodi di maggior richiesta irrigua. Da notare anche la possibilità di impiegare le cave come fosse disperdenti per la ricarica delle falde, tenendo conto che, con il trascorrere del tempo, si può pervenire all'impermeabilizzazione del fondo scavo per effetto dei sedimenti trasportati dalle torbide.

Il Piano evidenzia la necessità che i progetti di reimpiego delle cave con tali finalità siano sviluppati mediante una pianificazione che indichi i siti idonei, valuti i volumi utili e l'effetto sulle punte di richiesta irrigua. Per la pianura viene menzionata anche la possibilità di utilizzare l'incremento della capacità d'invaso utilizzando la rete di drenaggio, ottenibile mediante la cosiddetta bacinizzazione della rete; il sistema potrebbe così consentire una migliore gestione nella distribuzione dell'acqua nella stagione irrigua a favore dei comprensori attraversati, riducendo anche l'indesiderato apporto di nutrienti alle foci. Le condizioni migliori sono, ovviamente, legate alla presenza di canali di ampia sezione, regolati da sostegni e impianti idrovori.

Infine, viene segnalata la possibilità di realizzare in pianura, o anche in quota, bacini di dimensione interaziendale e consortile, con i relativi sistemi di adduzione, distribuzione, monitoraggio e controllo. Tutte



queste azioni di carattere strutturale potrebbero trovare finanziamento da parte di fondi comunitari e nazionali.

Di particolare interesse risulta anche l'analisi del rischio degli utilizzi irrigui connesso ai cambiamenti climatici e la conseguente definizione delle misure di adattamento, riportate in Appendice B del Piano di Gestione delle Acque. A livello nazionale, la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici porterà all'approvazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Anche a livello regionale sono stati sviluppati studi e strategie, in attuazione delle più ampie strategie per lo sviluppo sostenibile, che individuano linee di azione coerenti con quanto definito a livello europeo e nazionale. Sulla base dello schema DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti e Misure), elaborato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente per descrivere i rapporti causa effetto tra azioni antropiche e impatti sull'ambiente, il contrasto ai cambiamenti climatici si può articolare su due linee di azione, prevedendo sia misure di mitigazione che di adattamento.

Tra le misure di adattamento funzionali a contrastare la siccità agronomica, anche in questo caso il Piano di gestione pone l'importanza di promuovere l'aumento della capacità di invaso del sistema, riferendosi a tutte le iniziative volte ad incrementare i volumi di accumulo di acque superficiali mediante:

- la creazione di nuovi invasi anche diffusi e a scala locale (interaziendali e comiziali);
- il recupero di cave dismesse o altre strutture morfologiche naturali o antropiche per l'accumulo delle risorse idriche in periodi di disponibilità e il conseguente riutilizzo in periodi di scarsità;
- il ripristino dei volumi di invaso dei bacini artificiali esistenti.

#### **Piano di Gestione delle Acque 2022-2027 – Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po**

Tra le Misure individuali definite per il distretto del Fiume Po nell'orizzonte temporale 2021-2027, il Piano di Gestione evidenzia la *“Realizzazione di vasche di accumulo della risorsa idrica sulle aste fluviali a monte delle derivazioni principali o su percorsi dei relativi canali adduttori, sfruttando anche invasi di cava, allo scopo di gestire eventi di scarsità idrica”*.

#### **1.4.2 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO REGIONALE**

##### **Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.)**

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) è lo strumento regionale di governo del territorio che indica gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione, in coerenza con il programma regionale di sviluppo (P.R.S.). La Regione Veneto ha approvato il PTRC vigente, con delibera del Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020.

Con riferimento al Capo IV delle Norme tecniche di attuazione (N.t.A.), denominato “Sistema delle acque”, l'articolo 16 del PTRC evidenzia come, nell'ottica di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico e allo sviluppo sostenibile, la Regione promuove gli interventi strutturali per la realizzazione di bacini di accumulo idrico e per la manutenzione di quelli già esistenti. L'articolo 17 N.t.A. evidenzia il ruolo fondamentale della bonifica idraulica e dell'irrigazione nel concorrere agli obiettivi di uno sviluppo sostenibile e per l'efficiente gestione della risorsa idrica; in particolare, la Regione sostiene l'irrigazione, come strumento per la tutela e la valorizzazione del territorio rurale, garantendo un uso razionale della risorsa idrica-irrigua da attuare attraverso la riconversione degli impianti irrigui, la tesaurizzazione delle risorse meteoriche, l'adeguamento della rete di bonifica per invasare acqua irrigua. Il medesimo articolo evidenzia, tra l'altro, come la Regione favorisca *“la realizzazione di serbatoi utili all'irrigazione, anche attraverso l'uso plurimo degli stessi”*.



La Regione individua specifiche prescrizioni e/o divieti atti a garantire la sicurezza idraulica, riducendo le condizioni di pericolosità idraulica del territorio. Per quanto riguarda le estrazioni di materiale inerte dagli alvei e dalle golene, l'articolo 21 evidenzia come tali attività siano consentite, tra l'altro, anche per realizzare bacini di laminazione nonché *“bacini di accumulo delle acque da utilizzare quale riserva idrica ove tale tipologia di opera sia approvata dalla Regione”*.

#### **Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)**

Il Piano di tutela delle Acque, approvato il 5 novembre 2009 con provvedimento n. 107 del Consiglio regionale, costituisce uno specifico piano di settore previsto dall'art. 121 del D. lgs. 152/2006 *“Testo unico dell'ambiente”*.

L'attuazione del Piano risponde alla necessità di disporre di una normativa di riferimento certa e consolidata e in grado di assicurare nei tempi e nei modi previsti la qualità e la corretta gestione dell'acqua. Nel corso del tempo, il Piano è stato oggetto di modifiche e aggiornamenti o di semplici chiarimenti, dovuti prevalentemente alla necessità di adeguamento a nuove normative, alla necessità di chiarire alcuni aspetti applicativi, alla necessità di prorogare alcuni termini per l'attuazione di interventi e applicazione di limiti specifici.

Dalla disamina del Piano non risultano elementi di attinenza rispetto all'argomento in esame.

#### **1.4.3 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO PROVINCIALE**

##### **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Città metropolitana di Venezia**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione urbanistica e territoriale attraverso il quale la Città Metropolitana esercita e coordina la sua azione di governo del territorio, delineandone gli obiettivi e gli elementi fondamentali di assetto. Il P.T.C.P. di Venezia è stato da ultimo approvato dalla Regione del Veneto con deliberazione della Giunta Regionale n. 3359 del 30.12.2010. Più recentemente, in adempimento di quanto previsto dalla Legge n. 56 del 2014, recante *“Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni”*, l'Amministrazione della Città Metropolitana ha approvato in via transitoria e sino a diverso assetto legislativo, il Piano Territoriale Generale (P.T.G.) della Città Metropolitana di Venezia con tutti i contenuti del P.T.C.P., con il quale continua a promuovere, azioni di valorizzazione del territorio indirizzate alla promozione di uno sviluppo durevole e sostenibile.

In tema di gestione della risorsa idrica rileva evidenziare come le politiche atte alla riduzione dei rischi connessi al cambiamento climatico globale, in particolar modo lungo la fascia costiera. Tra le scelte principali dell'Amministrazione, viene annoverata anche la necessità di attivare politiche di intervento necessarie ad *“incrementare le capacità d'invaso”*.

Per quanto riguarda gli indirizzi generali in tema di gestione delle risorse irrigue, l'art. 30 N.t.A. richiama la necessità di *“promuovere la realizzazione di sistemi e impianti per la raccolta, la conservazione, il recupero e la riutilizzo delle acque meteoriche”*, nonché *“per individuare le aree idonee per la realizzazione di sbarramenti artificiali, “barriere d'acqua dolce”, etc, per contrastare la risalita del cuneo salino nei corsi d'acqua e l'intrusione di acque saline nelle falde”*, e che dovrà trovare opportuna attuazione anche attraverso l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali e sovracomunali nell'ambito dei rispettivi Piani delle Acque.

La Città Metropolitana, per quanto riguarda le attività di cava (Art. 32 N.t.A.) *“promuove il recupero delle cave abbandonate e dismesse”*, collaborando a tal fine con i Comuni, laddove richiesto, coordinando gli interventi con gli obiettivi naturalistici prefissati dal P.T.C.P. e con quanto previsto dalle reti ecologiche. Il Piano impone



agli strumenti urbanistici comunali di provvedere al recupero delle cave abbandonate e dismesse non ancora recuperate ex artt. 33, 34 e 36 della L.R. 44/82. La localizzazione delle principali cave attive, abbandonate e dismesse è riportata nella Tavola 2 “Carta delle Fragilità” (Figura 26).

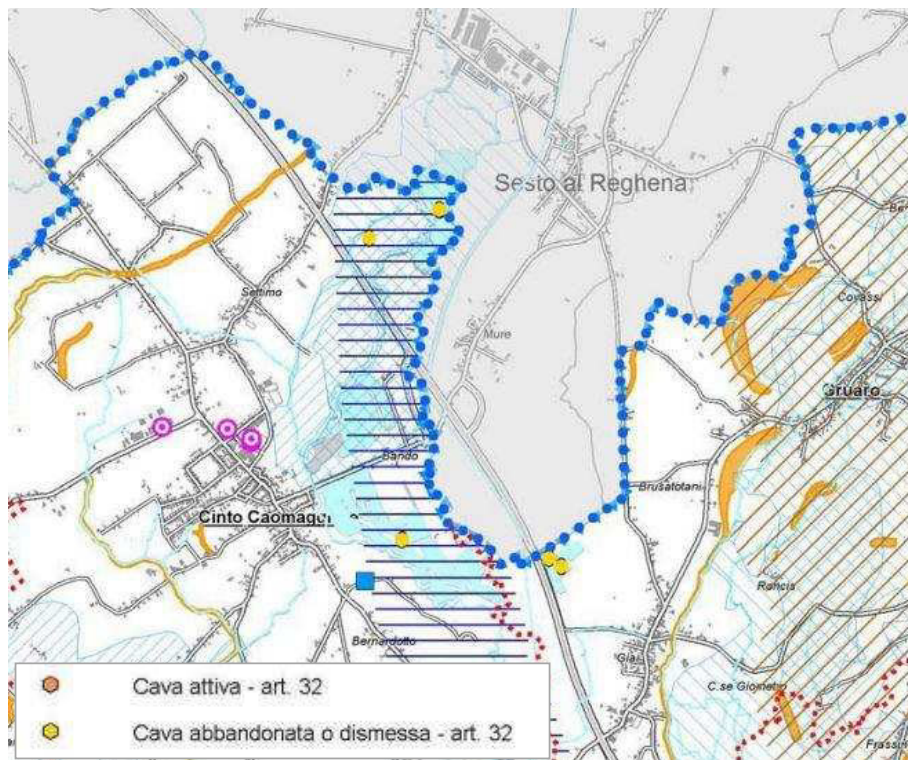


Figura 26. Estratto della Tavola 2 del PTCP della Provincia di Venezia

### **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Rovigo**

Dalla lettura delle norme tecniche di piano non emergono particolari indicazioni attinenti con la problematica oggetto del presente lavoro. Si segnala l'art. 24 – *Indirizzi per il Sistema Ambientale Naturale* che, in relazione alla ricomposizione dei siti estrattivi, ovunque ubicati, richiama la necessità di riferirsi alla valorizzazione e al riuso del territorio a fini ambientali, paesaggistici, agricoli, idraulici, in particolare destinandoli come bacini di laminazione o artificiali, turistico-ricreativi e di incentivazione della biodiversità nel rispetto di quanto previsto dalla specifica normativa di settore.

Nella Tavola 2 del PTCP, relativa alla sicurezza idraulica e idrogeologica, vengono rappresentati bacini artificiali esistenti e di progetto; tali ambiti, circoscritti all'area deltizia, si identificano con l'ansa di Volta Vaccari e con l'oasi d Ca' Mello, nel territorio comunale di Porto Tolle (cfr. Figura 27).



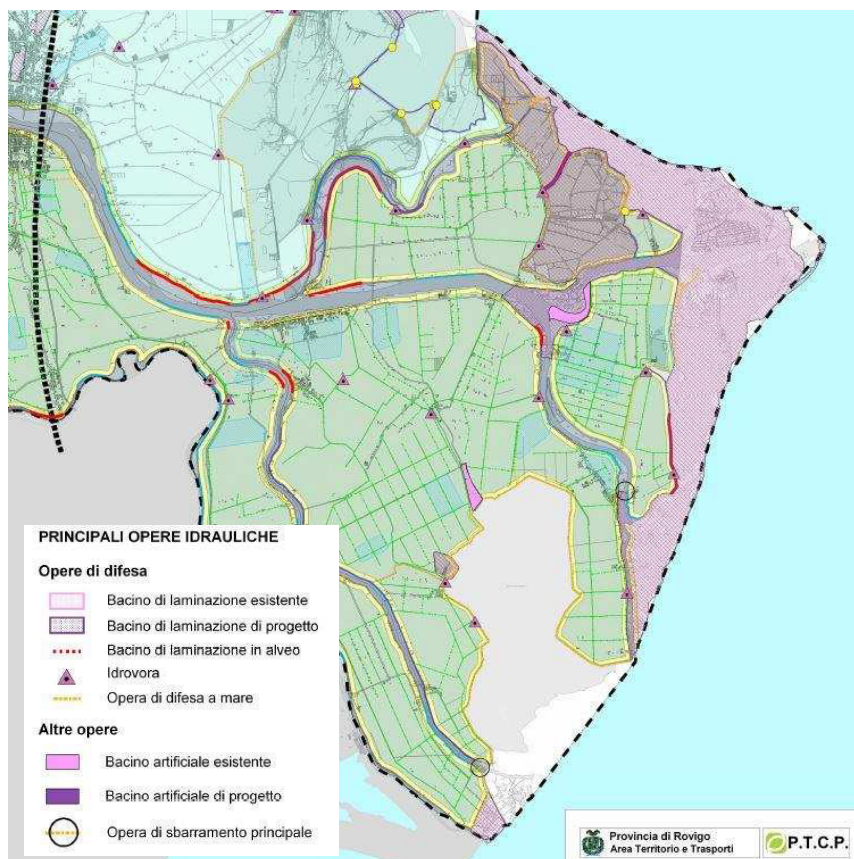


Figura 27. Estratto della Tavola 2 del PTCP della Provincia di Rovigo.

### **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Padova**

L'articolo 13 delle N.t.A., "Carta delle Fragilità Geologiche ed Idrogeologiche", in particolare Art. 13.5 – Attività estrattive evidenzia che "Per le attività estrattive di inerti in pianura (soprattutto nelle zone di particolare densità di cave di grandi dimensioni, tra Fontaniva e Piazzola Sul Brenta) la Provincia ed il P.T.C.P. promuovono ed incentivano il riutilizzo dei siti estrattivi".

In sede di P.A.T./P.A.T.I. i Comuni promuovono il recupero delle cave dismesse e non ricomposte proponendo soluzioni di:

- riutilizzo ai fini ambientale, turistici, ricettivi, ricreativi, culturali;
- riutilizzo ad uso agricolo come biodiversità, recupero energetico ecc;
- utilizzo per la sicurezza idrogeologica e idraulica come bacini di laminazione ecc.

Anche le direttive relative alla tutela e valorizzazione del sistema ambientale e delle risorse naturalistiche (art. 17 N.t.A) ribadiscono la necessità di "favorire e promuovere la ricomposizione dei siti estrattivi dismessi quale opportunità di valorizzazione e riuso del territorio sia a fini pianificatori che ai fini turistico – ricreativi, culturali, agricoli, idraulici ambientali, paesaggistiche di incentivazione della biodiversità".





**Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Treviso**

Con riferimento alle direttive sulle compensazioni e mitigazioni ambientali, il Piano elenca una serie di interventi compensativi che dovranno essere previsti dagli strumenti urbanistici comunali per garantire l'equilibrio ecologico conseguente agli impatti di particolari attività antropiche (art. 32 N.t.A.); tra questi viene citato anche il "recupero delle cave come bacini idrici ovvero di ricarica". L'art. 70, recante direttive per le zone umide e le cave dismesse, evidenzia come detti ambiti, così come specifiche parti di zona agricola predefinite dagli strumenti urbanistici comunali, potranno essere utilizzate per la raccolta di acque piovane, nonché di acque fluenti derivate, purché preventivamente sottoposte ad un adeguato trattamento primario se ritenuto necessario.

Ancora, sulla base dei risultati delle relazioni di compatibilità idraulica effettuate dalle Amministrazioni Comunali di concerto con la Amministrazione Provinciale e con gli Enti Gestori, le cave esaurite, delle quali viene proposta una rappresentazione cartografica in Tavola 2 (Carta delle Fragilità), previa variante del progetto di ricomposizione ambientale approvato e conseguente estinzione della coltivazione o comunque dismesse possono essere utilizzate, in caso di necessità, come bacini di laminazione a valere anche come serbatoi di raccolta d'acqua da utilizzare per le attività agricole, fatto in ogni caso salvo il loro recupero ambientale ed evitandone la destinazione ad altri usi, funzioni, attività incompatibili. In ogni caso, lo strumento urbanistico comunale prevede strumenti di monitoraggio idonei a garantire la verifica e l'analisi dell'attuazione delle misure di recupero e incentiva la destinazione del sito recuperato ad attività, usi, funzioni di interesse generale.

**Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Vicenza**

In materia di gestione della risorsa idrica (Art. 29 N.t.A.), le direttive generali del P.T.C.P. prevedono che i Comuni rispettino, nella redazione di progetti di regimazione idraulica, la complessità ecosistemica del corso d'acqua incrementando la diversità biologica e disincentivando la semplificazione dell'ambiente e del paesaggio attraverso l'uso di materiali compatibili e di ingegneria naturalistica, garantendo il Deflusso Minimo Vitale (DMV) e incentivando, fatta salva la sicurezza idraulica, tutti quei sistemi che trattengono a monte l'acqua. Più in particolare, per quanto riguarda le misure di tutela quantitativa della falda, i Comuni "*promuovono l'adozione di misure per l'eliminazione degli sprechi idrici, per la riduzione dei consumi idrici, per incrementare il riciclo ed il riutilizzo dell'acqua e incentivano l'utilizzazione di tecnologie per il recupero e il riutilizzo delle acque reflue*".

Il medesimo PTCP prevede che, per quanto concerne le possibilità di intervenire su cave estinte e su cave in cui si è conclusa la coltivazione, in ogni caso si dovrà procedere con una valutazione su una possibile utilizzazione degli stessi come sistemi per la ricarica delle falde. Tale destinazione, qualora percorribile e congrua, sarà prioritaria rispetto a qualsiasi altra finalità ipotizzata. Gli interventi su queste aree, idonee per la ricarica della falda, dovranno essere preventivamente analizzati con specifiche analisi idrogeologiche e ambientali, allo scopo di verificare l'assenza di potenziali situazioni di contaminazione, in modo tale da garantire la qualità della risorsa idropotabile.

Per quanto riguarda l'attività di cava (Art. 13 N.t.A.), i Comuni, in sede di PAT e PATI, indirizzano e promuovono il recupero ambientale delle cave dismesse e non ricomposte proponendo soluzioni di riutilizzo.



### **Piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Verona**

Nella fascia di ricarica degli acquiferi i Comuni devono prevedere che le cave esistenti vengano utilizzate come bacino artificiale per la ricarica della falda (Art. 24 N.t.A.).

#### **1.4.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE**

Per quanto riguarda la pianificazione di livello comunale, non potendo procedere con una trattazione unitaria delle singole realtà, va osservato che in alcuni casi le Norme Tecniche Operative (N.T.O.) dei Piani degli Interventi prescrivono il divieto di effettuare scavi e movimenti terra in genere, in particolare all'interno di ambiti soggetti a tutela dei valori naturalistici o in parti del territorio, pubbliche e private, destinate alla tutela dei caratteri paesaggistici, naturalistici e archeologici, dove esistenti, nonché promuovono l'utilizzo di tali parti di territorio a fini ricreativi e culturali.

#### **1.4.5 ALTRI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE**

##### **Piano di assetto idrogeologico (P.A.I.)**

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, comma 1 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico.

Nel territorio del Distretto delle Alpi Orientali il P.A.I. è stato sviluppato nel tempo sulla base dei bacini idrografici definiti dalla normativa previgente (L.183/89), oggi integralmente recepita e sostituita dal D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; pertanto, ad oggi, il P.A.I. è articolato in più strumenti che sono distinti e vigenti per i diversi bacini che costituiscono il territorio del Distretto.

Dalla disamina dei diversi piani si evidenzia che la specifica disciplina di settore ammette la possibilità di realizzare, anche all'interno delle fasce fluviali classificabili a pericolosità molto elevata, *"le opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua"*, purché tali opere non incrementino le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose. In particolare, gli interventi devono essere tali da:

- a) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;
- b) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area, nonché a valle o a monte della stessa;
- c) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
- d) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.

A tal riguardo, gli elaborati progettuali degli interventi devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

Per quanto riguarda il bacino del fiume Po, il P.A.I., adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001, richiama espressamente gli *"Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico"*, realizzabili all'interno delle Fasce fluviali di tipo A e B, riferiti a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, prescrivendo (art. 38) che questi *"non modificano i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di*



*invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo*". Per tale scopo, l'articolo prevede l'obbligo di predisposizione di uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino, sulla base dei contenuti riportati in una specifica direttiva allegata al Piano stesso.

Analoghe considerazioni si rinvergono dalla disamina del P.A.I. relativo alla zona deltizia (cosiddetto "P.A.I. Delta"), che estende la pianificazione di bacino del PAI all'intero ambito territoriale del Delta del Po.

### **Aree naturali protette e Aree Natura 2000**

Con Deliberazione della Giunta Regionale n. 786 del 27 maggio 2016 sono state approvate le Misure di Conservazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000 al fine della designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), come previsto all'art. 4, co. 4, della Direttiva 92/43/CEE. Tali Misure di Conservazione recepiscono ed integrano il DM n. 184 del 17 ottobre 2007 e si applicano ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e, all'atto della loro designazione, alle Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Le Misure di conservazione valevoli per la regione biogeografica continentale, con riferimento alle attività di ricomposizione e ripristino ambientale successive alla fase di coltivazione delle cave ammettono la possibilità di garantire un assetto finale dei luoghi che comporti usi produttivi agricoli anche diversi da quelli precedentemente praticati, se motivate da ragioni socio-economiche (art. 111). Si evidenzia anche che tra le Misure di conservazione generali viene annoverata (art. 126) la promozione di interventi di restauro ambientale delle cave non attive in un'ottica di strategia integrata che valorizzi il loro ruolo come aree deputate all'ampliamento di habitat e habitat di specie.

Per quanto concerne gli ambiti fluviali, si evidenzia, per l'habitat 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*" il divieto di alterazione del regime idrico naturale causando periodi prolungati di prosciugamento, nonché il divieto di realizzazione di opere di presa e di emungimenti; per tale habitat, rinvenibile, ad esempio, lungo i sistemi del Lemene-Regghena, del Muson Vecchio – Acqualunga, delle zone umide del Brenta, è consentita la manutenzione straordinaria e ordinaria delle opere esistenti, fatto salvo il mantenimento delle caratteristiche idrauliche principali (es. portata di prelievo); il rinnovo delle concessioni deve essere sottoposto a procedura di valutazione d'incidenza; non è ammesso l'aumento dei prelievi autorizzati (art. 198).

### **1.5 CONSIDERAZIONI RELATIVE ALL'ITER AUTORIZZATIVO DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI ACCUMULO DELLA RISORSA IDRICA IRRIGUA**

Considerata la variabilità delle possibili tipologie progettuali d'invasi e la grande dimensione dell'area di potenziale interesse, non risulta possibile individuare un percorso autorizzativo ben definito e facilmente replicabile per la maggioranza dei casi. Di conseguenza, nella presente sezione si procede a formulare un quadro di sintesi delle possibili autorizzazioni, permessi, nulla osta o pareri che potrebbero essere necessari per le principali categorie progettuali e che, in alcuni casi, potrebbero incidere in modo significativo sulle tempistiche complessive di realizzazione. Il risultato di tale analisi, riportato nella tabella seguente, si riferisce alla fattispecie della "nuova realizzazione", e si limita alla fattibilità delle opere principali nell'ipotesi di aver in disponibilità le aree interessate (quindi al netto di eventuali procedure espropriative, per le quali valgono le disposizioni di cui al D.P.R. 327/2001). Per quanto riguarda le opere accessorie, quali potrebbero essere, a titolo esemplificativo, le nuove derivazioni d'acqua necessarie ad alimentare il bacino, o le opere elettromeccaniche a servizio dello stesso, l'iter procedurale è più consolidato e noto, anche se permangono elementi di incertezza sulle tempistiche necessarie.



È forse opportuno, per chiarezza, evidenziare, in relazione all'utilizzo della risorsa idrica, che, ai sensi dell'articolo 17 del R.D 1775 del 1933, come modificato dall'articolo 96 del D.lgs. 152 del 2006, *“la raccolta di acque piovane in invasi e cisterne al servizio di fondi agricoli o di singoli edifici è libera e non richiede licenza o concessione di derivazione di acqua”*; diversamente, *“la realizzazione dei relativi manufatti è regolata dalle leggi in materia di edilizia, di costruzioni nelle zone sismiche, di dighe e sbarramenti e dalle altre leggi speciali”*. Il medesimo articolo sancisce l'obbligo di sottoporre le nuove istanze di derivazione d'acqua pubblica al parere preventivo dell'Autorità di Bacino Distrettuale in ordine alla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del piano di gestione delle acque, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico.

Per quanto riguarda la realizzazione di interventi a carico di opere esistenti, quali potrebbero essere le cave esaurite o estinte, non va tralasciata la necessità di verificare l'eventuale sussistenza di vincoli urbanistici di destinazione d'uso (per esempio a livello comunale), in presenza dei quali potrebbe essere richiesto di procedere con una variante allo strumento urbanistico vigente.

In relazione alla possibilità di impiegare le cave a fini irrigui, la disciplina normativa regionale in materia (L.R. 13/2018), inoltre, specifica che:

- (art. 9 comma 3) *la ricomposizione ambientale può altresì prevedere la realizzazione di bacini di laminazione, di bacini di accumulo della risorsa idrica o bacini di ricarica della falda. In tal caso l'utilità delle opere deve essere attestata dall'autorità idraulica competente e il progetto deve comprendere anche le strutture necessarie per il funzionamento del bacino. In ogni caso, per le aree interessate deve essere prevista, a titolo gratuito, la servitù di allagamento ovvero la cessione al patrimonio indisponibile della Regione.*
- (Art. 21 comma 4) *L'estinzione della cava può essere dichiarata anche prima dell'avvenuta ricomposizione ambientale autorizzata, ove ricorrano tutte le seguenti condizioni:*
  - a) *siano previsti nell'area della cava interventi o attività conformi al vigente strumento urbanistico comunale;*
  - b) *non devono essere previste attività a rischio di incidente rilevante;*
  - c) *le principali opere da realizzare devono aver ottenuto le necessarie autorizzazioni;*
  - d) *nel caso di realizzazione di opera pubblica, vi sia stata l'aggiudicazione dei lavori principali, mentre, nel caso di realizzazione di opera privata, vi sia formale impegno ad iniziare i lavori entro 365 giorni con contestuale presentazione di cauzione a garanzia dell'adempimento, commisurata al costo della mancata ricomposizione ambientale della cava e finalizzata all'eventuale esecuzione d'ufficio delle opere ricompositive.*



QUADRO DI SINTESI RELATIVO ALL'ITER AUTORIZZATIVO (PER NUOVE OPERE)		CATEGORIA DI OPERA					
TITOLO AUTORIZZATIVO/NULLA OSTA/PARERE	RIFERIMENTI NORMATIVI <sup>NOTA1</sup>	NOTE	BACINO INTERRATO	BACINO PARZ. INTERRATO	BACINO FUORI TERRA	TRAVERSE FLUVIALI	DIGHE/INVASI
TITOLO AUTORIZZATIVO PRINCIPALE	D.P.R. 380/2001	<b>AUTORIZZAZIONE COMUNALE</b> Qualora l'intervento non ricada nella procedura di V.I.A., altrimenti l'autorizzazione viene conseguita nell'ambito di detta procedura. Per quanto riguarda la tipologia di autorizzazione comunale, questa potrà variare anche in funzione delle caratteristiche costruttive; la fattispecie più probabile è quella della Comunicazione di Inizio Lavori Asseverata (C.I.L.A.) di cui all'art. 6 bis del D.P.R. n. 380/2001; non è da escludere, tuttavia, la fattispecie del permesso di costruire (D.P.R. n. 380/2001, art. 10), specialmente se sono previste opere in muratura (ad es. per realizzare manufatti di regolazione o casi similari).	X	X	X		
	D.P.R. 1363/59 D.G.R. 1722/2009	<b>ALTEZZA DELLA TRAVERSA FLUVIALE ≤ A 15 m E FINO A 10 m</b> Approvazione del progetto effettuata dal Dirigente della Direzione Difesa del Suolo su parere favorevole dell'organo dello Stato competente in materia di dighe e previo parere favorevole della Commissione Tecnica Regionale - Sezione Ambiente. <b>ALTEZZA DELLA TRAVERSA FLUVIALE ≤ 10 m</b> Approvazione del progetto effettuata dall'Autorità di Bacino Distrettuale competente per territorio, previo parere favorevole della Commissione Tecnica Regionale Decentrata. <b>ALTRI CASI</b> Approvazione del progetto effettuata dal Servizio Dighe (competenza statale).				X	
	D.P.R. 1363/59 D.G.R. 1722/2009	<b>ALTEZZA DELLA DIGA/INVASO ≤ A 15 m E FINO A 10 m O CON VOLUME INFERIORE O UGUALE A 1.000.000 m<sup>3</sup> E FINO A 100.000 m<sup>3</sup></b> Approvazione del progetto effettuata dal Dirigente della Direzione Difesa del Suolo su parere favorevole dell'organo dello Stato competente in materia di dighe e previo parere favorevole della Commissione Tecnica Regionale - Sezione Ambiente. <b>ALTEZZA DELLA DIGA/INVASO ≤ A 10 m E CON VOLUME INFERIORE A 100.000 m<sup>3</sup></b> Approvazione del progetto effettuata dall'Autorità di Bacino Distrettuale competente per territorio, previo parere favorevole della Commissione Tecnica Regionale Decentrata. <b>ALTRI CASI</b> Approvazione del progetto effettuata dal Servizio Dighe (competenza statale).					X



QUADRO DI SINTESI RELATIVO ALL'ITER AUTORIZZATIVO (PER NUOVE OPERE)		CATEGORIA DI OPERA					
TITOLO AUTORIZZATIVO/NULLA OSTA/PARERE	RIFERIMENTI NORMATIVI <sup>NOTA1</sup>	NOTE	BACINO INTERRATO	BACINO PARZ. INTERRATO	BACINO FUORI TERRA	TRAVERSE FLUVIALI	DIGHE/INVASI
AUTORIZZAZIONE O PARERE DEL CONSORZIO DI BONIFICA PER INTERVENTI IN FASCIA DI RISPETTO IDRAULICA	R.D. 368/1904 R.D. 523/1904		X	X	X	X	X
AUTORIZZAZIONE ALL'EDIFICABILITÀ IN ZONA AGRICOLA	L.R. 11/2004 – Art.44 e seguenti	<b>SOLO IN CASO DI INTERVENTO AZIENDALE REALIZZATO IN ZONA AGRICOLA</b> Le "opere ed impianti aziendali destinati all'approvvigionamento idrico ed energetico, alla regimazione delle acque, alla bonifica e alla viabilità" rientrano tra le strutture agricolo-produttive per le quali è richiesta l'autorizzazione all'edificabilità in zona agricola (Atti d'indirizzo di cui alle Dgr n. 3178/2004 e s.m.i.; lettera d) edificabilità zone agricole).	X	X	X		
PROVVEDIMENTO DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE (V.I.A.)	D. Lgs. 152/2006 L.R. 4/2016	<b>DA AVVIARE IN FUNZIONE DELLE SOGLIE DI CUI AGLI ALLEGATI A1 E A2 DELLA L.R. N. 4/2016</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Allegato A 2 lettera d): derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 l al secondo o di acque sotterranee che prevedano derivazioni superiori a 50 l al secondo (...) (competenza regionale);</li> <li>– Allegato A2 lettera o): opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua (competenza regionale);</li> </ul> </li> <li>• Procedura di VIA:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Allegato A1, lett. b): Utilizzo non energetico di acque superficiali nei casi in cui la derivazione superi i 1.000 l al secondo e di acque sotterranee nei casi in cui la derivazione superi i 100 l al secondo (...) (competenza regionale);</li> <li>– Allegato A1, lett. t): Dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, ai fini non energetici, di altezza superiore a 10 m e/o di capacità superiore a 100.000 m<sup>3</sup>, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzate alla messa in sicurezza dei siti inquinati (competenza regionale).</li> </ul> </li> </ul>	X	X	X	X	X
NULLA OSTA DELL'ENTE GESTORE AREA PROTETTA	Norme istitutive delle diverse aree protette	<b>SOLO IN CASO DI INTERVENTO RICADENTE IN AREA PROTETTA.</b>	X	X	X	X	X



QUADRO DI SINTESI RELATIVO ALL'ITER AUTORIZZATIVO (PER NUOVE OPERE)		CATEGORIA DI OPERA					
TITOLO AUTORIZZATIVO/NULLA OSTA/PARERE	RIFERIMENTI NORMATIVI <sup>NOTA1</sup>	NOTE	BACINO INTERRATO	BACINO PARZ. INTERRATO	BACINO FUORI TERRA	TRAVERSE FLUVIALI	DIGHE/INVASI
ADEMPIMENTI IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE (V. INCA.)	D.G.R. 1400/2017	<b>SEMPRE NECESSARI</b> In funzione della localizzazione e della tipologia di intervento, sarà necessario predisporre, alternativamente, • Studio di incidenza ambientale (Fase di screening e/o valutazione appropriata) (Allegato A); • Dichiarazione di non necessità di Valutazione di Incidenza (Allegato E).	X	X	X	X	X
AUTORIZZAZIONE ALL'ATTIVITA' DI CAVA	L.R. 13/2018	<b>SOLO SE SI RIENTRA NELLA FATTISPECIE DI CUI ALL'ART. 2 COMMA 4:</b> "Qualora, nell'ambito di lavori di scavo connessi alla costruzione di opere pubbliche e private, la commercializzazione e/o l'utilizzo esterno del materiale scavato costituiscono elemento prevalente rispetto al valore dell'opera stessa e ciò avvenga per volumi superiori a 100.000 metri cubi si applica la disciplina prevista per l'attività di cava".	X	X	X		
AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA	D. Lgs. 42/2004 – Art. 146 D.P.C.M. 12.12.2005	<b>SOLO IN CASO DI INTERVENTO UBICATO IN AREA SOGGETTA A VINCOLO PAESAGGISTICO.</b>	X	X	X	X	X
AUTORIZZAZIONE ALLA REALIZZAZIONE DI MOVIMENTI TERRA IN ZONA A VINCOLO IDROGEOLOGICO	R.D. 1126/1926 – art. 20 L.R. 52/1978 – art. 4 P.M.P.F. – art. 37	<b>SOLO IN CASO DI INTERVENTO UBICATO IN AREA SOGGETTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO</b> La richiesta va inviata alla UO Servizi Forestali competente per territorio.	X	X	X	X	X
ADEMPIMENTI RELATIVI AL PIANO DI RIUTILIZZO DEI TERRENI DI SCAVO	D.P.R. 120/2017 D. Lgs. 152/2006 Circolare 353596 del 21/8/2017	<b>NON SI APPLICA IN CASO DI TERRENO NON CONTAMINATO, COMPLETAMENTE RIUTILIZZATO ALLO STATO NATURALE NEL SITO DI PRODUZIONE</b> Rientra tra gli adempimenti anche l'accertamento della qualità ambientale delle terre e rocce da scavo. Gli adempimenti sono variabili in funzione di: 1. <u>Tipologia di cantiere:</u> • cantiere di piccole dimensioni (< 6.000 m <sup>3</sup> di materiale prodotto); • cantiere di grandi dimensioni (> 6.000 m <sup>3</sup> di materiale prodotto); • cantiere di grandi dimensioni per opera soggetta a VIA (> 6.000 m <sup>3</sup> di materiale prodotto). 2. <u>Destinazione del materiale scavato</u>	X	X	X	X	X



QUADRO DI SINTESI RELATIVO ALL'ITER AUTORIZZATIVO (PER NUOVE OPERE)		CATEGORIA DI OPERA					
TITOLO AUTORIZZATIVO/NULLA OSTA/PARERE	RIFERIMENTI NORMATIVI <sup>NOTA1</sup>	NOTE	BACINO INTERRATO	BACINO PARZ. INTERRATO	BACINO FUORI TERRA	TRAVERSE FLUVIALI	DIGHE/INVASI
PARERE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Norme Tecniche dei diversi Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)	<b>DA RICHIEDERE IN CASO DI INTERVENTO UBICATO ALL'INTERNO DI FASCE DI PERICOLOSITA' (PAI)</b> Presentazione di studio di compatibilità idraulica ad Autorità di Bacino Distrettuale competente per territorio.	X	X	X	X	X
AUTORIZZAZIONI RELATIVE ALLE OPERE ELETTRICHE		Variabili in funzione delle opere da realizzare; l'iter autorizzativo potrà essere affidato ad ENEL o, diversamente, gestito dal proponente.	X	X	X	X	X
IMPIANTI FOTVOLTAICI/FLOTTANTI	Legge 27 aprile 2022, n. 34 D. Lgs. 28/2011	Si applica la procedura abilitativa semplificata (P.A.S.) per impianti di potenza nominale fino a 10 MW. La P.A.S. non è applicabile nel caso in cui l'intervento ricada in area protetta o all'interno della rete Natura 2000.	X	X	X		
<p><b>NOTA 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale".</li> <li>L. R. 11/2004 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio".</li> <li>L.R. 4/2016 "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale e di competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale".</li> <li>D.G.R. 1400 /2017 "Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/Cee e D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. - Approvazione della nuova "Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative.", nonché di altri sussidi operativi e revoca della D.G.R. n. 2299 del 9.12.2014".</li> <li>D. Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".</li> <li>R.D. 1126/1926 "Approvazione del regolamento per l'applicazione dei R. decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".</li> <li>L.R. 52/1978 "Legge Forestale Regionale".</li> <li>P.M.P.F. "Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale".</li> <li>L.R. 13/2018 "Norme per la disciplina dell'attività di cava".</li> <li>D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".</li> <li>Circolare 353596 del 21/8/2017 "Nuova normativa in materia di terre e rocce da scavo. DPR n. 120/2017 – Primi indirizzi operativi".</li> <li>R.D. 368/04 "Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi".</li> <li>R.D. 523/04 "Testo unico sulle opere idrauliche".</li> <li>Legge 27 aprile 2022, n. 34 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali".</li> <li>D. Lgs. 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".</li> </ul>							





## 2 INDIVIDUAZIONE INPUT PROGETTUALI

L'agricoltura costituisce il principale settore produttivo in termini di risorsa idrica impiegata, con consumi che, a livello nazionale, si stimano in 11,6 miliardi di metri cubi, e che trovano impiego per l'irrigazione delle colture e per la zootecnia. Significativo, tra l'altro, è anche il consumo di acqua dolce prelevata per uso potabile, stimabile in circa 9,2 miliardi di metri cubi, che pone l'Italia al primo posto nell'Unione Europea. A livello regionale i dati disponibili permettono di stimare un volume annuo prelevato a fini irrigui superiore a 3,5 miliardi di metri cubi.

Occorre considerare che l'attuale sistema irriguo veneto a carattere collettivo, in quanto affidato ai Consorzi di bonifica, si regge, oltre che sugli apporti provenienti dalle precipitazioni piovose, anche sulle importanti riserve accumulate nei bacini artificiali alpini (prevalentemente ubicati al di fuori del territorio regionale) e prealpini: tali riserve, a loro volta, dipendono strettamente dallo scioglimento nivale che si attiva nella tarda primavera e in quello glaciale, di norma prettamente estivo, compensando lo svasso dei bacini legato alla produzione idroelettrica. Si comprende, quindi, come l'irrigazione dipenda da un articolato sistema di stoccaggio la cui alimentazione è in gran parte legata a specifiche dinamiche naturali, e che, di fatto, costituisce il fattore determinante per garantire la disponibilità di risorsa idrica lungo tutta la durata della stagione irrigua.

Invero, il quadro di riferimento appena delineato si caratterizza per alcune peculiarità che pongono il sistema veneto, per certi versi, in una situazione di fragilità, come, ad esempio, la minore entità delle riserve nivali e glaciali rispetto ad altre realtà regionali. Tra questi aspetti, di particolare rilevanza appare il rapporto di interdipendenza rispetto ai bacini idroelettrici extra-regionali (Provincia di Trento e di Bolzano) che, se da un lato compensa parzialmente la carenza di grandi laghi prealpini all'interno del territorio veneto, dall'altro risulta spesso in concorrenza con l'uso a fini di produzione energetica dell'acqua, esponendo a maggiore incertezza la disponibilità della risorsa irrigua, che risulta in un certo modo dipendente dalle fluttuazioni del mercato energetico e dalle specifiche esigenze di tale comparto.

Tali aspetti rendono il territorio veneto particolarmente esposto agli effetti del cambiamento climatico in atto, tra i quali va certamente annoverata anche la siccità, ossia quella condizione meteorologica naturale e temporanea, in cui si manifesta una sensibile riduzione delle precipitazioni rispetto alle condizioni medie climatiche del luogo in esame.

Non esiste un'unica definizione di siccità, sebbene tutte si trovino in accordo sul fatto che la siccità sia un fenomeno temporaneo, ma frequente, che colpisce anche aree non aride quando gli approvvigionamenti idrici sono sensibilmente inferiori ai livelli normalmente registrati e che può generare impatti di carattere ambientale, sociale ed economico. Il fenomeno della siccità presenta caratteristiche differenti nelle diverse componenti del ciclo idrologico, che, a loro volta producono impatti diversi sui sistemi idrici, sulle colture e sui sistemi socio-economici e ambientali.

Si tratta di un fenomeno che spesso si è verificato nel territorio veneto, e a proposito del quale può essere utile riportare qualche dato.

Indagini effettuate da ARPAV nel periodo 1956-2004, interessando 20 stazioni di monitoraggio dislocate nel territorio regionale, hanno permesso di evidenziare una maggiore frequenza di eventi siccitosi nell'ultimo ventennio di studio (indicativamente dal 1985 in poi), a tutte le scale temporali analizzate. Considerando il totale degli eventi siccitosi (corrispondenti a valori dell'indice *Standardized Precipitation Index*, SPI < -1), in Veneto mediamente si ha un tempo di ritorno che va dai 6,2 ai 7,3 anni. Per quanto concerne il calendario di rischio storico, le decadi più soggette a questo tipo di avversità risultano comprese tra la seconda di luglio e la seconda di agosto, con tempi di ritorno compresi tra 8,7 e 13 anni. Più in generale, si riscontra un trend in



aumento dei fenomeni di deficit pluviometrico nel periodo considerato, specie per le classi temporali di 12, 24 e 48 mesi, con valori più contenuti per le classi temporali di maggior interesse per l'attività agricola (1, 3 e 6 mesi). Considerando le singole stazioni di monitoraggio, si evidenziano alcune zone più frequentemente soggette a fenomeni siccitosi, che per gli ambiti di pianura coincidono con la zona sud-orientale (Chioggia e Rovigo). Appare, al contrario, più bassa la frequenza degli eventi siccitosi nella zona dell'alta pianura.

A questo punto è necessario soffermarsi brevemente sulle dinamiche (estremamente complesse) che determinano scenari di siccità e carenza idrica, pur limitandosi, anche in questo caso, a riportare qualche dato significativo.

Per quanto attiene al regime pluviometrico, ad esempio, alcune elaborazioni prodotte da ARPAV nel periodo 1993-2019 mettono in risalto un tendenziale incremento degli apporti pluviometrici annuali, soprattutto nell'ultimo decennio considerato (ne sono un esempio gli anni 2010 e 2014). L'analisi evidenzia, d'altro canto, anche alcune annualità nelle quali sono stati osservati i valori minimi della serie e prossimi a quelli del 2003, come è avvenuto nel caso del 2015. Tali forti oscillazioni nel regime pluviometrico tra le diverse annate trovano conferma in un tendenziale aumento della variabilità interannuale, che si traduce in una accresciuta incertezza per l'agricoltore circa la disponibilità di sufficienti precipitazioni a supporto della pratica agricola.

Per quanto riguarda le modalità con cui si verificano le precipitazioni, studi realizzati sull'Italia settentrionale evidenziano, nel corso dell'ultimo secolo, un aumento significativo delle giornate con elevata intensità di pioggia; in Veneto, tale tendenza non sembra essere così evidente, mentre si segnalano alcuni casi con significativi aumenti nei valori massimi annuali delle precipitazioni di breve durata. In ogni caso, il ripetersi di fenomeni estremi, talvolta di segno opposto rispetto ai trend osservati, ha un'alta probabilità di accadimento; chiari esempi di tali situazioni sono stati registrati anche di recente in Veneto, soprattutto nei riguardi delle precipitazioni stagionali in occasione degli inverni 2008-2009 e 2013-2014, risultati molto piovosi e nevosi in quota, quindi in netta controtendenza con il trend dei 50 anni precedenti.

Diversamente dal regime pluviometrico, l'andamento delle temperature medie annue negli ultimi 25 anni registra una tendenza in deciso aumento (+1.5 °C/27 anni); tutte le stazioni analizzate presentano segnali di aumento delle temperature e tali trend sono statisticamente significativi. In linea di massima, quindi, l'andamento climatico osservato in Veneto dagli anni '50 in poi conferma quanto sta accadendo a scala europea, ossia una crescita significativa dei valori termici. Anche tale fattore, determinando un maggior fabbisogno idrico per compensare l'aumento dell'evapotraspirazione delle colture, si ripercuote in modo evidente sull'attività irrigua.

La copertura nevosa, sulla base di una recente analisi (periodo 1971-2019) condotta in più di 800 stazioni meteorologiche nelle Alpi, evidenzia una diminuzione nella maggior parte delle stazioni poste sotto i 2.000 metri di quota. In particolare, in autunno e in primavera l'altezza della neve è diminuita in tutte le regioni e a tutte le altitudini. Nell'attuale scenario di cambiamento climatico, i modelli prevedono che nella regione alpina la quantità totale di neve diminuirà significativamente in tutti i periodi dell'anno e, in particolare, in primavera.

Per quanto concerne lo stato dei ghiacciai, infine, all'attualità si registra ovunque una rapida riduzione dell'estensione e dello spessore, poiché l'accumulo (anch'esso dipendente dagli accumuli nevosi) è inferiore all'ablazione. Indagini di ARPAV hanno permesso di stabilire, già all'anno 2009, una contrazione della superficie glacializzata pari 49% rispetto alla stessa superficie disponibile nel 1910. Ciò è riconducibile, principalmente, all'aumento delle temperature in estate, che favoriscono lo scioglimento oltre che alla riduzione delle nevicate durante il resto dell'anno.

Il quadro sopra delineato evidenzia la strategicità insita nel disporre di un efficace sistema di accumulo della risorsa idrica, all'interno del quale sussista un generale allineamento tra il momento in cui vi è disponibilità d'acqua e il momento in cui questa viene richiesta per il soddisfacimento delle esigenze dell'agricoltura. I dati disponibili delineano uno scenario in evoluzione per tale articolato sistema; in particolare, l'aumento delle



temperature, il ridotto apporto nevoso e l'anticipato scioglimento possono aumentare il rischio che si verifichino condizioni di siccità primaverile ed estiva, che risultano ulteriormente esacerbate in annate povere di precipitazioni.

## **2.1 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI SPECIFICI DI INVASO IN FUNZIONE DELLA COLTURA PRATICATA E DEL METODO IRRIGUO**

### **2.1.1 SIMULAZIONI PER LA STIMA DEI FABBISOGNI IDRICI IRRIGUI**

L'approccio comunemente impiegato per la valutazione dei fabbisogni irrigui delle colture si basa sulla determinazione, più o meno rigorosa, del "bilancio idrico" che, all'atto pratico, deve considerare e stimare tutti gli apporti e tutte le perdite di acqua nel sistema suolo-pianta-atmosfera. Le voci positive del bilancio sono garantite prevalentemente dagli apporti meteorologici, oltre che dall'acqua già disponibile nel terreno; le voci negative sono costituite principalmente dalle perdite per evapotraspirazione da parte delle piante e del suolo, oltre che dalle frazioni di risorsa idrica perse per ruscellamento superficiale (acqua di pioggia non infiltrata) e per percolazione profonda.

È, appunto, dalla differenza tra perdite ed apporti nel sistema colturale che si può, con sufficiente precisione, determinare il volume irriguo da apportare per garantire il mantenimento del sistema colturale in buone condizioni di umidità. L'evapotraspirazione (ETc) costituisce la combinazione della evaporazione dalla superficie del terreno e della traspirazione da parte delle piante; essa rappresenta il principale elemento negativo del bilancio idrico di una coltura. Tra le metodologie utili alla determinazione di tale parametro, trova ampia applicazione l'approccio dei cosiddetti "coefficienti colturali", rappresentati da fattori moltiplicativi variabili da coltura a coltura e in funzione dello stadio fenologico, attraverso i quali è possibile determinare il valore di ETc a partire da un valore di evapotraspirazione di riferimento (ET0), quest'ultimo riferito ad un prato di graminacee mantenuto sfalcato ed in condizioni ottimali di umidità.

La principale voce positiva del bilancio idrico è costituita dall'apporto di pioggia, che denota sensibili variazioni all'interno dei diversi territori regionali. La Figura 28 evidenzia i valori medi di precipitazione annua registrati in diverse stazioni ARPAV distribuite nel territorio regionale (media del periodo 2017-2021). La linea tratteggiata rossa del grafico riporta il valore medio osservato tra tutte le stazioni (pari ad 852 mm).

Spiccano i valori superiori alla media per alcune aree dell'alta pianura trevigiana e vicentina, nonché per i territori del veneto orientale; al contrario, si denotano valori chiaramente inferiori alla media per le aree della pianura meridionale (provincia di Rovigo).



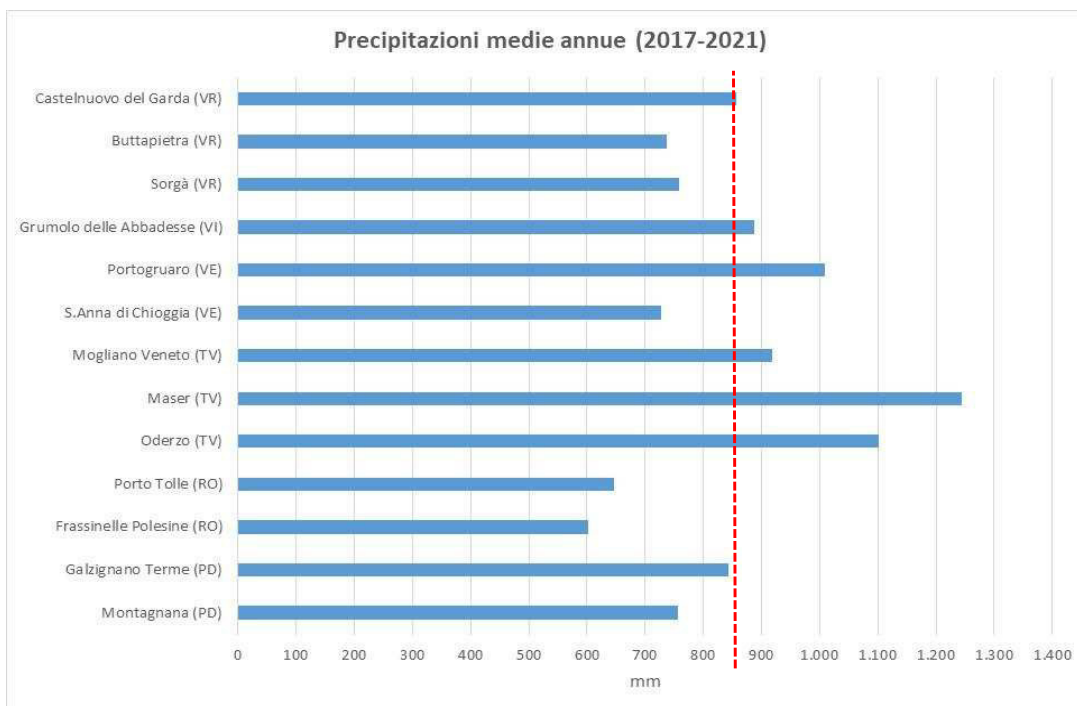


Figura 28. Valori di precipitazione media annua in alcune località rappresentative.

Il semplice confronto, attuato su scala mensile, tra l'evapotraspirazione di riferimento (ET<sub>0</sub>) e gli apporti pluviometrici di una determinata zona, permette di trarre alcune prime informazioni, di carattere generale, circa la presenza di ipotetici periodi di stress idrico per le colture, che possono verificarsi laddove i valori di evapotraspirazione non risultano adeguatamente compensati dagli apporti pluviometrici (Figura 29).

Con riferimento alla Figura 29, si può osservare, limitando l'analisi alla stagione irrigua ordinariamente considerata (aprile-settembre), come nelle stazioni di Oderzo e Maser (provincia di Treviso) i valori pluviometrici siano tendenzialmente idonei a soddisfare le esigenze colturali della prima parte della stagione; diversamente, nel periodo giugno-agosto risulta evidente la necessità di ricorrere alla pratica irrigua, in tutte le stazioni. Estendendo le medesime considerazioni sopra esposte alle singole colture sarà possibile stimare, con buona approssimazione, i periodi per i quali sarà necessario il ricorso alla pratica irrigua, nonché i quantitativi necessari.



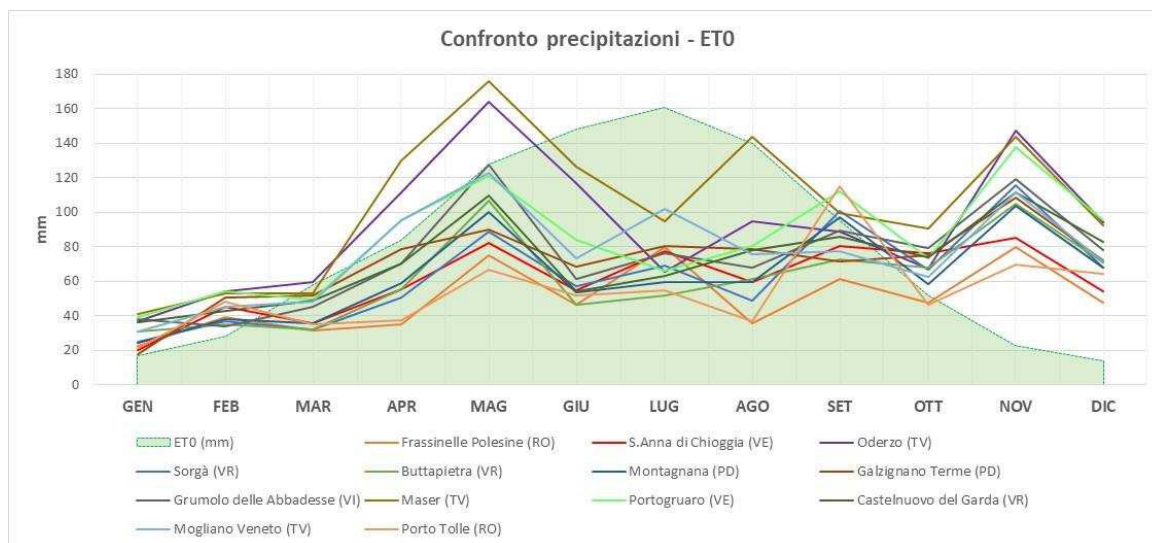


Figura 29. Confronto tra precipitazioni ed ETO in alcune località del Veneto. Elaborazione su dati ARPAV (2017-2021).

Come già premesso, lo scenario regionale risulta piuttosto diversificato vista la distribuzione pluviometrica del territorio e l'ampia variabilità colturale che caratterizza l'agricoltura veneta. Per poter giungere ad una caratterizzazione, pur per sommi capi, dei fabbisogni irrigui delle colture, sono stati analizzati 13 distretti irrigui rappresentativi delle diverse realtà regionali, che saranno più dettagliatamente trattati di seguito. Tali distretti, che costituiscono aree funzionalmente omogenee ai fini irrigui, sono stati selezionati sulla base di diversi fattori, tra cui l'ubicazione rispetto al territorio regionale, le principali colture praticate e i metodi irrigui prevalenti. La rappresentazione grafica di massima dei distretti selezionati è riportata in Figura 30. Per tali distretti si è proceduto, inizialmente, ad una stima speditiva del fabbisogno irriguo per i principali gruppi colturali, attuando un calcolo semplificato del bilancio idrico colturale. Nella pratica, dopo aver determinato i valori di evapotraspirazione potenziale ETO (elaborando i valori di riferimento di ARPAV) ed aver stabilito i coefficienti  $K_c$  per i gruppi di colture (adottando i valori bibliografici più diffusi per le colture più rappresentative all'interno di ciascun gruppo), è stato calcolato il fabbisogno idrico di ogni gruppo colturale. A tal fine si è assunto che la quota di pioggia efficace sia pari all'80% della precipitazione totale.

La stima del fabbisogno irriguo è stata determinata moltiplicando il fabbisogno idrico della coltura per un coefficiente di efficienza, quest'ultimo determinato sulla base dei volumi erogati dai consorzi di bonifica per l'anno 2021 e disponibili su SIGRIAN, rapportati ai valori di riferimento delle principali colture, tratti dalla bibliografia di settore. Dalla valutazione sono state escluse le superfici coltivate in serra.

Tale esercizio, oltre a consentire la stima dell'andamento mensile dei fabbisogni irrigui del distretto e dei principali gruppi colturali che lo rappresentano, può essere convenientemente impiegato, modulando opportunamente i parametri di ingresso, per stimare la richiesta irrigua delle colture al variare delle condizioni ambientali di contorno. Di conseguenza, per poter trarre alcune informazioni utili a determinare i volumi ottimali da invasare in situazioni di siccità o, più in generale, di carenza di risorsa idrica, si è proceduto ad effettuare due simulazioni, applicandole ai distretti considerati, rappresentative di altrettanti potenziali scenari:

- **SCENARIO 1:** rappresentativo di un'annata caratterizzata da siccità estiva, quindi da un apporto pluviometrico significativamente inferiore a quello ordinario. Per tale scenario si assume che l'acqua prelevabile a fini irrigui dai corpi idrici non sia un fattore limitante e quindi, che non sia applicata nessuna riduzione dei valori di portata rispetto a quelli assentiti. Lo scenario è rappresentativo di una annata caratterizzata da un periodo primaverile – estivo con ridotti apporti di pioggia, preceduto da un periodo



autunnale e invernale nella norma. Per rappresentare adeguatamente lo scenario delineato, sono stati assunti come riferimento i valori di precipitazione registrati da ARPAV nel 2022; per i mesi di novembre e dicembre, per i quali non sono ancora disponibili i dati dell'anno in corso, sono stati utilizzati i dati del 2017, che si è rivelato il più siccitoso degli ultimi anni.

- **SCENARIO 2:** rappresentativo di un'annata contraddistinta, oltre che da un ridotto apporto pluviometrico, anche da una riduzione della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica. In questo caso si assume, oltre all'andamento pluviometrico di cui allo scenario 1, anche una riduzione della portata derivabile pari al 40% rispetto alle condizioni ordinarie. Lo scenario è rappresentativo di situazioni per le quali si renda necessaria l'adozione di misure di tutela dei corpi idrici a seguito di condizioni di persistente carenza idrica.

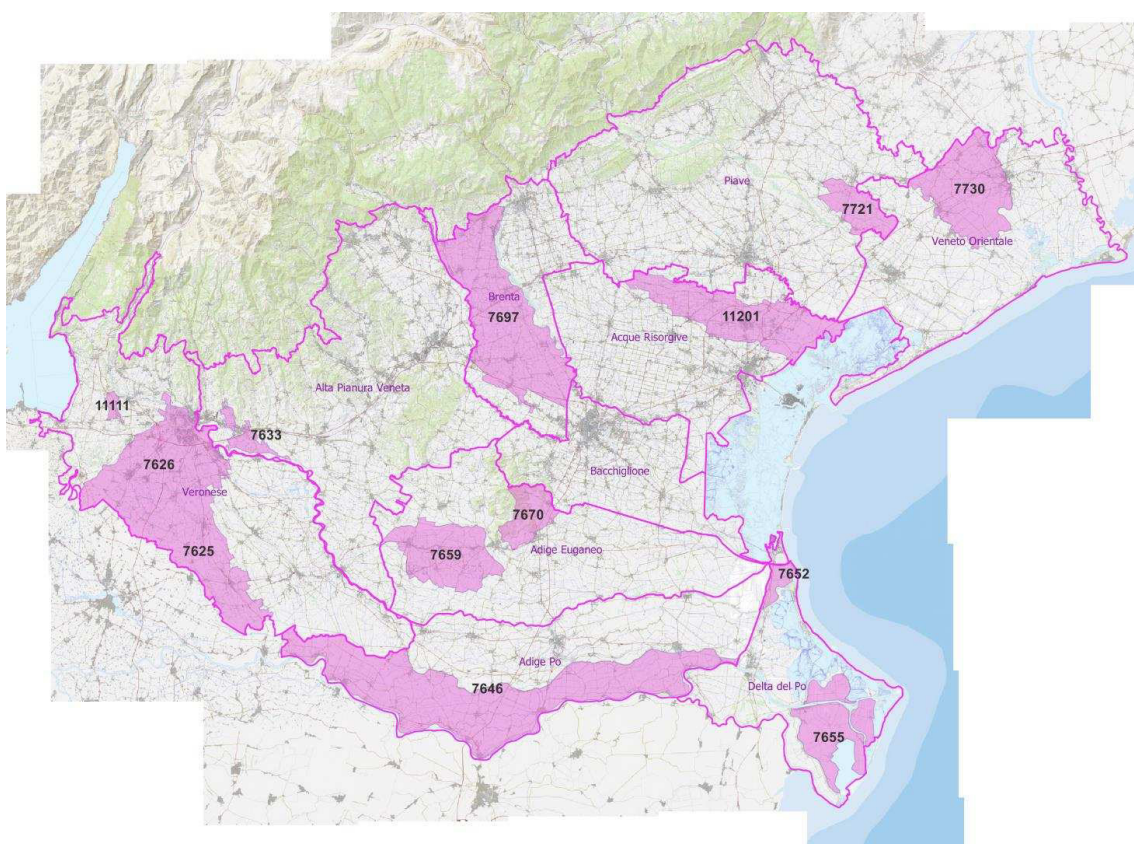


Figura 30. Rappresentazione dei 13 distretti irrigui oggetto di indagine



## 2.1.2 ANALISI DEI 13 DISTRETTI IRRIGUI

### Distretto irriguo bacini dei fiumi Tartaro Tione (id SIGRIAN 7625)

SUPERFICIE TOTALE	33.058 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	19.215 ha

Nel distretto Bacini dei fiumi Tartaro e Tione l'irrigazione non è strutturata e la risorsa irrigua deriva soprattutto dalle colature provenienti dal Distretto Ex Consorzio Agro Veronese, che si trova subito a monte; si tratta di acqua prelevata dall'Adige a Sciorne e addotta al distretto dell'ex Consorzio dell'Alto Agro Veronese che, dopo aver soddisfatto i fabbisogni irrigui di tale distretto, si infiltra in profondità o scorre nel reticolo irriguo, raggiungendo così il distretto dei fiumi Tartaro e Tione a valle della linea delle risorgive, dove è presente anche una fiorente risicoltura. In particolare, a seguito dell'inizio dell'irrigazione a scorrimento nel distretto di monte (Ex Consorzio Agro Veronese), con un ritardo medio di un mese, si verifica un innalzamento medio delle risorgive di un metro con conseguente aumento della portata dei fiumi di risorgiva che alimentano il distretto dei bacini dei due fiumi. L'apporto delle risorgive sulla base di dati bibliografici è stato stimato in circa 7 m<sup>3</sup>/s ed è fortemente influenzato dall'irrigazione a scorrimento eseguita a monte.

La presenza di una vasta area con irrigazione non strutturata rappresenta senz'altro un elemento di criticità. Infatti, in situazioni di carenza di acqua, sicuramente, le aree ad irrigazione non strutturata (che tra l'altro utilizzano acque di colatura) potrebbero risultare molto più fragili in termini di sicurezza degli approvvigionamenti.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
ALTRI SEMINATIVI	7.951	65,9%
RISO	1.686	14,0%
ORTIVE	1.314	10,9%
VIVAIO	619	5,1%
ALBERI DA FRUTTA	372	3,1%
FORAGGIO	113	0,9%
VITE	18	0,1%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>12.073</b>	<b>100,0%</b>

#### SCENARIO ORDINARIO

In condizioni ordinarie di piovosità (media 2017-2021) il volume irriguo stagionale necessario per soddisfare le esigenze delle colture assomma a circa 114 milioni di metri cubi (valore medio pari a circa 9.400 m<sup>3</sup>/ha). La maggior parte di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze dei seminativi (42 % del totale), costituiti prevalentemente da mais, soia, tabacco e girasole, e del riso (42 % del totale), mentre una quota nettamente inferiore, pari a circa il 6 %, trova impiego per l'irrigazione delle colture orticole. L'irrigazione dei prati polifiti e dei vigneti ha carattere residuale rispetto al totale, soprattutto in ragione delle scarse superfici investite con tali colture all'interno del distretto.

Sulla base dei dati SIGRIAN dichiarati dal Consorzio di bonifica all'interno del distretto l'efficienza irrigua si attesta su valori prossimi al 50 % nel caso di seminativi, colture orticole e vigneti, assumendo valori chiaramente inferiori per gli altri gruppi colturali. Il volume irriguo stagionale va da circa 6.000 m<sup>3</sup>/ha per il mais, raggiungendo valori prossimi a circa 30.000 m<sup>3</sup>/ha per il riso.



Per tutti i gruppi culturali il periodo di massima richiesta irrigua si concentra nei mesi estivi (periodo giugno-agosto), evidenziando i valori di punta nel mese di luglio; si discosta parzialmente da tale andamento la coltura del riso, per il quale la richiesta irrigua risulta già significativa nei mesi di aprile e di maggio. Poco più del 10 % del volume irriguo complessivo viene utilizzato nel corso dei mesi di aprile e maggio, mentre circa il 25 % trova utilizzo nel mese di giugno e, successivamente, in agosto. Nel mese di luglio trova impiego quasi il 40 % del volume stagionale complessivo (oltre 44 milioni di metri cubi).

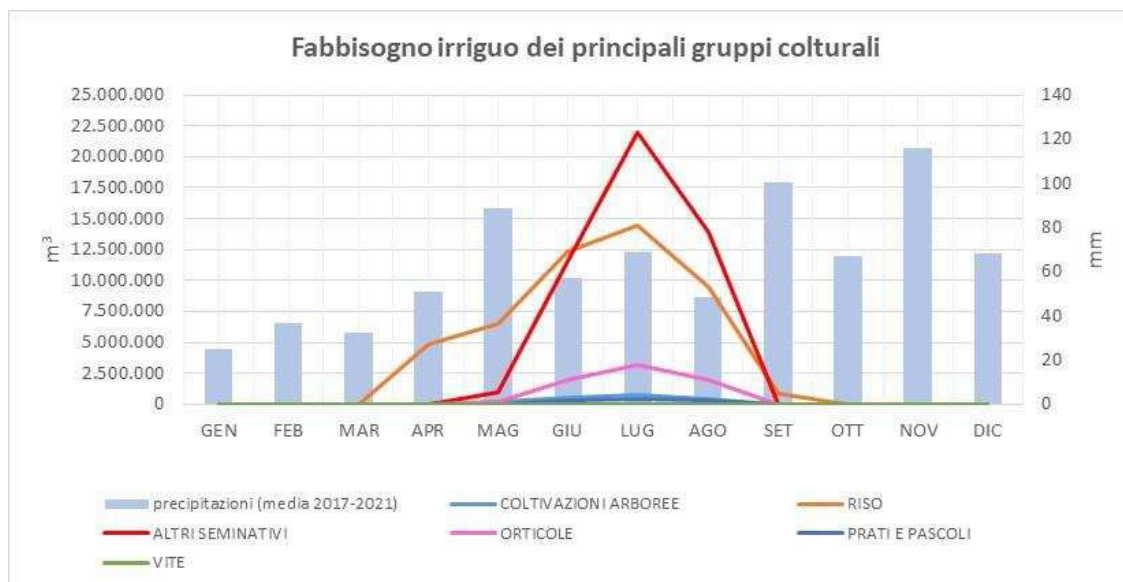


Figura 31. Distretto n. 7625 – Bacini dei fiumi Tartaro Tione. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi culturali.

### **SCENARIO 1**

Prendendo a riferimento l'andamento pluviometrico osservato nel corso della stagione irrigua 2022 (450,4 mm di pioggia, pari al 59,34 % della media 2017-2021) e assumendo tale scenario come rappresentativo di un anno interessato da siccità estiva si ottiene, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di circa il 27 % (corrispondente ad un incremento di oltre 31 milioni di metri cubi), e che dovrebbe essere utilizzato per compensare i ridotti apporti pluviometrici nell'area considerata; complessivamente i valori irrigui stagionali supererebbero i 145 milioni di metri cubi. Ad eccezione del mese di agosto, che nel corso del 2022 è stato caratterizzato da precipitazioni superiori di circa il 100 % rispetto alla media (104 mm a fronte di 48 mm), in tutti i rimanenti mesi della stagione irrigua si assiste a valori di bilancio idrico negativi, con un deficit dell'ordine di 350 metri cubi ad ettaro; il maggiore incremento del fabbisogno irriguo rispetto all'anno ordinario risulta nel mese di maggio (+ 150 % di apporto richiesto, prevalentemente a servizio di seminativi e riso). A livello di gruppi di colture, rispetto alle condizioni ordinarie, le quote più importanti di volume irriguo si osservano per i seminativi e per il riso (rispettivamente con oltre 14 e 11 milioni di metri cubi); relativamente alle colture orticole ed ai vivai, l'aumento si attesta, in ciascun caso, su valori prossimi a 2 milioni di metri cubi. Rispetto alle condizioni ordinarie, l'incremento di volume distribuito ad ettaro risulterebbe compreso tra il 19 % (riso) al 31,8 % (vite).

### **SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico contempla anche una ipotetica riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua necessaria per sopperire le esigenze colturali assomma a quasi 77 milioni di metri cubi, pari ad oltre il 67 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.





Distretto irriguo n. 7625 – Bacini dei fiumi Tartaro Tione

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	372	0	0	0	10.833	138.563	541.156	786.914	440.091	0	0	0	0	1.917.556	5.155
RISO	1.686	0	0	0	4.857.179	6.540.181	12.358.005	14.431.036	9.474.571	909.129	0	0	0	48.570.101	28.808
ALTRI SEMINATIVI	7.951	0	0	0	0	926.132	11.566.479	21.939.671	13.858.911	0	0	0	0	48.291.194	6.074
ORTICOLE	1.314	0	0	0	0	153.055	1.911.502	3.202.691	1.922.435	0	0	0	0	7.189.682	5.472
PRATI E PASCOLI	113	0	0	0	5.484	21.937	273.972	428.714	275.539	0	0	0	0	1.005.647	8.900
VITE	18	0	0	0	0	2.097	19.791	19.529	20.287	0	0	0	0	61.704	3.428
VIVAI	619	0	0	0	0	0	1.793.119	3.273.520	1.830.754	0	0	0	0	6.897.393	11.143
<b>TOTALE</b>	<b>12.073</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.873.496</b>	<b>7.781.965</b>	<b>28.464.025</b>	<b>44.082.076</b>	<b>27.822.587</b>	<b>909.129</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>113.933.277</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	372	0	0	0	172.013	415.450	821.376	1.046.659	108.922	0	0	0	0	2.564.419	6.894
RISO	1.686	0	0	0	6.886.373	10.026.080	15.885.867	17.701.127	5.305.280	4.227.177	0	0	0	60.031.903	35.606
ALTRI SEMINATIVI	7.951	0	0	0	2.340.774	6.844.221	17.555.808	27.491.378	6.780.613	1.889.158	0	0	0	62.901.951	7.911
ORTICOLE	1.314	0	0	0	386.842	1.131.091	2.901.312	4.120.178	752.659	0	0	0	0	9.292.082	7.072
PRATI E PASCOLI	113	0	0	0	87.085	162.117	415.840	560.216	107.877	0	0	0	0	1.333.136	11.798
VITE	18	0	0	0	5.299	15.494	33.350	32.098	4.262	0	0	0	0	90.504	5.028
VIVAI	619	0	0	0	455.584	856.696	2.958.820	4.354.046	453.108	0	0	0	0	9.078.254	14.666
<b>TOTALE</b>	<b>12.073</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.333.971</b>	<b>19.451.149</b>	<b>40.572.373</b>	<b>55.305.702</b>	<b>13.512.721</b>	<b>6.116.334</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>145.292.250</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	372	0	0	0	161.180	276.887	280.220	259.745	-331.169	0	0	0	0	<b>646.863</b>	+25,2%
RISO	1.686	0	0	0	2.029.195	3.485.899	3.527.861	3.270.091	-4.169.291	3.318.048	0	0	0	<b>11.461.803</b>	+19,0%
ALTRI SEMINATIVI	7.951	0	0	0	2.340.774	5.918.088	5.989.329	5.551.706	-7.078.298	1.889.158	0	0	0	<b>14.610.758</b>	+23,2%
ORTICOLE	1.314	0	0	0	386.842	978.036	989.810	917.487	-1.169.775	0	0	0	0	<b>2.102.400</b>	+22,6%
PRATI E PASCOLI	113	0	0	0	81.601	140.180	141.868	131.502	-167.662	0	0	0	0	<b>327.489</b>	+24,5%
VITE	18	0	0	0	5.299	13.398	13.559	12.568	-16.024	0	0	0	0	<b>28.800</b>	+31,8%
VIVAI	619	0	0	0	455.584	856.696	1.165.701	1.080.526	-1.377.646	0	0	0	0	<b>2.180.861</b>	+24,0%
<b>TOTALE</b>	<b>12.073</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.460.475</b>	<b>11.669.185</b>	<b>12.108.348</b>	<b>11.223.626</b>	<b>-14.309.866</b>	<b>5.207.206</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31.358.973</b>	
<i>Differenza %</i>					<b>+ 112,04%</b>	<b>+ 149,95%</b>	<b>+ 42,54%</b>	<b>+ 25,46%</b>	<b>-51,43%</b>	<b>572,77%</b>				<b>+ 27,52%</b>	



20032246

**Distretto irriguo Ex Consorzio Agro Veronese (id SIGRIAN 7626)**

SUPERFICIE TOTALE	19.237 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	14.040 ha

Si tratta di un'area intermedia, posta a monte della fascia delle risorgive ed estesa da Verona verso sud-ovest in direzione di Villafranca. L'area, ad irrigazione prevalentemente strutturata (irrigazione per scorrimento), è storicamente servita dalla presa di Sciorne, presso Rivoli Veronese, che venne appositamente realizzata per favorire lo sviluppo agricolo del territorio veronese. Il canale Alto Agro Veronese conduce una portata complessiva di 23,80 m<sup>3</sup>/s verso le zone agricole di Villafranca e San Giovanni Lupatoto. Ulteriori apporti provengono dal canale Camuzzoni, con una derivazione concessa di 10,20 m<sup>3</sup>/s. Come già descritto, una porzione consistente dell'acqua addotta al distretto dell'ex Consorzio dell'Alto Agro Veronese si infiltra in profondità o scorre nel reticolo irriguo, raggiungendo così il distretto sottostante dei bacini dei fiumi Tartaro e Tione.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	4.024	46,3%
ALBERI DA FRUTTA	2.138	24,6%
FORAGGIO	1.336	15,4%
ORTIVE	934	10,8%
VITE	176	2,0%
VIVAIO	79	0,9%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>8.687</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

In condizioni ordinarie il volume irriguo stagionale necessario per soddisfare le esigenze delle colture risulta stimabile in circa 194 milioni di metri cubi (valore medio pari a circa 22.300 m<sup>3</sup>/ha). La maggior parte di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze dei seminativi (prevalentemente mais, 43 % del totale), delle coltivazioni arboree (soprattutto actinidia, pesco e melo, pari al 23 % del totale) e delle colture foraggere (20%).

Quasi la totalità del volume irriguo complessivo viene utilizzato tra i mesi di giugno ed agosto. Nel mese di luglio, in particolare, trova impiego quasi il 48 % del volume stagionale complessivo.

All'interno del distretto l'efficienza irrigua è molto ridotta; il volume irriguo varia da circa 21.000 m<sup>3</sup>/ha per la vite, peraltro poco presente, a circa 30.000 m<sup>3</sup>/ha per le colture arboree (rappresentate principalmente da actinidia, pesca, mela).



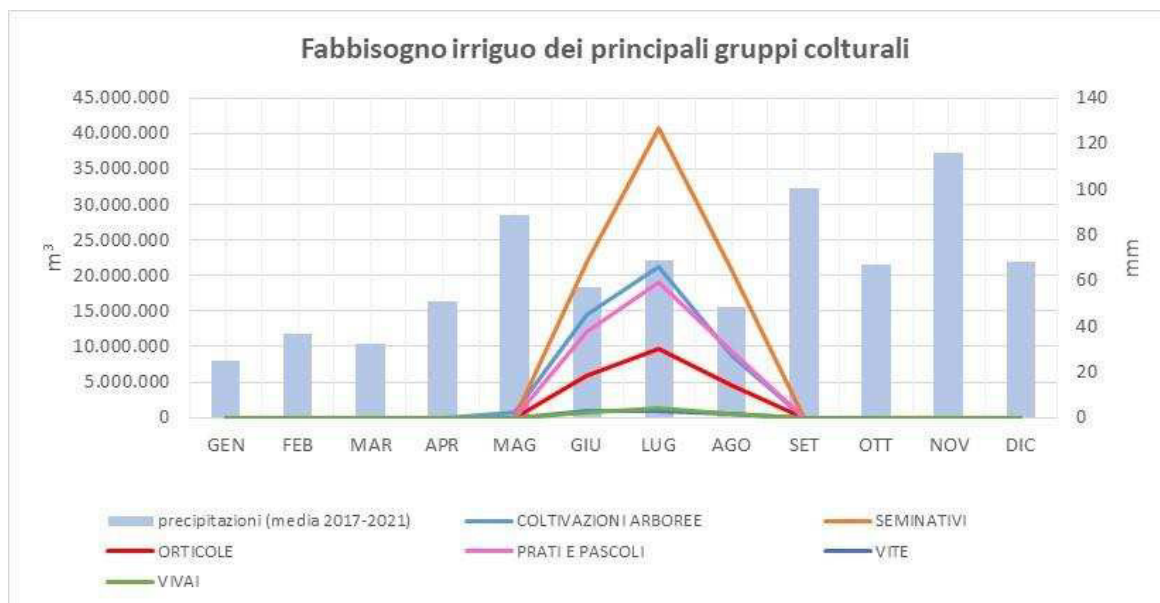


Figura 32. Distretto n. 7626 – Ex Consorzio Agro Veronese. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

### **SCENARIO 1**

Prendendo a riferimento l'andamento pluviometrico osservato nel corso del 2022 (precipitazioni totali pari a circa il 56 % della media 2017-2021) si può desumere, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di circa il 39 % (corrispondente a quasi 76 milioni di metri cubi), e che dovrebbe essere utilizzato per compensare i ridotti apporti pluviometrici nell'area considerata; ciò si traduce in valori stagionali complessivi superiori a 269 milioni di metri cubi.

Ad eccezione del mese di agosto, per il quali si sono osservati apporti pluviometrici superiori alla media dell'ultimo quinquennio, in tutti i rimanenti mesi della stagione irrigua si assiste a valori di bilancio idrico negativi, con punte dell'ordine di 600 metri cubi ad ettaro nel mese di maggio; il maggiore incremento del fabbisogno idrico, se rapportato all'anno ordinario, risulta proprio nel mese di maggio, per il quale si passa da 729.000 m<sup>3</sup> ad oltre 40 milioni di metri cubi.

A livello di gruppi di colture, rispetto alle condizioni ordinarie le quote più importanti di volume irriguo si osservano per le coltivazioni arboree e per i seminativi. Rispetto alle condizioni ordinarie, l'incremento di volume distribuito ad ettaro risulterebbe compreso tra il 35 % (vivai) al 45 % (coltivazioni arboree).

### **SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una ipotetica riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 153 milioni di metri cubi, che costituisce un valore pari a quasi l'80% dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7626 - Ex Consorzio Agro Veronese															
VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO															
	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	2.138	0	0	0	0	729.771	14.441.477	21.324.412	8.697.384	0	0	0	0	45.193.044	21.138
SEMINATIVI	4.024	0	0	0	0	0	21.744.623	40.746.487	20.607.172	0	0	0	0	83.098.283	20.651
ORTICOLE	934	0	0	0	0	0	5.823.562	9.755.846	4.513.088	0	0	0	0	20.092.495	21.512
PRATI E PASCOLI	1.336	0	0	0	0	0	12.032.313	18.961.996	9.324.686	0	0	0	0	40.318.996	30.179
VITE	176	0	0	0	0	0	856.930	922.890	622.986	0	0	0	0	2.402.806	13.652
VIVAI	79	0	0	0	0	0	747.746	1.350.765	550.923	0	0	0	0	2.649.434	33.537
<b>TOTALE</b>	<b>8.687</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>729.771</b>	<b>55.646.652</b>	<b>93.062.396</b>	<b>44.316.240</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>193.755.058</b>	
VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1															
COLTIVAZIONI ARBOREE	2.138	0	0	0	3.948.173	12.086.827	17.902.187	25.292.540	5.116.947	1.325.560	0	0	0	65.672.233	30.717
SEMINATIVI	4.024	0	0	0	3.691.349	14.765.397	26.955.435	46.721.323	15.216.085	7.092.971	0	0	0	114.442.560	28.440
ORTICOLE	934	0	0	0	988.603	3.954.412	7.219.102	11.356.003	3.069.268	534.535	0	0	0	27.121.923	29.038
PRATI E PASCOLI	1.336	0	0	0	3.289.529	8.170.382	14.915.698	22.268.151	6.341.547	0	0	0	0	54.985.307	41.157
VITE	176	0	0	0	186.289	745.157	1.119.902	1.224.418	350.917	100.726	0	0	0	3.727.409	21.178
VIVAI	79	0	0	0	155.291	447.817	966.960	1.602.120	324.126	83.966	0	0	0	3.580.280	45.320
<b>TOTALE</b>	<b>8.687</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.259.235</b>	<b>40.169.993</b>	<b>69.079.282</b>	<b>108.464.555</b>	<b>30.418.889</b>	<b>9.137.758</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>269.529.712</b>	
DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1															
COLTIVAZIONI ARBOREE	2.138	0	0	0	3.948.173	11.357.056	3.460.709	3.968.128	-3.580.437	1.325.560	0	0	0	20.479.189	+ 45,3%
SEMINATIVI	4.024	0	0	0	3.691.349	14.765.397	5.210.812	5.974.835	-5.391.087	7.092.971	0	0	0	31.344.277	+ 37,7%
ORTICOLE	934	0	0	0	988.603	3.954.412	1.395.540	1.600.158	-1.443.820	534.535	0	0	0	7.029.428	+ 34,9%
PRATI E PASCOLI	1.336	0	0	0	3.289.529	8.170.382	2.883.385	3.306.155	-2.983.140	0	0	0	0	14.666.311	+ 36,3%
VITE	176	0	0	0	186.289	745.157	262.971	301.529	-272.069	100.726	0	0	0	1.324.603	+ 55,1%
VIVAI	79	0	0	0	155.291	447.817	219.214	251.355	-226.798	83.966	0	0	0	930.846	+ 35,1%
<b>TOTALE</b>	<b>8.687</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.259.235</b>	<b>39.440.222</b>	<b>13.432.630</b>	<b>15.402.159</b>	<b>-13.897.351</b>	<b>9.137.758</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75.774.654</b>	<b>+ 39,11%</b>
Differenza %					-	+ 5404,47%	+ 24,14%	+ 16,55%	-31,36%	-					



**Distretto irriguo Padana Polesana (id SIGRIAN 7646)**

SUPERFICIE TOTALE	56.898 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	50.137 ha

La pratica irrigua utilizzata all'interno del distretto è per circa il 96% "irrigazione di soccorso" intesa come modalità di gestione che comporta il riempimento dei canali durante la stagione irrigua e da questi gli utenti derivano l'acqua e la distribuiscono alle colture liberamente (prevalentemente tramite aspersione). Il 3% del distretto è interessato da "irrigazione a gravità" che consiste nella distribuzione dell'acqua mediante canaletta, mentre per il restante 1% la distribuzione avviene mediante la rete tubata degli impianti pluvirrigui di Vallicella, Valmana e Villanova.

La risorsa irrigua del distretto, complessivamente pari a 9,5 m<sup>3</sup>/s, deriva da 21 opere di presa poste sui corsi d'acqua superficiali principali: 5 prese sul Po per un totale complessivo derivato di circa 6 m<sup>3</sup>/s e 16 prese sul Canalbianco per un totale concesso di 3,5 m<sup>3</sup>/s. Tutte le derivazioni sono attive nella sola stagione irrigua, ad eccezione della presa di Calto dal Po, che preleva circa 1,2 m<sup>3</sup>/s anche d'inverno, per la vivificazione della rete sottesa.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultante dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	24.228	92,7%
ALBERI DA FRUTTA	604	2,3%
ORTIVE	859	3,3%
FORAGGIO	257	1,0%
VITE	110	0,4%
VIVAIO	67	0,3%
SERRE	10	0,0%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>26.135</b>	

**SCENARIO ORDINARIO**

In condizioni ordinarie il volume irriguo stagionale richiesto per soddisfare le esigenze delle colture assomma a circa 118 milioni di metri cubi (circa 4.500 m<sup>3</sup>/ha, mediamente). Oltre il 90 % di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze dei seminativi, in particolare mais e soia. I valori di volume irriguo unitario risultano compresi tra 4.500 m<sup>3</sup>/ha nel caso della vite e delle colture orticole, e oltre 10.000 m<sup>3</sup>/ha per i vivai.

Oltre il 75 % della risorsa irrigua trova utilizzo nei mesi di giugno e di luglio.



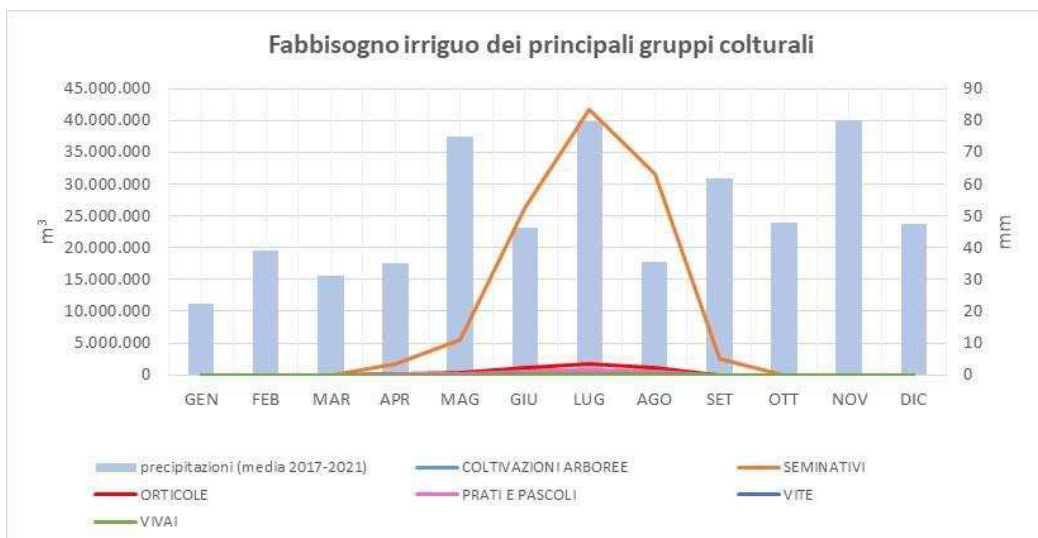


Figura 33. Distretto n. 7646 – padana Polesana. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

### **SCENARIO 1**

Con riferimento all'anno 2022 (valori di piovosità pari a circa il 77% della media 2017-2021) si assiste, rispetto alle condizioni ordinarie, ad un aumento del volume irriguo stagionale di circa il 12 % (corrispondente a quasi 14 milioni di metri cubi); complessivamente i valori stagionali superano i 133 milioni di metri cubi. Con l'eccezione del mese di agosto, in tutti i rimanenti mesi della stagione irrigua si registra un deficit idrico prossimo a 300 metri cubi, con punte dell'ordine di 430 metri cubi ad ettaro nel mese di luglio; il maggiore incremento del fabbisogno idrico, se rapportato all'anno ordinario, risulta nel mese di maggio (+173 %).

A livello di gruppi di colture, rispetto alle condizioni ordinarie, le quote più importanti di volume irriguo aggiuntivo si osservano per i seminativi; l'incremento di volume distribuito ad ettaro rispetto alla situazione ordinaria risulterebbe compreso tra il 11 % (seminativi) al 24 % (vite).

### **SCENARIO 2**

Secondo tale scenario, che introduce oltre al ridotto apporto di pioggia anche una riduzione del 40 % delle portate prelevabili dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 62 milioni di metri cubi, pari ad oltre il 52 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



## Distretto irriguo N. 7646 - Padana Polesana

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE - ANNO ORDINARIO

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	604	0	0	0	111.458	238.378	655.863	782.719	559.867	0	0	0	0	2.348.287	3.887
SEMINATIVI	24.228	0	0	0	1.757.337	5.427.072	26.308.377	41.798.791	31.502.860	2.483.531	0	0	0	109.277.971	4.510
ORTICOLE	859	0	0	0	80.568	248.813	1.206.154	1.677.893	1.236.960	0	0	0	0	4.450.390	5.180
PRATIE PASCOLI	257	0	0	0	88.922	107.940	523.252	676.179	536.616	0	0	0	0	1.932.909	7.521
VITE	110	0	0	0	10.880	33.600	127.360	91.344	133.440	0	0	0	0	396.624	3.605
VIVAI	67	0	0	0	13.017	3.445	159.460	232.566	166.351	0	0	0	0	574.840	8.579
<b>TOTALE</b>	<b>26.125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.062.183</b>	<b>6.059.250</b>	<b>28.980.467</b>	<b>45.259.495</b>	<b>34.136.095</b>	<b>2.483.531</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>118.981.023</b>	

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE - SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	604	0	0	0	114.035	475.469	899.396	1.130.366	116.612	0	0	0	0	2.735.878	4.530
SEMINATIVI	24.228	0	0	0	1.860.710	14.937.370	36.077.107	55.743.782	13.722.739	0	0	0	0	122.341.709	5.050
ORTICOLE	859	0	0	0	85.308	684.830	1.654.019	2.317.227	421.799	0	0	0	0	5.163.182	6.011
PRATIE PASCOLI	257	0	0	0	90.978	297.092	717.544	953.534	182.984	0	0	0	0	2.242.132	8.724
VITE	110	0	0	0	11.520	92.480	187.840	177.680	23.360	0	0	0	0	492.880	4.481
VIVAI	67	0	0	0	13.783	73.891	231.820	335.861	34.649	0	0	0	0	690.004	10.299
<b>TOTALE</b>	<b>26.125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.176.334</b>	<b>16.561.132</b>	<b>39.767.727</b>	<b>60.658.450</b>	<b>14.502.143</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>133.665.786</b>	

## DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	604	0	0	0	2.577	237.090	243.533	347.646	-443.255	0	0	0	0	387.591	+ 16,5%
SEMINATIVI	24.228	0	0	0	103.373	9.510.298	9.768.730	13.944.991	-17.780.122	-2.483.532	0	0	0	13.063.738	+ 11,9%
ORTICOLE	859	0	0	0	4.739	436.017	447.865	639.333	-815.161	0	0	0	0	712.792	+ 16,0%
PRATIE PASCOLI	257	0	0	0	2.056	189.152	194.292	277.354	-353.632	0	0	0	0	309.222	+ 16,0%
VITE	110	0	0	0	640	58.880	60.480	86.336	-110.080	0	0	0	0	96.256	+ 24,2%
VIVAI	67	0	0	0	766	70.446	72.360	103.295	-131.703	0	0	0	0	115.163	+ 20,0%
<b>TOTALE</b>	<b>26.125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>114.151</b>	<b>10.501.882</b>	<b>10.787.259</b>	<b>15.398.955</b>	<b>-19.633.953</b>	<b>-2.483.532</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14.684.763</b>	
Differenza %					<b>5,54%</b>	<b>173,32%</b>	<b>37,22%</b>	<b>34,02%</b>	<b>-57,52%</b>	<b>-100,00%</b>				<b>+ 12,34%</b>	



2c032246

**Distretto irriguo S. Anna (id SIGRIAN 7652)**

SUPERFICIE TOTALE	2.282 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	1.601 ha

Il Consorzio Delta del Po gestisce anche due distretti costieri dello schema del fiume Adige. Al distretto S. Anna (1.600 ha irrigati su 2.284 ha) sono concessi 2,80 m<sup>3</sup>/s mediante 7 prese in sinistra Adige.

Il principale ostacolo al prelievo d'acqua per il Consorzio Delta del Po è la risalita del cuneo salino alla foce del fiume. Con l'intensificarsi di periodi di scarsità idriche, con portate misurate a Boara inferiori a 80 m<sup>3</sup>/s, e talora dell'ordine di 30-40 m<sup>3</sup>/s, si forma infatti una lingua di acqua marina, salata e quindi più pesante, che si infiltra lungo il fondo sotto all'acqua dolce proveniente da monte. Tale cuneo si propaga per alcuni chilometri verso l'interno, a distanze tanto maggiori quanto minore è la portata del fiume. Nei casi più gravi, tutte le prese tra il mare e la Strada Romea rischiano di rilevare una salinità dell'acqua non idonea all'irrigazione, con il pericolo, pertanto, di dover interrompere gli attingimenti. Contestualmente, la presenza di acqua salata sul fondo del fiume provoca una salinizzazione della falda, anche grazie alla presenza di paleoalvei sabbiosi, in grado di propagare il fenomeno anche a molti chilometri di distanza dal fiume Adige. Allo scopo di impedire tale fenomeno, il Consorzio ha realizzato e gestisce – di concerto con il Genio Civile competente - la barriera antisale posta alla foce del fiume Adige.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	379	54,0%
ORTIVE	313	44,6%
SERRE	10	1,4%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>702</b>	<b>100%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

Nel corso di un anno ordinario il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 22 milioni di metri cubi, cui corrisponde un valore medio pari a circa 32.200 m<sup>3</sup>/ha. Oltre il 62 % di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze dei seminativi (mais e soia), la rimanente quota (circa il 38 %) è destinata alle colture orticole (principalmente radicchio). La stagione irrigua si estende dal mese di maggio a quello di agosto, con valori di punta nel mese di luglio (44 % della risorsa totale). L'efficienza irrigua risulta estremamente bassa, (per l'elevato utilizzo di irrigazione tramite infiltrazione laterale da solchi e da scoline e per la contestuale azione di contrasto della falda salata dovuta alla risalita del cuneo salino alla foce dei fiumi Adige e Brenta), con valori di circa 26.500 m<sup>3</sup>/ha per le colture ortive e 36.800 m<sup>3</sup>/ha per i seminativi.





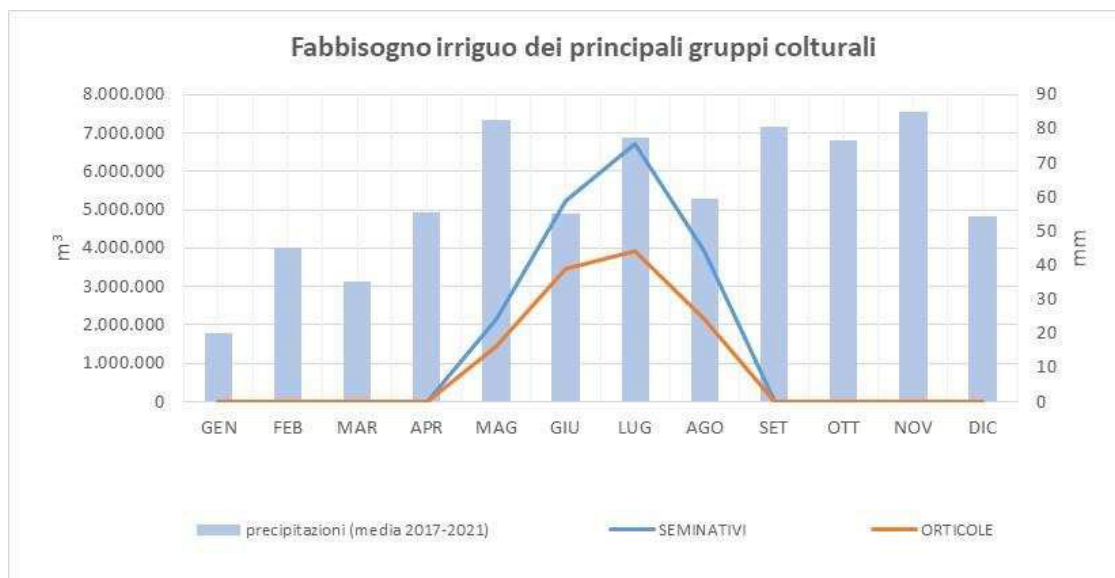


Figura 34. Distretto n. 7652 – S. Anna. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

### **SCENARIO 1**

Prendendo a riferimento l'andamento pluviometrico osservato nel corso del 2022 (-21,17 % di piovosità rispetto alla media) si assiste, rispetto alle condizioni ordinarie, ad un aumento del volume irriguo stagionale di circa il 30 % (corrispondente a quasi 7 milioni di metri cubi), e che dovrebbe essere utilizzato per compensare i ridotti apporti pluviometrici nell'area considerata; complessivamente i valori stagionali supererebbero i 29 milioni di metri cubi. In tutti i mesi della stagione irrigua si assiste a valori negativi di bilancio idrico, con punte prossime a 360 metri cubi nel mese di giugno; il maggiore incremento del fabbisogno idrico, se rapportato all'anno ordinario, risulta nel mese di maggio (+320 %, corrispondente ad un passaggio da 856.000 m<sup>3</sup> ad oltre 3,5 milioni di metri cubi).

Rispetto alle condizioni ordinarie, l'incremento di volume distribuito ad ettaro risulterebbe compreso tra il 29 % (seminativi) al 32 % (orticole).

### **SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 15 milioni di metri cubi, pari ad oltre il 70 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7652 - S. Anna

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	379	0	0	0	0	515.440	3.527.732	6.219.390	3.721.022	0	0	0	0	13.983.584	36.896
ORTICOLE	313	0	0	0	0	340.544	2.330.723	3.605.134	2.020.227	0	0	0	0	8.296.628	26.506
<b>TOTALE</b>	<b>692</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>855.984</b>	<b>5.858.455</b>	<b>9.824.524</b>	<b>5.741.249</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22.280.212</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	379	0	0	0	0	2.167.880	5.230.200	6.727.250	3.922.650	0	0	0	0	18.047.980	47.620
ORTICOLE	313	0	0	0	0	1.432.288	3.455.520	3.940.670	2.153.440	0	0	0	0	10.981.918	35.086
<b>TOTALE</b>	<b>692</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.600.168</b>	<b>8.685.720</b>	<b>10.667.920</b>	<b>6.076.090</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29.029.898</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	379	0	0	0	0	1.652.440	1.702.468	507.860	201.628	0	0	0	0	4.064.396	+ 29,0%
ORTICOLE	313	0	0	0	0	1.091.744	1.124.797	335.536	133.213	0	0	0	0	2.685.290	+ 32,3%
<b>TOTALE</b>	<b>692</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.744.184</b>	<b>2.827.265</b>	<b>843.396</b>	<b>334.841</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.749.686</b>	
Differenza %						<b>+ 320,59%</b>	<b>+ 48,26%</b>	<b>+ 8,58%</b>	<b>+ 5,83%</b>					<b>+ 30,29%</b>	



**Distretto irriguo Destra Lemene-Loncon (id SIGRIAN 7730)**

SUPERFICIE TOTALE	21.335 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	7.044 ha

Il distretto Destra Lemene – Loncon si estende in destra Lemene dal confine con il Friuli fino alla provinciale Eraclea – Latisana. Sono irrigati circa 4.700 ha su 21.335 ha mediante 11 prese dal fiume Lemene, dal fiume Reghena e dal canale Loncon, per un totale di 5,9 m<sup>3</sup>/s. Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultante dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	6.150	59,3%
VITE	4.136	39,9%
FORAGGIO	80	0,8%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>10.366</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

Nel corso di un anno ordinario il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 10,5 milioni di metri cubi, corrispondente ad un valore medio di quasi 2.150 m<sup>3</sup>/ha. Oltre il 70% di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze dei seminativi (soia, mais e barbabietola), la rimanente quota è sostanzialmente destinata alla vite. I volumi unitari ad ettaro sono ricompresi tra un minimo di circa 1.500 m<sup>3</sup> per la vite ed un massimo di circa 3.000 m<sup>3</sup> nel caso delle colture foraggere. La stagione irrigua si svolge tra i mesi di giugno e di agosto, con quasi il 50 % della risorsa irrigua utilizzata nel corso del mese di luglio.

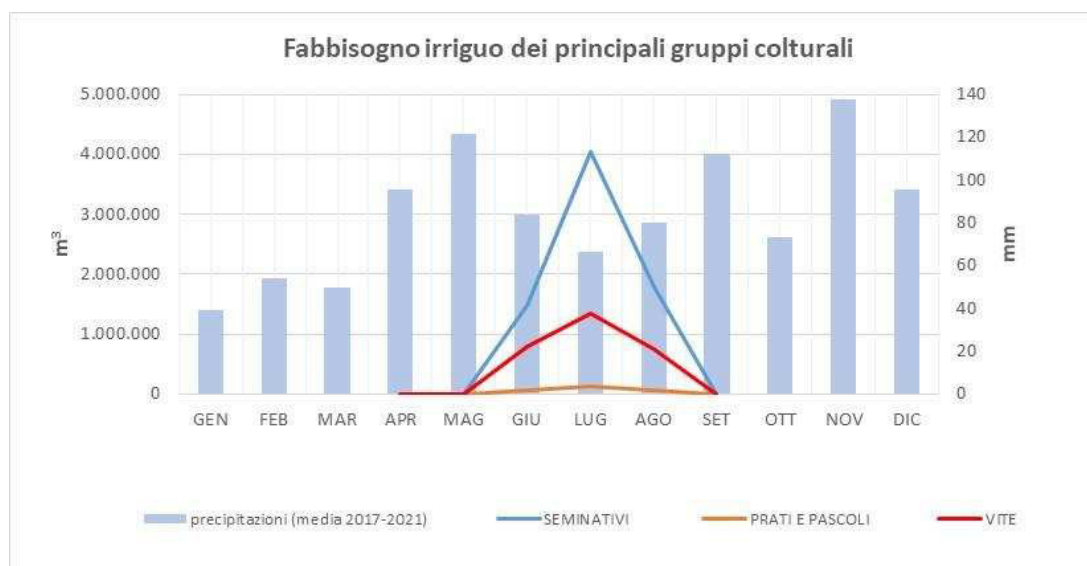


Figura 35. Distretto n. 7730 – Destra Lemene - Loncon. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.



**SCENARIO 1**

Prendendo a riferimento l'andamento pluviometrico osservato nel corso del 2022 (-35 % circa di pioggia rispetto al valore medio) si assiste, rispetto alle condizioni ordinarie, ad un aumento del volume irriguo stagionale del 76 % circa, pari a 7 milioni di metri cubi; complessivamente i valori stagionali superano i 18 milioni di metri cubi. Si assiste ad una anticipazione dell'avvio della stagione irrigua al mese di maggio, nel quale trova impiego circa il 16 % della risorsa irrigua. In tutti i mesi il bilancio idrico delle colture assume valori negativi, con punte prossime a 750 m<sup>3</sup>/ha nel mese di maggio. Rispetto alle condizioni ordinarie, l'incremento di volume distribuito ad ettaro risulterebbe compreso tra il 58 % (seminativi) e il 122 % (vite).

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi la risorsa irrigua da dover garantire assomma a quasi 12 milioni di metri cubi, pari ad oltre il 116 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo N. 7730 – Destra Lemene - Loncon														
VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO														
Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	2.880	0	0	0	0	1.480.090	4.034.304	1.780.992	0	0	0	0	7.295.386	2.533
PRATI E PASCOLI	80	0	0	0	0	58.734	132.491	54.674	0	0	0	0	245.899	3.074
VITE	1.900	0	0	0	0	798.760	1.338.550	737.200	0	0	0	0	2.874.510	1.513
<b>TOTALE</b>	<b>4.860</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.337.583</b>	<b>5.505.345</b>	<b>2.572.866</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.415.795</b>	
VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1														
Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	2.880	0	0	0	1.575.936	1.441.382	511.488	741.888	0	0	0	0	11.566.080	4.016
PRATI E PASCOLI	80	0	0	0	62.537	57.198	20.297	29.440	0	0	0	0	415.371	5.192
VITE	1.900	0	0	0	1.299.600	1.188.640	421.800	611.800	0	0	0	0	6.396.350	3.367
<b>TOTALE</b>	<b>4.860</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.938.073</b>	<b>2.687.220</b>	<b>953.585</b>	<b>1.383.128</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.377.801</b>	
DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1														
Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	2.880	0	0	0	1.575.936	1.441.382	511.488	741.888	0	0	0	0	4.270.694	58,5%
PRATI E PASCOLI	80	0	0	0	62.537	57.198	20.297	29.440	0	0	0	0	169.472	68,9%
VITE	1.900	0	0	0	1.299.600	1.188.640	421.800	611.800	0	0	0	0	3.521.840	122,5%
<b>TOTALE</b>	<b>4.860</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.938.073</b>	<b>2.687.220</b>	<b>953.585</b>	<b>1.383.128</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.962.006</b>	
Differenza %						+ 114,96%	+ 17,32%	+ 53,76%	-100,00%				+76,44%	



**Distretto irriguo Bidoggia - Grassaga (id SIGRIAN 7721)**

SUPERFICIE TOTALE	7.042 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	3.310 ha

Nella media e bassa pianura, il Piave e il Livenza alimentano in forma esclusiva altri due distretti, uno dei quali è il distretto Bidoggia-Grassaga (circa 1.500 ha irrigati su 7.042 ha totali) mediante l’omonima presa dal canale Negrisia, con 1 m<sup>3</sup>/s concesso.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all’interno del distretto considerato, risultante dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all’anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
VITE	3.545	80,5%
SEMINATIVI	856	19,5%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>4.401</b>	<b>100%</b>

La superficie effettivamente irrigata nel corso del 2021 risulta pari a circa il 45 % della superficie.

**SCENARIO ORDINARIO**

Nel corso di un anno ordinario il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 6 milioni di metri cubi (valore medio pari a circa 4.400 m<sup>3</sup>/ha). Oltre il 76% di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze della vite, la rimanente quota è destinata ai seminativi (mais, soia e barbabietola). I volumi unitari ad ettaro sono ricompresi tra i circa 4.200 m<sup>3</sup> per la vite e i circa 5.400 m<sup>3</sup> nel caso dei seminativi. La stagione irrigua si attua tra i mesi di giugno e di agosto, con quasi il 67 % della risorsa irrigua utilizzata nel corso del mese di luglio.

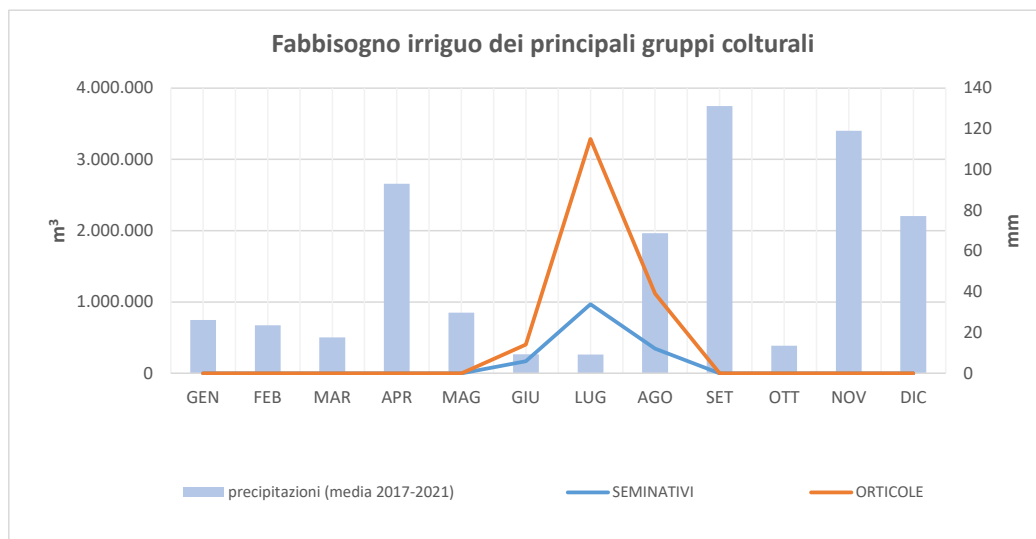


Figura 36. Distretto n. 7721 – Bidoggia - Grassaga. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.



**SCENARIO 1**

Lo scenario riferito all'anno 2022 denota una riduzione delle precipitazioni totali pari a quasi il 44% della media 2017-2021. Rispetto alle condizioni ordinarie, si assiste ad un significativo aumento del volume irriguo stagionale (+ 209 %), corrispondente ad un totale di oltre 19 milioni di metri cubi. Circa il 90 % di tale risorsa risulta destinata alla gestione irrigua della vite. La stagione irrigua risulta anticipata al mese di maggio, nel corso del quale vengono distribuiti circa 3.400.000 metri cubi di acqua, pari al 17,5 % del totale stagionale. Tale valori risultano raddoppiati nei mesi di giugno e di luglio.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 15 milioni di metri cubi, pari a quasi il 250 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7721 – Bidoggia - Grassaga

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	275	0	0	0	0	0	170.280	968.770	345.290	0	0	0	0	1.484.340	5.398
VITE	1.149	0	0	0	0	0	402.610	3.285.680	1.115.909	0	0	0	0	4.804.199	4.181
<b>TOTALE</b>	<b>1.424</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>572.890</b>	<b>4.254.450</b>	<b>1.461.199</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.288.539</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	275	0	0	0	0	364.100	762.300	1.277.650	487.850	0	0	0	0	2.891.900	10.516
VITE	1.149	0	0	0	0	3.042.552	5.349.744	5.866.794	2.307.192	0	0	0	0	16.566.282	14.418
<b>TOTALE</b>	<b>1.424</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.406.652</b>	<b>6.112.044</b>	<b>7.144.444</b>	<b>2.795.042</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19.458.182</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	275	0	0	0	0	364.100	592.020	308.880	142.560	0	0	0	0	1.407.560	+ 94,8%
VITE	1.149	0	0	0	0	3.042.552	4.947.134	2.581.114	1.191.283	0	0	0	0	11.762.083	+ 244,8%
<b>TOTALE</b>	<b>1.424</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.406.652</b>	<b>5.539.154</b>	<b>2.889.994</b>	<b>1.333.843</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13.169.643</b>	
Differenza %							<b>+ 966,88%</b>	<b>+ 67,93%</b>	<b>+ 91,28%</b>					<b>+ 209,42%</b>	





**Distretto irriguo Destra Brenta (id SIGRIAN 7697)**

SUPERFICIE TOTALE	36.865 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	36.865 ha

È uno dei quattro distretti alimentati dalle acque prelevate dal Brenta a Bassano e integrate con apporti da pozzi e risorgive, soprattutto in destra Brenta; è alimentato da una concessione di 10,466 mc/sec tramite il canale Unico e le rogge Isacchina Superiore, Contessa, Grimana Vecchia, Isacchina Inferiore, Grimana Nuova, Rezzonico, Molina e derivate. Il metodo irriguo prevalente è quello a scorrimento.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
FORAGGIO	5.947	49,2%
SEMINATIVI	5931	49,1%
ALBERI DA FRUTTA	25	0,2%
ORTIVE	59	0,5%
VITE	102	0,8%
VIVAIO	14	0,1%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>12.078</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto Destra Brenta il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 107 milioni di metri cubi (8.890 m<sup>3</sup>/ha in media). Circa il 60% di tale volume è destinato a soddisfare le esigenze delle colture foraggere (soprattutto prato-pascolo e prato polifita), con una quota di oltre 63 milioni di metri cubi; la quasi totalità del volume residuo è a servizio dei seminativi (specialmente mais e soia). La necessità di ricorrere alla pratica irrigua si concentra soprattutto nel mese di luglio (circa il 46 % del totale), interessando anche i mesi di giugno ed agosto (rispettivamente con il 28 % ed il 25 % del totale). I volumi unitari ad ettaro sono ricompresi tra i circa 4.700 m<sup>3</sup> per la vite (presente, però, su una superficie modesta) e i circa 11.000 m<sup>3</sup> nel caso dei prati permanenti e dei vivai.

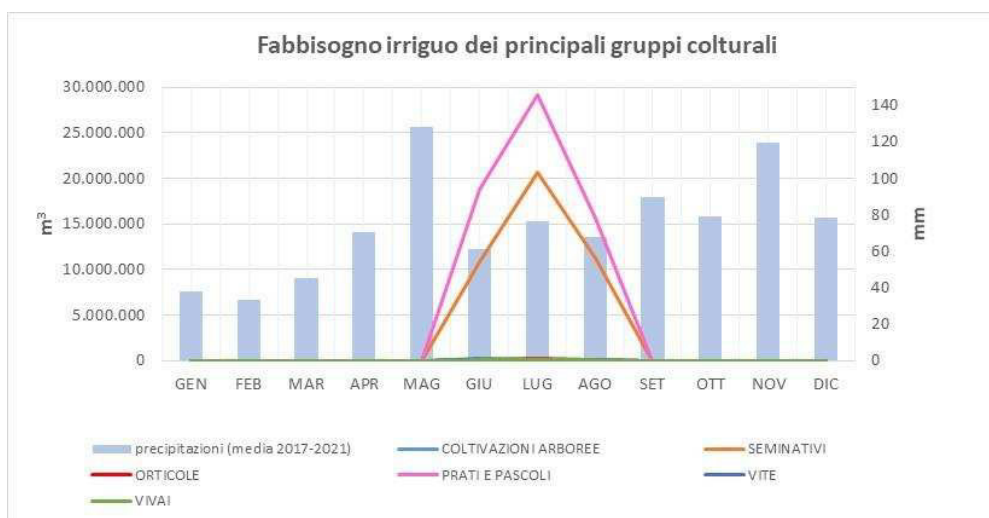


Figura 38. Distretto n. 7697 –Destra Brenta. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.



**SCENARIO 1**

L'analisi di scenario riferita all'anno 2022, nel quale le precipitazioni assumono valori prossimi al 61 % rispetto alla media 2017-2021, evidenzia un aumento del volume irriguo stagionale pari a circa il 25 %, corrispondente ad un valore di oltre 27 milioni di metri cubi. La quota predominante integrativa (circa il 65 %) viene richiesta in particolare per l'irrigazione delle colture foraggere. Sono le coltivazioni arboree e la vite a richiedere il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie, con aumenti, rispettivamente, del 37 % e del 40 % del volume unitario ad ettaro. Si assiste ad un evidente allungamento della stagione irrigua, che prende avvio già dai mesi di aprile e maggio, nel corso dei quali trova impiego circa il 10 % della risorsa complessiva. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi, ad eccezione del mese di agosto. Nel mese di maggio si registra il massimo aumento del deficit rispetto ai valori osservati nella stagione ordinaria (circa 42 mm).

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 70 milioni di metri cubi, pari a circa il 65 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7697 - Destra Brenta

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OT T	NO V	DI C	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	25	0	0	0	0	0	43.440	62.445	27.310	0	0	0	0	133.195	5.328
SEMINATIVI	5.931	0	0	0	0	0	10.848.111	20.619.902	11.190.236	0	0	0	0	42.658.249	7.192
ORTICOLE	59	0	0	0	0	0	102.518	171.118	85.102	0	0	0	0	358.738	6.080
PRATI E PASCOLI	5.947	0	0	0	0	0	18.788.195	29.184.092	15.596.278	0	0	0	0	63.568.564	10.689
VITE	102	0	0	0	0	0	175.930	164.533	139.046	0	0	0	0	479.509	4.701
VIVAI	14	0	0	0	0	0	42.548	77.709	33.986	0	0	0	0	154.243	11.017
<b>TOTALE</b>	<b>12.078</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30.000.742</b>	<b>50.279.798</b>	<b>27.071.958</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>107.352.498</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OT T	NO V	DI C	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	25	0	0	0	10.950	18.800	65.600	81.925	5.150	0	0	0	0	182.425	7.297
SEMINATIVI	5.931	0	0	0	1.423.440	2.697.044	16.382.046	25.484.571	5.656.301	0	0	0	0	51.643.402	8.707
ORTICOLE	59	0	0	0	13.452	25.488	154.816	217.091	32.804	0	0	0	0	443.651	7.520
PRATI E PASCOLI	5.947	0	0	0	4.735.975	4.671.098	28.372.596	37.609.369	6.011.876	0	0	0	0	81.400.914	13.688
VITE	102	0	0	0	31.008	58.752	296.480	270.504	18.496	0	0	0	0	675.240	6.620
VIVAI	14	0	0	0	7.093	1.493	70.124	101.951	6.409	0	0	0	0	187.071	13.362
<b>TOTALE</b>	<b>12.078</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.221.918</b>	<b>7.472.676</b>	<b>45.341.663</b>	<b>63.765.410</b>	<b>11.731.036</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>134.532.703</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OT T	NO V	DI C	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	25	0	0	0	10.950	18.800	22.160	19.480	-22.160	0	0	0	0	49.230	+ 37,0%
SEMINATIVI	5.931	0	0	0	1.423.440	2.697.044	5.533.935	4.864.669	-5.533.935	0	0	0	0	8.985.153	+ 21,1%
ORTICOLE	59	0	0	0	13.452	25.488	52.298	45.973	-52.298	0	0	0	0	84.913	+ 23,7%
PRATI E PASCOLI	5.947	0	0	0	4.735.975	4.671.098	9.584.401	8.425.277	-9.584.401	0	0	0	0	17.832.350	+ 28,1%
VITE	102	0	0	0	31.008	58.752	120.550	105.971	-120.550	0	0	0	0	195.731	+ 40,8%
VIVAI	14	0	0	0	7.093	1.493	27.577	24.242	-27.577	0	0	0	0	32.828	+ 21,3%
<b>TOTALE</b>	<b>12.078</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.221.918</b>	<b>7.472.676</b>	<b>15.340.922</b>	<b>13.485.612</b>	<b>-15.340.922</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27.180.205</b>	<b>+ 25,32</b>
Differenza %							+ 51,14%	+ 26,82%	-56,67%						



2c032246

**Distretto irriguo Palazzolo - pioggia (id SIGRIAN 11111)**

SUPERFICIE TOTALE	754 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	615 ha

Si tratta di uno dei numerosi distretti irrigui di irrigazione strutturata dell'alta pianura veronese, ricadente in un'area articolata in numerosi distretti di dimensioni relativamente modeste, molti dei quali con irrigazione a pioggia, distribuite sulle colline moreniche veronesi del Garda, fin quasi a Villafranca. Le prese che alimentano tali distretti fanno capo principalmente al canale Biffis, che è un canale artificiale realizzato principalmente ad uso idroelettrico, con presa dall'Adige in comune di Ala (TN). La portata in concessione afferente al distretto Palazzolo-pioggia è di 0,30 mc/sec.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
VITE	323	78,6%
OLIVO	45	10,9%
SEMINATIVI	14	3,4%
FORAGGIO	29	7,1%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>411</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 1,1 milioni di metri cubi (con valori medi circa 2.280 m<sup>3</sup>/ha), di cui circa il 70 % trova utilizzo per l'irrigazione dei vigneti. Il volume unitario varia da circa 2.500 m<sup>3</sup>/ha nel caso della vite ai 6.000 m<sup>3</sup>/ha delle colture foraggere. La necessità di ricorrere alla pratica irrigua si concentra soprattutto nei mesi di giugno e di luglio, per i quali trova impiego l'80 % della risorsa totale.

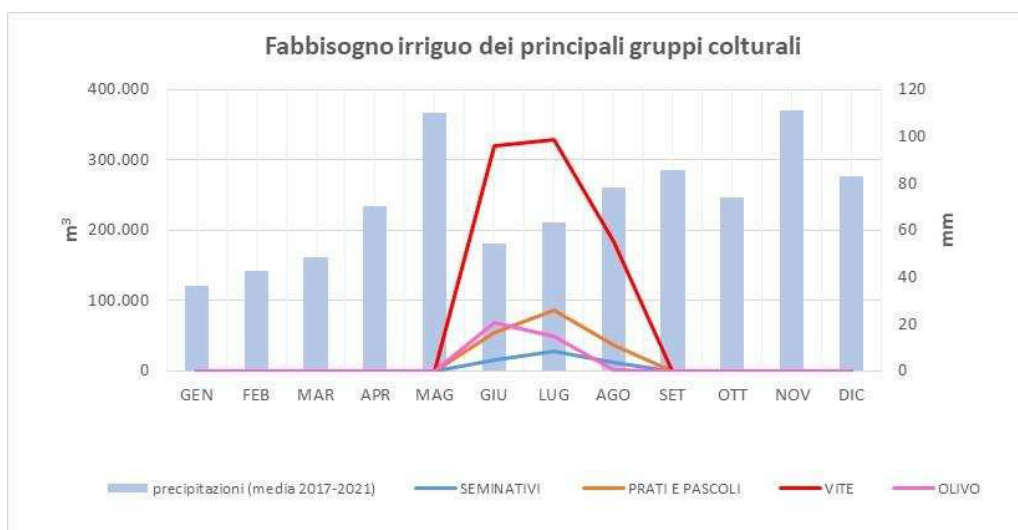


Figura 39. Distretto n. 11111 – Palazzolo Pioggia. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.



**SCENARIO 1**

L'analisi di scenario riferita all'anno 2022 (- 41% di pioggia) evidenzia, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di oltre 850.000 m<sup>3</sup>, corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 72%. Circa il 56 % di tale quota è destinata alla vite, mentre quasi il 35 % all'olivo. Sono questi gruppi colturali, ed in particolare l'olivo, a richiedere il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie. La stagione irrigua risulta anticipata di due mesi, e si protrae, seppure limitatamente ai seminativi, anche nel mese di settembre. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi, ad eccezione del mese di agosto; il massimo incremento del deficit idrico rispetto all'anno ordinario si registra nel mese di maggio (circa 70 mm).

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 1,3 milioni di metri cubi, pari a circa il 112 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 11111 – Palazzolo pioggia

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINTATIVI	14	0	0	0	0	0	15.021	28.547	12.726	0	0	0	0	56.294	4.021
PRATI E PASCOLI	29	0	0	0	0	0	54.450	85.975	35.983	0	0	0	0	176.408	6.083
VITE	323	0	0	0	0	0	319.347	328.658	182.840	0	0	0	0	830.845	2.572
OLIVO	45	0	0	0	0	0	69.084	49.469	1.422	0	0	0	0	119.975	2.666
<b>TOTALE</b>	<b>411</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>457.902</b>	<b>492.649</b>	<b>232.972</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.183.522</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINTATIVI	14	0	0	0	576	11.648	20.224	35.088	2.352	7.322	0	0	0	77.210	5.515
PRATI E PASCOLI	29	0	0	0	8.178	42.224	73.312	109.685	0	0	0	0	0	233.399	8.048
VITE	323	0	0	0	16.039	324.337	464.229	510.786	0	0	0	0	0	1.315.390	4.072
OLIVO	45	0	0	0	44.280	116.640	127.620	123.053	0	0	0	0	0	411.593	9.147
<b>TOTALE</b>	<b>411</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69.073</b>	<b>494.849</b>	<b>685.385</b>	<b>778.611</b>	<b>2.352</b>	<b>7.322</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.037.591</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINTATIVI	14	0	0	0	576	11.648	5.203	6.541	-10.374	7.322	0	0	0	20.915	+ 37,2%
PRATI E PASCOLI	29	0	0	0	8.178	42.224	18.862	23.710	-35.983	0	0	0	0	56.991	+ 32,3%
VITE	323	0	0	0	16.039	324.337	144.882	182.127	-182.840	0	0	0	0	484.545	+ 58,3%
OLIVO	45	0	0	0	44.280	116.640	58.536	73.584	-1.422	0	0	0	0	291.618	+ 243,1%
<b>TOTALE</b>	<b>411</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69.073</b>	<b>494.849</b>	<b>227.483</b>	<b>285.963</b>	<b>-230.620</b>	<b>7.322</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>854.069</b>	
Differenza %							+ 51,14%	+ 26,82%	-56,67%					+ 72,16	



**Distretto irriguo Colli Euganei (id SIGRIAN 7670)**

SUPERFICIE TOTALE	6.888 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	1.213 ha

Il distretto Colli Euganei, che si estende in sinistra idrografica del Canale Battaglia per circa 7.000 ha, si compone in realtà di due situazioni irrigue distinte. Nella parte di valle, a ridosso del canale Battaglia, ci sono 169 ha irrigui serviti dal medesimo canale, tramite la chiavica Villa Vanni e il sifone Sgaravatti, per una portata di 0,04 m<sup>3</sup>/s. La porzione di monte del distretto, che si estende sulla pianura a nord-est dei Colli Euganei, tra Cervarese, Torreglia e Abano, per anni è stata esclusa dal servizio irriguo, fino a che non è stata realizzata una diramazione del condotto LEB, in grado di trasferire una portata massima di riferimento di poco meno di 2 m<sup>3</sup>/s dal condotto LEB alla sponda sinistra del canale Fossona, al confine tra i comprensori dei Consorzi Alta Pianura Veneta e Bacchiglione. L'immissione della portata dal LEB ha come effetto benefico anche la vivificazione dei corsi d'acqua che sono interessati da apporti di acque ad alto contenuto di sali originate dall'area termale. I metodi irrigui prevalenti sono quelli per aspersione e per microirrigazione.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	285	42,5%
VITE	241	36,0%
ASPARAGO	119	19,3%
ALTRE ORTIVE	10	1,4%
ALBERI DA FRUTTA	15	2,2%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>670</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 2,5 milioni di metri cubi (3.790 m<sup>3</sup>/ha in media), di cui circa il 50 % trova utilizzo per l'irrigazione dei seminativi (mais e soia in prevalenza); una quota del 30 % trova impiego per l'irrigazione dei vigneti, mentre il 15 % è destinato alla coltura dell'asparago. Il volume unitario varia da circa 3.100 m<sup>3</sup>/ha per l'asparago ai 4.500 m<sup>3</sup>/ha per i seminativi. La necessità di ricorrere alla pratica irrigua è massima nel mese di luglio, ma la stagione irrigua prende già avvio nel mese di maggio, concludendosi generalmente ad agosto.



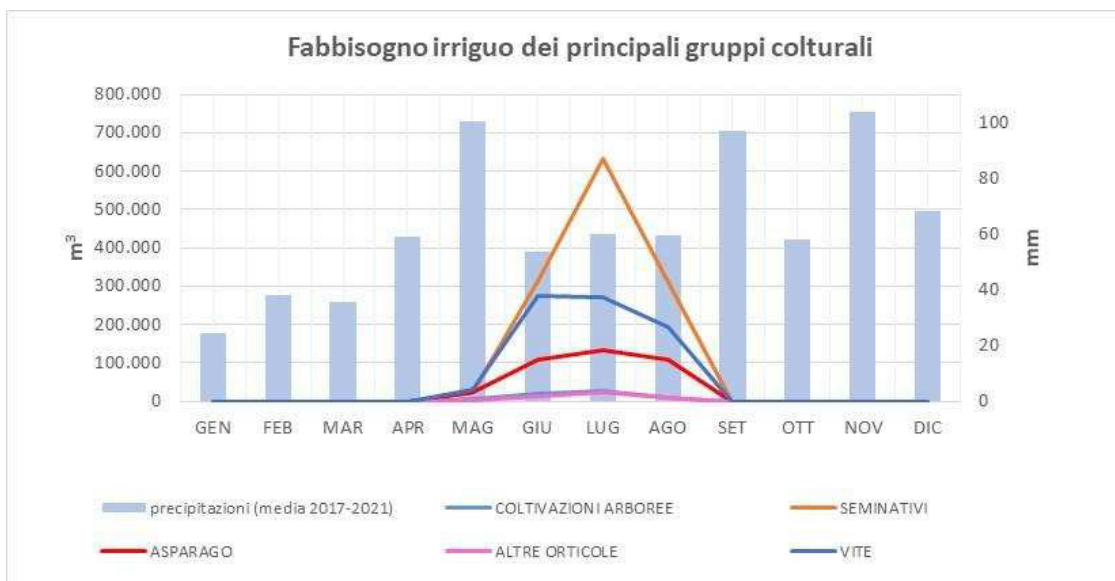


Figura 40. Distretto n. 7670 – Colli Euganei. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

**SCENARIO 1**

L’analisi di scenario riferita all’anno 2022 evidenzia, in conseguenza di una riduzione della piovosità di quasi il 43%, un aumento del volume irriguo stagionale di oltre 1,5 milioni di metri cubi corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 62%. Circa il 47 % di tale quota è destinata alla vite, il 38 % ai seminativi, mentre quasi l’11% è destinata all’asparago. È la vite la coltura che richiede il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie, evidenziando quasi un raddoppio del fabbisogno irriguo. La stagione irrigua risulta anticipata ad aprile. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi, con incrementi di deficit (rispetto alle condizioni ordinarie) prossimi a 40 mm nel mese di giugno.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 2,5 milioni di metri cubi, pari a circa il 102 % dell’acqua impiegata per l’irrigazione nel corso di una annata ordinaria.





Distretto irriguo n. 7670 – Colli Euganei

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	15	0	0	0	0	5.309	19.085	28.985	10.536	0	0	0	0	63.914	4.261
SEMINATIVI	285	0	0	0	0	24.058	312.596	632.975	310.159	0	0	0	0	1.279.788	4.490
ASPARAGO	119					24.774	109.782	135.262	107.968	0	0	0	0	377.787	3.175
ALTRE ORTICOLE	10	0	0	0	0	979	12.723	22.543	9.824	0	0	0	0	46.070	4.607
VITE	241	0	0	0	0	29.498	276.282	271.703	194.728	0	0	0	0	772.212	3.204
<b>TOTALE</b>	<b>670</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84.619</b>	<b>730.469</b>	<b>1.091.469</b>	<b>633.215</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.539.771</b>	

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	15	0	0	0	1.656	15.696	31.104	37.260	16.680	0	0	0	0	102.396	6.826
SEMINATIVI	285	0	0	0	0	194.193	509.462	768.517	410.793	0	0	0	0	1.882.966	6.607
ASPARAGO	119					73.248	165.872	173.880	136.640	0	0	0	0	549.640	4.619
ALTRE ORTICOLE	10	0	0	0	0	7.904	20.736	28.060	13.920	0	0	0	0	70.620	7.062
VITE	241	0	0	0	0	238.108	517.668	437.897	318.120	0	0	0	0	1.511.793	6.273
<b>TOTALE</b>	<b>670</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.656</b>	<b>529.149</b>	<b>1.244.842</b>	<b>1.445.614</b>	<b>896.153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.117.415</b>	

## DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	15	0	0	0	1.656	10.387	12.019	8.275	6.144	0	0	0	0	38.482	+60,2%
SEMINATIVI	285	0	0	0	0	170.135	196.866	135.542	100.634	0	0	0	0	603.178	+47,1%
ASPARAGO	119					48.474	56.090	38.618	28.672	0	0	0	0	171.853	+45,5%
ALTRE ORTICOLE	10	0	0	0	0	6.925	8.013	5.517	4.096	0	0	0	0	24.550	+53,3%
VITE	241	0	0	0	0	208.610	241.386	166.194	123.392	0	0	0	0	739.581	+95,8%
<b>TOTALE</b>	<b>670</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.656</b>	<b>444.530</b>	<b>514.373</b>	<b>354.145</b>	<b>262.938</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.577.644</b>	
Differenza %							+51,14%	+26,82%	-56,67%					+62,12	



2c032246

**Distretto irriguo Porto Tolle (id SIGRIAN 7655)**

SUPERFICIE TOTALE	14.791 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	12.765 ha

Il territorio del Delta del Po compresi tra il Po di Goro e il Po di Levante (distretti irrigui di Ariano, Porto Tolle e Porto Viro) è suddiviso tra le varie isole delimitate dai rami del Delta, ciascuna delle quali costituisce un'unità autonoma, con un reticolo di bonifica ad uso promiscuo che fa capo a una o più idrovore. A servizio di questi territori vengono prelevati complessivamente 26,79 m<sup>3</sup>/s, distribuiti tra 58 prese disposte lungo i rami del Delta.

Tale reticolo idrografico minore è impinguato in numerosi punti di prelievo irriguo, posti sul perimetro delle isole: in questo modo è possibile alimentare tutti i punti dei distretti, dai più elevati, adiacenti alle prese, a quelli più depressi. I livelli irrigui sono regolati tramite appositi manufatti di sostegno e modificando i livelli di avvio degli impianti idrovori. La regolazione estiva ha come beneficio l'alimentazione della falda con acqua a moderata salinità, la conservazione, per quanto possibile delle acque di pioggia, la riduzione delle infiltrazioni perimetrali di acqua salata. Anche d'estate, infatti, numerose idrovore del Delta devono essere spesso avviate per allontanare le infiltrazioni che, attraversano i rilevati arginali dei rami del Po, propagandosi nel territorio di bonifica, che è spesso soggiacente ai livelli idrometrici del fiume.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Area [ha]	%
SEMINATIVI	5.758	95,4%
ORTIVE	210	3,4%
FORAGGIO	69	1,14%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>6.037</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 132 milioni di metri cubi (21.900 m<sup>3</sup>/ha), quasi interamente utilizzati per l'irrigazione dei seminativi (mais e soia in prevalenza). Il volume unitario varia da circa 20.000 m<sup>3</sup>/ha per le colture orticole ai 32.000 m<sup>3</sup>/ha per le colture foraggere. La necessità di ricorrere alla pratica irrigua è massima nel mese di luglio (42% della risorsa totale), ma la stagione irrigua prende già avvio nel mese di aprile, per contrastare la salinizzazione delle falde, concludendosi ad agosto. L'efficienza irrigua è medio-bassa in ragione della necessità di garantire una contestuale azione di contrasto della falda salata dovuta alla risalita del cuneo salino alla foce del fiume Po.

**SCENARIO 1**

L'analisi di scenario riferita all'anno 2022, nel quale la piovosità ha registrato valori prossimi al 72 % di quelli medi, evidenzia un aumento del volume irriguo stagionale di oltre 21,5 milioni di metri cubi corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 16%. Circa il 95 % di tale quota è destinata ai seminativi. Sono le colture orticole a richiedere il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie (circa 18 % in più). La stagione irrigua risulta anticipata ad aprile. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi ad eccezione di agosto; il massimo incremento di deficit idrico rispetto all'annata ordinaria si registra nel mese di luglio (circa 30 mm).



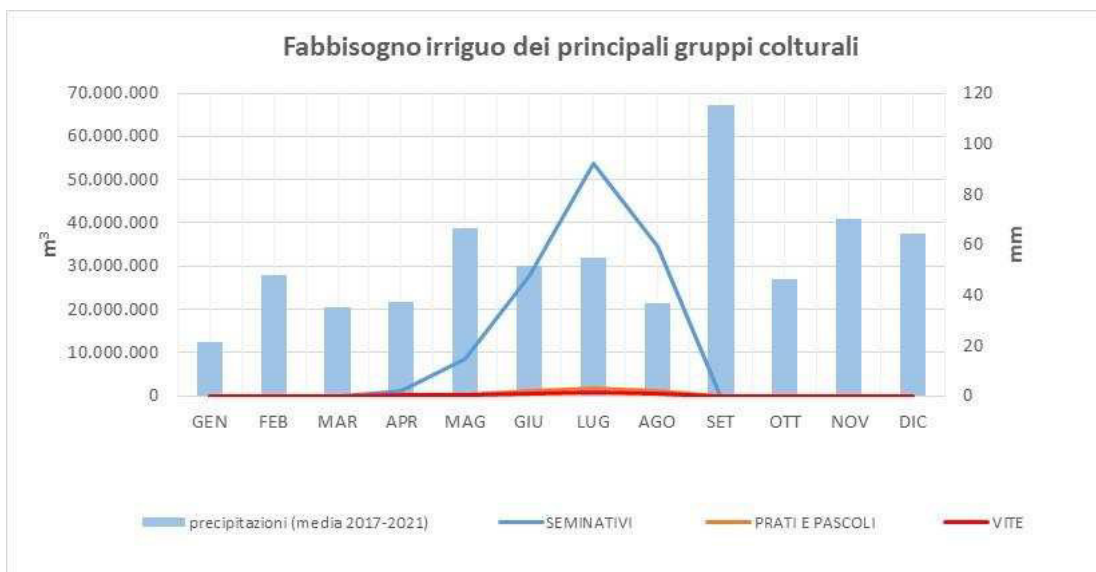


Figura 41. Distretto n. 7655 – Porto Tolle. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 74 milioni di metri cubi, pari a circa il 56 % dell’acqua impiegata per l’irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7655 – Porto Tolle

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	5.758	0	0	0	1.301.308	8.441.228	27.765.076	53.831.542	34.703.466	0	0	0	0	126.042.620	21.890
ORTIVE	210	0	0	0	47.460	307.860	1.012.620	1.751.978	1.081.920	0	0	0	0	4.201.838	20.009
PRATI E PASCOLI	69	0	0	0	82.910	161.846	532.349	865.495	568.781	0	0	0	0	2.211.381	32.049
<b>TOTALE</b>	<b>6.037</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.431.678</b>	<b>8.910.934</b>	<b>29.310.045</b>	<b>56.449.014</b>	<b>36.354.167</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>132.455.839</b>	

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	5.758	0	0	0	0	13.876.780	34.778.320	64.863.870	33.022.130	0	0	0	0	146.541.100	25.450
ORTIVE	210	0	0	0	0	506.100	1.268.400	2.154.338	1.020.600	0	0	0	0	4.949.438	23.569
PRATI E PASCOLI	69	0	0	0	44.712	266.064	666.816	1.077.021	536.544	0	0	0	0	2.591.157	37.553
<b>TOTALE</b>	<b>6.037</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44.712</b>	<b>14.648.944</b>	<b>36.713.536</b>	<b>68.095.229</b>	<b>34.579.274</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>154.081.695</b>	

## DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
SEMINATIVI	5.758	0	0	0	-1.301.308	5.435.552	7.013.244	11.032.328	-1.681.336	0	0	0	0	20.498.480	+ 16,3%
ORTIVE	210	0	0	0	-47.460	198.240	255.780	402.360	-61.320	0	0	0	0	747.600	+ 17,8%
PRATI E PASCOLI	69	0	0	0	-38.198	104.218	134.467	211.526	-32.237	0	0	0	0	379.776	+ 17,2%
<b>TOTALE</b>	<b>6.037</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1.386.966</b>	<b>5.738.010</b>	<b>7.403.491</b>	<b>11.646.214</b>	<b>-1.774.893</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21.625.856</b>	<b>+ 16,33 %</b>
Differenza %					<b>-96,88%</b>	<b>+ 64,39%</b>	<b>+ 25,26%</b>	<b>+ 20,63%</b>	<b>-4,88%</b>						



**Distretto irriguo Fibbio (id SIGRIAN 7633)**

SUPERFICIE TOTALE	2.825 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	2.700 ha

L'area dedicata all'irrigazione nel distretto Fibbio copre una superficie di circa 2.100 ha, ed è servita da una portata complessiva di 13,24 m<sup>3</sup>/s concessa su 6 fonti (Gardesana, Liscia, Cozza, Murara, Zenobia e Pozza) e regolata da 2 concessioni in proroga amministrativa. Nella derivazione Pozza sono state incorporate tutte le derivazioni minori che avvengono dal torrente Fibbio.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	401	31,8%
VITE	258	20,4%
ORTIVE	90	7,1%
FORAGGERE	151	11,9%
ALBERI DA FRUTTA	361	28,6%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>1.261</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 6 milioni di metri cubi (corrispondenti a 4.760 m<sup>3</sup>/ha, mediamente); la distribuzione tra i diversi gruppi colturali appare più equilibrata rispetto a quanto riscontrato in altri distretti: prevalgono le coltivazioni arboree (circa il 30 % del totale), seguite dai seminativi (23 % circa), dalle colture foraggere (13 %) e dalla vite (10 %). Il volume unitario varia da circa 2.700 m<sup>3</sup>/ha per i vigneti ai 6.500 m<sup>3</sup>/ha per le colture foraggere. Rispetto a tutta la stagione irrigua, che risulterebbe compresa tra maggio ed agosto, la necessità di ricorrere alla pratica irrigua è massima nel mese di luglio, che assorbe circa il 45% della risorsa complessiva.

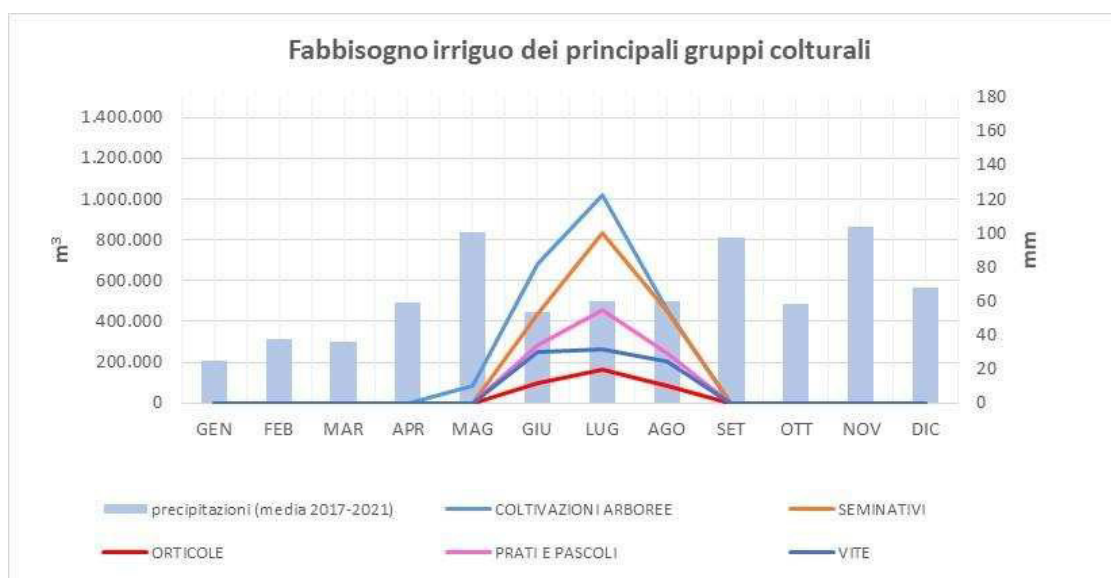


Figura 42. Distretto n. 7633 – Fratta. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.



**SCENARIO 1**

L'analisi di scenario riferita all'anno 2022 (-34,6 % di pioggia) evidenzia, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di oltre 1,5 milioni di metri cubi corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 25,5%. Circa il 40 % di tale quota è destinata alle coltivazioni arboree. La vite rappresenta la coltura che richiede il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie (circa 34 % in più). La stagione irrigua risulta anticipata ad aprile e si estende fino a settembre. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi ad eccezione di agosto, con un incremento del deficit idrico, rispetto a condizioni ordinarie, che tocca il valore massimo (prossimo a 43 mm) nel mese di maggio.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma a quasi 4 milioni di metri cubi, pari a circa il 65 % dell'acqua impiegata per l'irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 7633 – Fibbio														
VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO														
Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	361	0	0	0	84.907	682.434	1.020.980	454.138	0	0	0	0	2.242.460	6.212
SEMINATIVI	401	0	0	0	0	433.172	832.522	448.662	0	0	0	0	1.714.355	4.275
ORTICOLE	90				0	97.221	166.150	82.697	0				346.068	3.845
PRATI E PASCOLI	151	0	0	0	0	285.450	457.447	242.808	0				985.705	6.528
VITE	258	0	0	0	0	248.781	264.914	204.336	0	0	0	0	718.031	2.783
<b>TOTALE</b>	<b>1.261</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84.907</b>	<b>1.747.058</b>	<b>2.742.014</b>	<b>1.432.641</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.006.620</b>	

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1

Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	361	0	0	88.806	472.188	968.924	1.194.549	143.678	0	0	0	0	2.868.145	7.945
SEMINATIVI	401	0	0	8.249	226.393	615.019	942.694	251.599	17.644	0	0	0	2.061.598	5.141
ORTICOLE	90			1.851	50.811	138.034	190.877	38.469	0				420.043	4.667
PRATI E PASCOLI	151	0	0	37.146	149.188	405.284	530.048	112.948	0	0	0	0	1.234.614	8.176
VITE	258	0	0	6.192	169.936	385.280	347.612	56.416	0	0	0	0	965.436	3.742
<b>TOTALE</b>	<b>1.261</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>142.245</b>	<b>1.068.517</b>	<b>2.512.542</b>	<b>3.205.780</b>	<b>603.109</b>	<b>17.644</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.549.836</b>	

## DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1

Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	361	0	0	88.806	387.281	286.490	173.569	-310.460	0	0	0	0	625.685	27,9%
SEMINATIVI	401	0	0	8.249	226.393	181.848	110.172	-197.063	17.644	0	0	0	347.243	20,3%
ORTICOLE	90			1.851	50.811	40.814	24.727	-44.229	0				73.975	21,4%
PRATI E PASCOLI	151	0	0	37.146	149.188	119.834	72.601	-129.860	0	0	0	0	248.908	25,3%
VITE	258	0	0	6.192	169.936	136.499	82.698	-147.920	0	0	0	0	247.405	34,5%
<b>TOTALE</b>	<b>1.261</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>142.245</b>	<b>983.609</b>	<b>765.484</b>	<b>463.766</b>	<b>-829.531</b>	<b>17.644</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.543.216</b>	
Differenza %					<b>+ 1.158,45%</b>	<b>+ 43,82%</b>	<b>+ 16,91%</b>	<b>-57,90%</b>					<b>+ 25,69</b>	



2c032246

**Distretto irriguo Dese Zero (id SIGRIAN 11201)**

SUPERFICIE TOTALE	23.408 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	16.408 ha

Dal fiume Sile sono derivati 4,11 m<sup>3</sup>/s totali, ad uso del distretto irriguo Dese-Zero. Va osservato che per tutta l'area delle risorgive e in particolare per i distretti Sile, Dese-Zero e Marzenego l'effettivo uso irriguo risulta di difficile stima e monitoraggio. I Consorzi di bonifica – in assenza di irrigazione strutturata – provvedono infatti durante la stagione irrigua ad innalzare i livelli idrometrici nei canali mediante una sequenza di manufatti di sostegno, in corrispondenza dei quali sono posizionati panconi o paratoie. Tale manovra fa sì che una maggiore quantità d'acqua si infiltri in falda o sia rigurgitata anche nella rete minore privata: in tal modo, si genera in ogni caso un beneficio indiretto e generalizzato di aumento della risorsa idrica nei suoli.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Superficie [ha]	%
SEMINATIVI	6.508	85,6%
VITE	353	4,6%
FORAGGIO	272	3,5%
ORTIVE	417	5,4%
ALBERI DA FRUTTA	24	0,3%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>7.598</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in circa 16 milioni di metri cubi (valore medio di 2.200 m<sup>3</sup>/ha); oltre il 92% della risorsa è utilizzata per l'irrigazione dei seminativi (mais e soia, principalmente). Nell'area considerata la risorsa idrica risulta insufficiente a soddisfare pienamente il fabbisogno delle colture. Sulla base dei dati SIGRIAN del 2021, il volume unitario varia da circa 359 m<sup>3</sup>/ha per i vivai ai 2.370 m<sup>3</sup>/ha per i seminativi. Rispetto a tutta la stagione irrigua, che risulterebbe compresa tra giugno ed agosto, la necessità di ricorrere alla pratica irrigua è massima nel mese di luglio, che assorbe circa il 47% della risorsa complessiva.





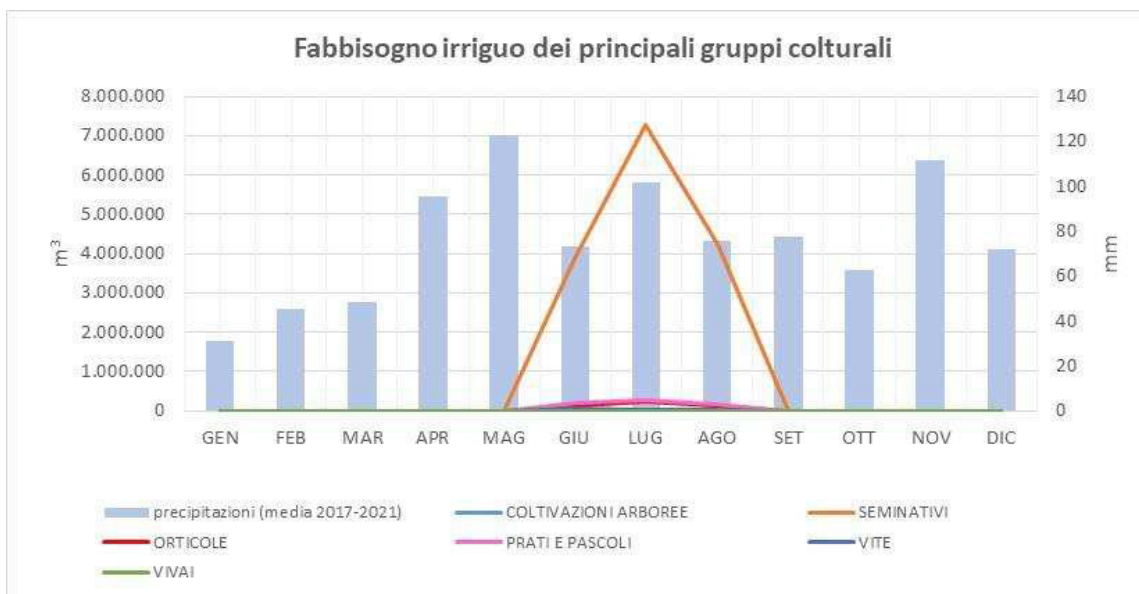


Figura 43. Distretto n. 11201 – Dese Zero. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

**SCENARIO 1**

L’analisi di scenario riferita all’anno 2022 (-41,2 % di pioggia) evidenzia, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di oltre 11 milioni di metri cubi corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 66%. Circa il 90 % di tale quota è destinata ai seminativi. La vite rappresenta la coltura che richiede il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie (circa 142 % in più). La stagione irrigua si estende fino a settembre. Il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi ad eccezione di agosto; rispetto all’anno ordinario si osserva un incremento del deficit con valori prossimi a 74 mm nel mese di maggio.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi la risorsa irrigua da dover garantire assomma ad oltre 17,7 milioni di metri cubi, pari a circa il 106 % dell’acqua impiegata per l’irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



Distretto irriguo n. 11201 – Dese Zero

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	24	0	0	0	0	0	15.117	20.099	9.414	0	0	0	0	44.631	1.860
SEMINATIVI	6.508	0	0	0	0	0	3.894.387	7.273.341	4.247.381	0	0	0	0	15.415.109	2.369
ORTICOLE	417	0	0	0	0	0	138.629	221.612	118.762	0	0	0	0	479.003	1.149
PRATI E PASCOLI	272	0	0	0	0	0	191.488	280.352	164.045	0	0	0	0	635.885	2.338
VITE	353	0	0	0	0	0	53.051	35.350	43.449	0	0	0	0	131.851	374
VIVAI	24	0	0	0	0	0	2.402	4.243	1.987	0	0	0	0	8.633	360
<b>TOTALE</b>	<b>7.598</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.295.075</b>	<b>7.834.998</b>	<b>4.585.038</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16.715.111</b>	

**VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	24	0	0	0	0	12.409	27.284	38.855	6.932	0	0	0	0	85.480	3.562
SEMINATIVI	6.508	0	0	0	0	2.363.706	7.028.640	12.104.880	3.608.035	304.574	0	0	0	25.409.835	3.904
ORTICOLE	417	0	0	0	0	84.141	250.200	393.602	96.003	0	0	0	0	823.946	1.976
PRATI E PASCOLI	272	0	0	0	0	116.224	345.600	517.920	132.608	0	0	0	0	1.112.352	4.090
VITE	353	0	0	0	0	45.789	113.767	128.946	31.064	0	0	0	0	319.566	905
VIVAI	24	0	0	0	0	1.118	4.971	8.203	1.463	0	0	0	0	15.755	656
<b>TOTALE</b>	<b>7.598</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.623.387</b>	<b>7.770.462</b>	<b>13.192.405</b>	<b>3.876.106</b>	<b>304.574</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27.766.934</b>	

**DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1**

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m <sup>3</sup> /ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	24	0	0	0	0	12.409	12.167	18.755	-2.482	0	0	0	0	40.850	+ 91,5%
SEMINATIVI	6.508	0	0	0	0	2.363.706	3.134.253	4.831.539	-639.346	0	0	0	0	9.994.726	+ 64,8%
ORTICOLE	417	0	0	0	0	84.141	111.571	171.989	-22.759	0	0	0	0	344.942	+ 72,0%
PRATI E PASCOLI	272	0	0	0	0	116.224	154.112	237.568	-31.437	0	0	0	0	476.467	+ 74,9%
VITE	353	0	0	0	0	45.789	60.716	93.595	-12.385	0	0	0	0	187.715	+ 142,4%
VIVAI	24	0	0	0	0	1.118	2.569	3.959	-524	0	0	0	0	7.122	+ 82,5%
<b>TOTALE</b>	<b>7.598</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.623.387</b>	<b>3.475.387</b>	<b>5.357.407</b>	<b>-708.933</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.051.822</b>	
Differenza %							<b>+ 80,92%</b>	<b>+ 68,38%</b>	<b>-15,46%</b>					<b>+ 66,12</b>	



**Distretto irriguo Frassine (id SIGRIAN 7659)**

SUPERFICIE TOTALE	16.634 ha
SUPERFICIE ATTREZZATA	12.325 ha

Il Consorzio Adige Euganeo deriva dal LEB una portata media di 15,86 m<sup>3</sup>/s e gestisce 14 distretti irrigui. Di questi, solo due, il distretto Pedemontano LEB e il distretto Ponticello sono alimentati direttamente dal condotto LEB, trovandosi nel territorio tra monti Berici e colli Euganei a nord del fiume Frassine. Un terzo distretto, afferente allo scolo di Lozzo, raccoglie i residui provenienti da tali distretti. La disponibilità irrigua rimanente di competenza del Consorzio Adige Euganeo è immessa dal sistema LEB nel fiume Fratta, nel fiume Frassine e nel Canale Bisatto. Queste tre direttrici tra loro si intersecano in due punti: a Este una parte della portata del Frassine è ulteriormente versata in Bisatto, mentre a Vescovana il fiume Frassine, anche denominato S. Caterina, confluisce nel canale Fratta-Gorzone. I metodi irrigui prevalenti sono quelli per aspersione e per microirrigazione.

Di seguito si riportano le estrazioni dalla banca dati delle colture praticate all'interno del distretto considerato, risultanti dalle dichiarazioni dei fascicoli aziendali Avepa relative all'anno 2020. Le tabelle riportano le superfici irrigate aggregate per tipologie colturali (le colture con superficie complessiva inferiore a 10 ha sono state omesse).

Utilizzo	Area [ha]	%
SEMINATIVI	3.833	86,5%
ORTIVE	384	8,7%
VITE	142	3,2%
VIVAIO	37	0,8%
FORAGGIO	15	0,3%
ALBERI DA FRUTTA	11	0,2%
SERRE	11	0,2%
<b>Superficie irrigata</b>	<b>4.433</b>	<b>100,0%</b>

**SCENARIO ORDINARIO**

All'interno del distretto considerato il volume irriguo stagionale richiesto è stimabile in quasi 33 milioni di metri cubi (valore medio di 7.400 m<sup>3</sup>/ha); oltre l'87 % della risorsa è utilizzata per l'irrigazione dei seminativi (mais, soia e barbabietola, principalmente). Sulla base dei dati SIGRIAN del 2021, il volume unitario varia da circa 5.500 m<sup>3</sup>/ha per la vite a circa 12.500 m<sup>3</sup>/ha per i vivai. Rispetto a tutta la stagione irrigua, che risulterebbe compresa tra maggio ed agosto, la necessità di ricorrere alla pratica irrigua è massima nel mese di luglio, che assorbe circa il 48 % della risorsa complessiva.

**SCENARIO 1**

L'analisi di scenario riferita all'anno 2022 (- 34,6 % di pioggia) evidenzia, rispetto alle condizioni ordinarie, un aumento del volume irriguo stagionale di circa 6,8 milioni di metri cubi corrispondente ad un incremento del fabbisogno di oltre il 20 %. Circa l'85 % di tale quota è destinata ai seminativi. La vite rappresenta la coltura che richiede il maggiore incremento di risorsa irrigua rispetto alle condizioni ordinarie (circa 34 % in più). La stagione irrigua si estende dal mese di aprile fino a settembre. Rispetto all'annata ordinaria, il bilancio idrico risulta negativo in tutti i mesi estivi ad eccezione di agosto, con un incremento di deficit prossimo a 43 mm nel mese di maggio.



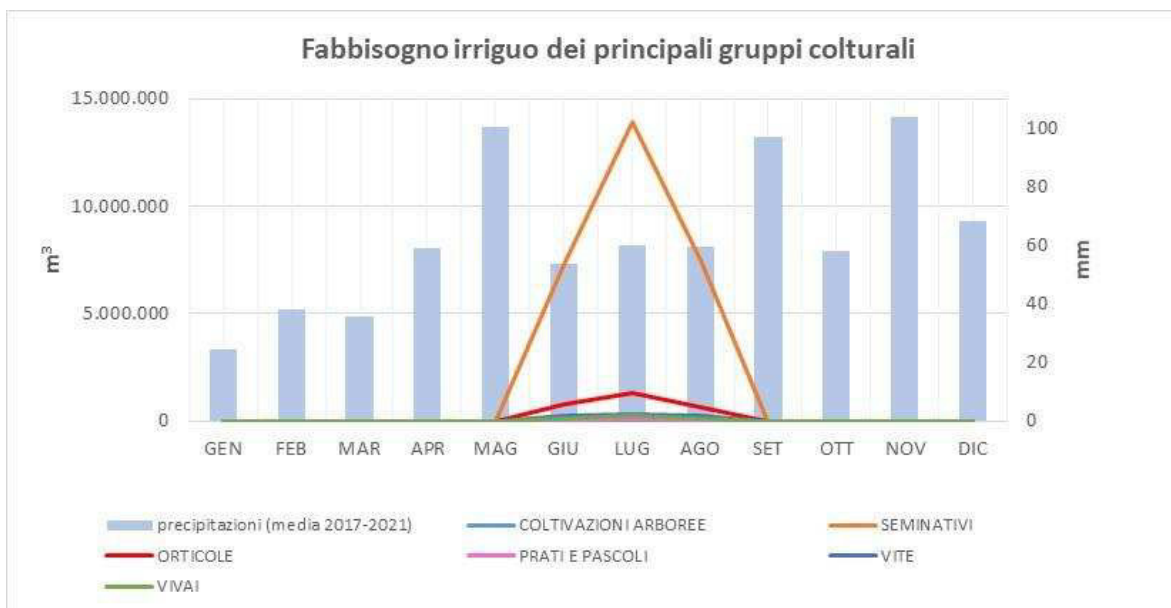


Figura 44. Distretto n. 7659 – Frassine. Fabbisogno irriguo dei principali gruppi colturali.

**SCENARIO 2**

In tale ipotesi, che oltre al ridotto apporto pluviometrico dello scenario 1 prevede anche una riduzione del 40 % della portata prelevabile dai Consorzi di bonifica, la risorsa irrigua da dover garantire assomma a quasi 20 milioni di metri cubi, pari a circa il 60,7 % dell’acqua impiegata per l’irrigazione nel corso di una annata ordinaria.



## Distretto irriguo n. 7659 – Frassine

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – ANNO ORDINARIO

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	11	0	0	0	0	2.587	20.794	31.110	13.838	0	0	0	0	68.330	6.212
SEMINATIVI	3.833	0	0	0	0	0	7.245.903	13.926.056	7.505.014	0	0	0	0	28.676.973	7.482
ORTICOLE	384	0	0	0	0	0	764.120	1.305.883	649.971	0	0	0	0	2.719.973	7.083
PRATI E PASCOLI	15	0	0	0	0	0	51.556	82.621	43.855	0	0	0	0	178.032	11.869
VITE	142	0	0	0	0	0	273.852	291.611	224.928	0	0	0	0	790.391	5.566
VIVAI	37	0	0	0	0	0	125.011	232.541	103.436	0	0	0	0	460.987	12.459
<b>TOTALE</b>	<b>4.422</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.587</b>	<b>8.481.236</b>	<b>15.869.822</b>	<b>8.541.041</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32.894.686</b>	

## VOLUME IRRIGUO STAGIONALE – SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	11	0	0	0	2.706	14.388	29.524	36.399	4.378	0	0	0	0	87.395	7.945
SEMINATIVI	3.833	0	0	0	137.988	3.787.004	10.287.772	15.768.962	4.208.634	304.574	0	0	0	34.485.501	8.997
ORTICOLE	384	0	0	0	14.552	399.360	1.084.901	1.500.227	302.349	0	0	0	0	3.301.389	8.597
PRATI E PASCOLI	15	0	0	0	6.709	26.945	73.200	95.734	20.400	0	0	0	0	222.989	14.866
VITE	142	0	0	0	6.816	187.061	424.107	382.643	62.101	0	0	0	0	1.062.728	7.484
VIVAI	37	0	0	0	2.960	49.662	190.262	272.073	32.724	0	0	0	0	547.682	14.802
<b>TOTALE</b>	<b>4.422</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>171.731</b>	<b>4.464.421</b>	<b>12.089.766</b>	<b>18.056.038</b>	<b>4.630.587</b>	<b>304.574</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39.707.684</b>	

## DIFFERENZA DEL VOLUME IRRIGUO STAGIONALE TRA ANNO ORDINARIO E SCENARIO 1

	Ha	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	m³/ha
COLTIVAZIONI ARBOREE	11	0	0	0	2.706	11.801	8.730	5.289	-9.460	0	0	0	0	40.850	+ 27,9%
SEMINATIVI	3.833	0	0	0	137.988	3.787.004	3.041.869	1.842.906	-3.296.380	295.141	0	0	0	9.994.726	+ 20,3%
ORTICOLE	384	0	0	0	14.552	399.360	320.781	194.344	-347.621	0	0	0	0	344.942	+ 21,4%
PRATI E PASCOLI	15	0	0	0	6.709	26.945	21.644	13.113	-23.455	0	0	0	0	476.467	+ 25,3%
VITE	142	0	0	0	6.816	187.061	150.255	91.031	-162.827	0	0	0	0	187.715	+ 34,5%
VIVAI	37	0	0	0	2.960	49.662	65.252	39.532	-70.711	0	0	0	0	7.122	+ 18,8%
<b>TOTALE</b>	<b>4.422</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>171.731</b>	<b>4.461.834</b>	<b>3.608.530</b>	<b>2.186.216</b>	<b>-3.910.453</b>	<b>295.141</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.051.822</b>	
Differenza %						<b>172,458 %</b>	<b>+ 42,55%</b>	<b>+ 13,78%</b>	<b>- 4 5,78%</b>					<b>+ 20,71</b>	



## 2.1.3 DATI DI SINTESI

INCREMENTO DEL FABBISOGNO IRRIGUO NEI DISTRETTI ANALIZZATI PER I DUE SCENARI CONSIDERATI. TABELLA DI SINTESI							
NOME DISTRETTO	INDIRIZZO PRODUTTIVO PREVALENTE	LOCALIZZAZIONE	METODO IRRIGUO PREVALENTE	VOLUME IRRIGUO STAGIONALE ANNO ORDINARIO (m <sup>3</sup> )	INCREMENTO RISPETTO AD ANNO ORDINARIO		
					SCENARIO 1	SCENARIO 2	
7625 – BACINI DEI FIUMI TARTARO E TIONE	SEMINATIVO, RISICOLO	BASSA OCCIDENTALE PIANURA	ASPERSIONE	113.933.277	+ 27,5%	+ 67,5%	
7626 – EX CONSORZIO AGRO-VERONESE	SEMINATIVO, ORTOFRUTTICOLO, FORAGGERO	BASSA OCCIDENTALE PIANURA	SCORRIMENTO	193.755.058	+ 39,1%	+ 79,1%	
7646 – PADANA POLESANA	SEMINATIVO	BASSA MERIDIONALE PIANURA	ASPERSIONE	118.981.023	+ 12,3%	+ 52,3%	
7652 – S. ANNA	ORTICOLO	DELTA DEL PO	ASPERSIONE	22.280.212	+ 30,3%	+ 70,3%	
7655 – PORTO TOLLE	SEMINATIVO	DELTA DEL PO	ASPERSIONE	32.894.686	+ 16,3%	+ 56,3%	
7633 - FIBBIO	SEMINATIVO, FORAGGERO, ORTOFRUTTICOLO, VITI-VINICOLO	PIANURA CENTRALE	ASPERSIONE MICROIRRIGAZIONE	6.006.620	+ 25,7%	+ 65,7%	
7659 - FRASSINE	SEMINATIVO - ORTICOLO	PIANURA CENTRALE	ASPERSIONE MICROIRRIGAZIONE	32.894.686	+ 20,7%	+ 60,7%	
7670 – COLLI EUGANEI	SEMINATIVO ED ORTICOLO SPECIALIZZATO (ASPARAGO)	PIANURA CENTRALE	ASPERSIONE MICROIRRIGAZIONE	2.539.771	+ 62,1%	+ 102,1%	
7697 – DESTRA BRENTA	SEMINATIVO, FORAGGERO	ALTA PIANURA	SCORRIMENTO	107.352.498	+ 25,3%	+ 65,3%	
11201 – DESE ZERO	SEMINATIVO, FORAGGERO, ORTOFRUTTICOLO, VITI-VINICOLO	MEDIA PIANURA CENTRALE	ASPERSIONE	16.715.111	+ 66,1%	+ 106,1%	
7721 – BIDOGGIA GRASSAGA	VITI-VINICOLO	MEDIA ORIENTALE PIANURA	MICROIRRIGAZIONE	6.288.539	+ 209,4%	+ 249,3%	
7730 – DESTRA LEMENE LONCON	VITIVINICOLO, SEMINATIVO	PIANURA ORIENTALE	ASPERSIONE	10.415.795	+ 76,4%	+ 116,4%	
11111 – PALAZZOLO PIOGGIA	VITI-VINICOLO	ALTA OCCIDENTALE PIANURA	ASPERSIONE	1.183.522	+ 72,1%	+ 112,1%	



## SCENARIO 1 - INCREMENTO DEL FABBISOGNO IRRIGUO NEI DISTRETTI CONSIDERATI - DETTAGLIO MENSILE

N.B. Le celle con fondo verde evidenziano i mesi in cui viene richiesto l'apporto irriguo

DISTRETTO	SCENARIO	VOLUME IRRIGUO STAGIONALE	FABBISOGNO MENSILE E DIFFERENZA PERCENTUALE RISPETTO AD ANNO ORDINARIO (valori espressi in milioni di m <sup>3</sup> )						
			APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	
7625 – BACINI DEI FIUMI TARTARO E TIONE	ORDINARIO	113,93	4,87	7,78	28,	44,08	27,82	0,90	
	SCENARIO 1	145,29 + 27,5%	10,33 + 112,0%	19,45 + 150,0%	40,57 + 42,5%	55,30 + 25,5%	13,51 - 51,4%	6,10 + 572,8%	
7626 – EX CONSORZIO AGRO-VERONESE	ORDINARIO	193,75	0	0,72	55,64	93,06	44,31	0	
	SCENARIO 1	269,52 + 39,1%	12,25	40,16 + 5.404,5%	69,07 + 24,1%	108,46 + 16,6%	30,41 - 31,4%	9,13	
7646 – PADANA POLESANA	ORDINARIO	118,98	2,06	6,05	28,98	45,25	34,13	2,48	
	SCENARIO 1	133,66 + 12,3%	2,17 + 5,5%	16,56 + 173,3%	39,76 + 37,2%	60,65 + 34,0%	14,50 - 57,5%	0 - 100,0%	
7652 – S. ANNA	ORDINARIO	22,28	0	0,85	5,85	9,82	5,74	0	
	SCENARIO 1	29,02 + 30,3%	0	3,60 + 320,59%	8,68 + 48,26%	10,66 + 8,58%	6,07 + 5,83%	0	
7655 – PORTO TOLLE	ORDINARIO	32,89	1,43	8,91	29,31	56,44	36,35	0	
	SCENARIO 1	154,08 + 16,3%	0,044 - 96,9%	14,64 + 64,3%	36,71 + 25,2%	68,09 + 20,6%	34,57 - 4,8%	0	
7633 - FIBBIO	ORDINARIO	6,00	0	0,084	1,74	2,74	1,43	0	
	SCENARIO 1	7,54 + 25,7%	0,14	1,06 1.158,5%	2,51 43,8%	3,20 16,9%	0,60 - 57,9%	0,017	
7659 - FRASSINE	ORDINARIO	32,8	0	0	8,48	15,87	8,54	0	
	SCENARIO 1	39,7 + 20,7	0,17	4,46	12,09 42,55%	18,06 13,78%	4,63 - 45,78%	0,30	
7670 – COLLI EUGANEI	ORDINARIO	2,53	0	0,08	0,73	1,09	0,63	0	
	SCENARIO 1	4,11 + 62,1%	0,001	0,52 525,3%	1,24 70,4%	1,44 32,4%	0,89 41,5%	0	



DISTRETTO	SCENARIO	VOLUME IRRIGUO STAGIONALE	FABBISOGNO MENSILE E DIFFERENZA PERCENTUALE RISPETTO AD ANNO ORDINARIO (valori espressi in milioni di m <sup>3</sup> )						
			APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	
7697 – DESTRA BRENTA	ORDINARIO	107,35	0	0	30,00	50,27	27,07	0	
	SCENARIO 1	134,53 + 25,3%	6,22	7,47	45,34	63,76	11,73	0	
11201 – DESE ZERO	ORDINARIO	16,7	0	0	4,29	7,83	4,58	0	
	SCENARIO 1	27,76 + 66,1%	0	2,6	7,77	13,19	3,87	0,30	
7721 – BIDOGGIA GRASSAGA	ORDINARIO	6,28	0	0	0,57	4,25	1,46	0	
	SCENARIO 1	19,45 + 209,4%	0	3,40	6,11	7,14	2,79	0	
7730 – DESTRA LEMENE LONCON	ORDINARIO	10,41	0	0	2,33	5,50	2,57	0	
	SCENARIO 1	18,37 + 76,4%	0	2,93	5,02	6,45	3,95	0	
11111 – PALAZZOLO PIOGGIA	ORDINARIO	1,18	0	0	0,45	0,49	0,23	0	
	SCENARIO 1	2,03 + 72,1%	0,069	0,49	0,68	0,77	0,002	0,007	
			-	-	+ 49,7%	+ 58,0%	-99,0%	-	
			-	-	+ 80,92%	+ 68,38%	-15,46%	-	
			-	-	+ 966,9%	+ 67,9%	+ 91,3%	-	
			-	-	+ 114,9%	+ 17,3%	+ 53,7%	-	





### 3 CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI INVASO

Le tematiche descritte in precedenza richiedono una risposta tempestiva e attuata ad una scala regionale che garantisca una significatività alla scala d'intervento.

In particolare, il governo delle acque può contribuire a fornire una risposta adeguata e tempestiva a queste problematiche sempre più emergenti. L'attività di raccolta e bacinnizzazione delle acque costituisce un fattore che può risultare determinante e strategico per cercare di contrastare, almeno in parte, gli effetti del cambiamento climatico, la progressiva desertificazione e la perdita di biodiversità stanno imponendo alle nostre vite.

La progettualità, in questo senso, deve in particolare strutturare una risposta che consideri:

- La riduzione del rischio di calamità indotte da fenomeni climatici. Perciò, non vanno solo implementati strumenti d'allerta tipici delle azioni di Protezione civile (fase emergenziale), ma devono anche essere previste opere idrauliche ad uso plurimo, in grado cioè, da un lato, di ridurre l'entità del colmo di piena, tramite l'accumulo temporaneo di parte delle portate e, quindi, dei volumi di piena e, dall'altro, di immagazzinare volumi d'acqua che possano essere resi disponibili al verificarsi di fenomeni siccitosi;
- Il rafforzamento di strumenti di resilienza e sicurezza climatica. La presenza diffusa di acqua sul territorio, ivi inclusa l'irrigazione, è notoriamente uno dei pochi fattori in grado di mitigare gli effetti del cambiamento climatico, soprattutto nei confronti delle sempre più frequenti ondate di calore. In questo senso, rafforzare la capacità d'invaso d'acqua sul territorio e il suo riutilizzo a valle degli altri utilizzi umani significa operare nel senso dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della sicurezza economica, come supporto alle aziende agricole, della sicurezza sanitaria, calmierando le ondate di calore, della sicurezza ecosistemica, favorendo le condizioni per la creazione di habitat e aree umide a favore della biodiversità e della sicurezza del territorio.
- La riduzione delle emissioni di anidride carbonica, ad esempio promuovendo e favorendo amministrativamente la produzione di energia idroelettrica e fotovoltaica nelle aree legate alla gestione consortile delle acque o, ad esempio, nei punti di invaso identificati con questo studio.

Il quadro conoscitivo prevede la realizzazione di bacini, a valenza consortile, comiziale, interaziendale e aziendale, concepiti nell'ottica della multifunzionalità, valorizzando gli aspetti di sicurezza idraulica ed ecosistemici.

La bacinnizzazione lungo i corsi d'acqua di bonifica si traduce in un rilancio delle potenzialità ecosistemiche della porzione di territorio interessata.

L'allargamento della sezione e la creazione di banchine allagabili è un'esperienza già consolidata nel panorama consortile regionale.

Questa tipologia di progetti, consente:

- aumento della capacità irrigua laddove si doti il corso d'acqua di opportuni sbarramenti mobili trasversali a sostegno delle derivazioni;
- la maggiorazione della differenziazione spondale che si traduce in una maggiore capacità di valorizzazione biologica ed ecosistemica.

Si deve considerare, inoltre, che la bacinnizzazione dei corsi d'acqua realizzabile con sbarramenti alla foce risponde, in prima battuta, ad una tutela degli ecosistemi e degli usi idropotabili, prima che ad esigenze di carattere irriguo. Basta ricordare in questo senso il fermo operativo partito dagli impianti di potabilizzazione nel bacino del Po (es. loc. Ponte Molo – Taglio di Po - RO) o nell'area del veneto orientale (es. loc. Bocca Fossa – Torre di Mosto - VE), oltre al detrimento degli ecosistemi, ad esempio, nel delta del fiume Po, con



avanzamento del cuneo salino giunto, nel 2022, sostanzialmente alle porte della zona di Adria (RO). Non bisogna, infatti dimenticare la gravosa situazione delle zone di foce, in particolar modo negli ultimi giorni di luglio, con valori di salinità prossimi ai 2,5 gr/l. Si tratta, quindi, di un problema che non interessa solo l'irrigazione, ma che coinvolge anche la sopravvivenza degli ecosistemi litoranei, che devono essere adeguatamente difesi, e della produzione agricola in essi presente.

Discorso a parte merita, invece, la gestione delle cave estinte o dismesse, che risultano spesso essenziali per determinare condizioni di significativo miglioramento sia a favore della sicurezza idraulica sia dell'ambiente circostante.

Infatti, le cave non più in uso rappresentano oggi dei "non luoghi": aree che hanno perso la funzione industriale, ma che stentano a ritrovare un significato non solo produttivo ma anche di inserimento nel contesto territoriale. Al presente, volgendo le condizioni di cui sopra verso la proposta, i luoghi di cava rappresentano luoghi dalle notevoli potenzialità di sviluppo.

Senza proporre considerazioni astratte è emblematico il caso della cava di Riese Pio X (TV), che sarà esaminata, a titolo d'esempio, nel paragrafo 3.1.



Figura 45. Veduta satellitare della cava Bergamin di Riese Pio X (TV) nel 2004.

La cassa di Riese Pio X è stata completata nel 2012, sistemando l'ex cava Bergamin garantendo una capacità di invaso di 500.000 metri cubi e completando il canale scolmatore dal torrente Brenton.





Figura 46. Foto area dell'attuale cassa di espansione di Riese Pio X emblematica dello sviluppo paesaggistico della zona e del miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica e dell'approvvigionamento irriguo

La strategia complessiva a scala regionale si completa ulteriormente con invasi di più piccole dimensioni a scala comiziale, interaziendale e aziendale.

Queste tipologie di invaso, che, a differenza di quelli di maggiore significatività, possono trovare più efficaci soluzioni di sostegno economico da parte della all'interno del Programma di Sviluppo Rurale – PSR, risultano molto interessanti per una gestione complessiva della risorsa idrica.

In molte circostanze, tali invasi possono essere utilizzati in un'ottica integrata e innovativa per la gestione sostenibile della risorsa idrica nelle aree a maggior fabbisogno irriguo quali, ad esempio, le aree con infrastrutturazione irrigua a scorrimento, con una riconversione della rete irrigua primaria e l'adozione di sistemi irrigui ad aspersione o a goccia, con significativi incrementi in termini di efficienza dell'irrigazione.

L'esperienza di altre regioni su questo tema induce, però, ad una riflessione sull'importanza della gestione coordinata a scala consortile di queste infrastrutture. In particolare, soprattutto nei casi di bacini di estensione comiziale e interaziendale, è fondamentale che negli anni venga operata una manutenzione continua che mantenga in efficienza il bacino e ne garantisca un utilizzo di lungo periodo. Sono, infatti, frequenti i casi di abbandono di tali infrastrutture nel momento in cui i costi operativi (ad esempio per prevenire o rimuovere problemi di interramento) o di manutenzione dei sistemi di adduzione e prelievo divengono troppo importanti per essere sopportati a scala di singola azienda.

In ultima analisi, questa tipologia di interventi deve interessare prioritariamente tutti quei contesti aziendali, o, preferibilmente, interaziendali e comiziali, laddove sia previsto un investimento in tecnologia irrigua, oppure laddove sia già stato realizzato analogo investimento.



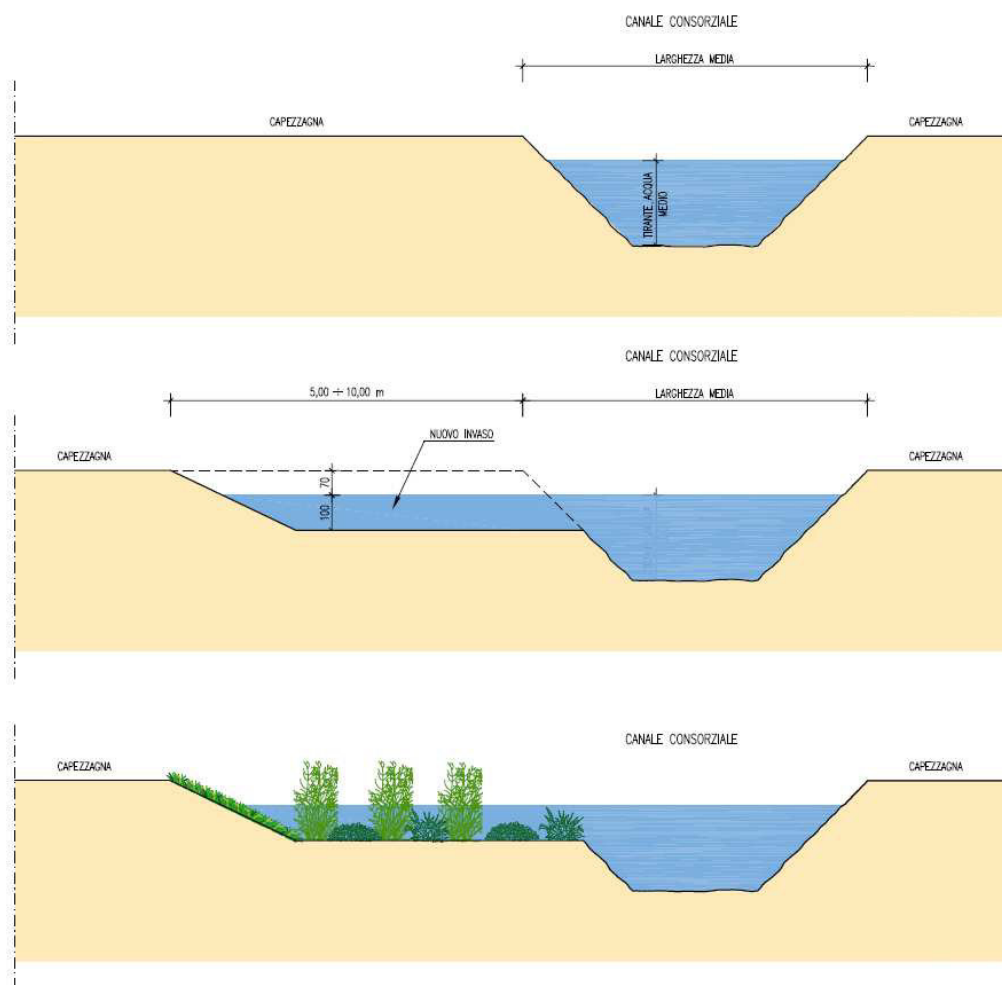


Figura 47. Esempificazione della bacinizzazione lungo corsi d'acqua amplificando la vocazione ecosistemica dell'alveo fluviale.

Per supportare una logica di cooperazione finalizzata alla realizzazione di bacini interaziendali utili a fini ecosistemici irrigui, è opportuno citare l'esempio della Sottomisura 16.5 del PSR programmazione 2014-20. Con DGR 2112 del 19 Dicembre 2017, la Regione del Veneto ha l'Intervento 16.5.1 "Progetti collettivi a carattere ambientale funzionali alle priorità dello sviluppo rurale" che prevede la costituzione di Progetti Collettivi in materia ambientale (PRO.CO.), attuati e sostenuti da un GCA – Gruppo di Cooperazione Ambientale; quest'ultimo è costituito da un soggetto capofila individuabile tra gli Enti pubblici di Gestione della risorsa idrica irrigua (Consorzi di bonifica) e da diversi partner, identificabili tra gli agricoltori che operano nel comprensorio.





Figura 288. Allargamento di sezione mediante creazione di banchine allagabili.  
La figura rappresenta lo scenario ante (in alto) e post operam (in basso).

Con DGR n. 1004 del 09 agosto 2022, avente ad oggetto la “*Predisposizione del progetto “Quadro conoscitivo sui bacini in cui invasare la risorsa idrica, ad uso irriguo ed ecosistemico”*”. Collaborazione con ANBI Veneto”, la Giunta Regionale ha inteso avviare l’aggiornamento del quadro conoscitivo in materia di piccoli bacini d’invaso che poi, nei prossimi anni, consentirà di avviare una progettazione di fattibilità tecnico-economica ed esecutiva degli interventi per il recupero di cave dismesse e per la realizzazione di nuovi piccoli invasi collinari e di pianura, con l’obiettivo di prevedere i volumi irrigui che saranno resi disponibili nell’ambito del singolo schema-sottoschema irriguo, nonché l’entità degli investimenti da effettuare a tale scopo.

Per dar corso a quanto previsto è stato istituito un gruppo di lavoro, coordinato da ANBI Veneto (Unione Regionale Consorzi Gestione e Tutela del Territorio e Acque Irriguo), che ha coinvolto tutti i Consorzi di bonifica, e che ha avuto l’obiettivo di raccogliere, secondo uno schema strutturato, tutte le proposte progettuali provenienti dai diversi territori di competenza.

In fase iniziale è stato predisposto un fac-simile di scheda progettuale, successivamente compilata dai Consorzi di bonifica per ciascuna soluzione prospettata, e che ha permesso di inquadrare i progetti all’interno delle seguenti tipologie:

1. Cave dismesse dell’alta pianura non in falda, da destinare all’accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;
2. Cave dismesse della media pianura in falda, da destinare all’accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;



3. Nuovi bacini di accumulo da realizzare, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile;
4. Bacini di invaso a duplice funzione (laminazione/accumulo) da realizzare nella bassa pianura al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile e di sicurezza idraulica;
5. Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua;
6. Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura;
7. Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura;
8. Altre tipologie di invaso;
9. Opere per il contrasto alla risalita del cuneo salino.

La ricognizione effettuata dai consorzi ha riguardato esclusivamente gli invasi di interesse consorziale escludendo, invece, le tipologie comiziali, aziendali ed interaziendali di cui ai punti 5, 6 e 7 sopra richiamati.

Complessivamente, l'attività svolta ha permesso di acquisire n. 99 schede progetto, come di seguito articolate (la numerazione relativa alle tipologie progettuali si riferisce a quella dell'elenco sopra riportato):

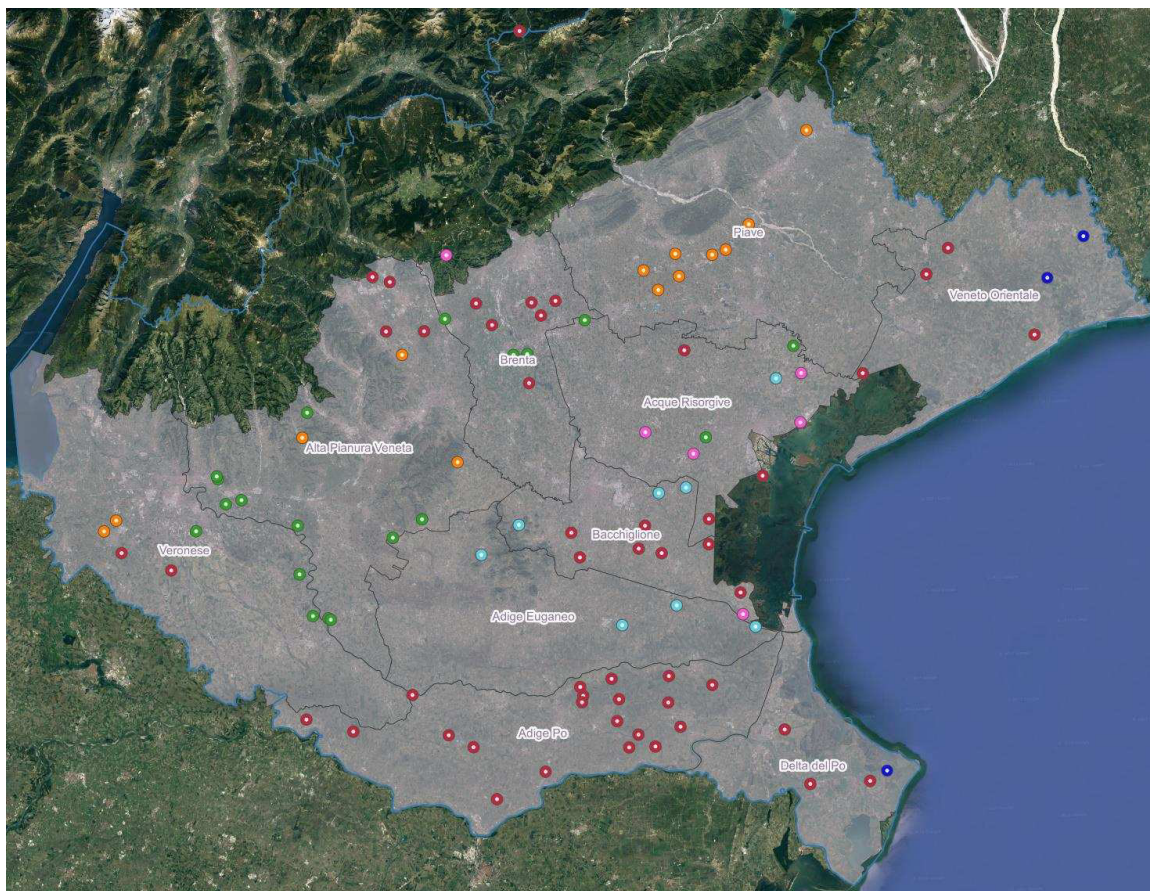
Consorzio di bonifica	Tipologia progettuale									totale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Acque Risorgive		3	4	1				3		11
Adige Euganeo				4						4
Adige Po								20		20
Alta Pianura Veneta	3	10						4		17
Bacchiglione			1	3				7		11
Brenta		3	1					7		11
Delta del Po								3	1	4
Piave	8									8
Veneto Orientale								4	2	6
Veronese	2	3						2		7
<b>Totale</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>99</b>

L'ubicazione delle soluzioni prospettate all'interno del territorio regionale è riportata in Figura 49.

Nei paragrafi successivi viene proposta la trattazione puntuale di tutte le nove tipologie contemplate; in ciascun caso, oltre all'analisi di alcuni esempi applicativi (ove disponibili) viene riportato l'elenco delle proposte e delle relative schede progettuali, alle quali si rimanda per tutti i dettagli relativi agli aspetti tecnico-costruttivi ed economici.

Per quanto riguarda gli invasi di interesse comiziale (Paragrafo 3.5), interaziendale (Paragrafo 3.6) ed aziendale (Paragrafo 3.7), per i quali non sono state individuate, al momento attuale, soluzioni progettuali in corso di sviluppo, viene fornita una dettagliata trattazione relativa alle caratteristiche tecnico-costruttive da adottare articolandola, in ciascun caso, nelle sottocategorie degli invasi fuori terra, parzialmente interrati ed interrati. Per ciascuna di dette tipologie, viene riportata anche un'analisi dei principali costi di investimento.





- CAVE DISMESSE DELL'ALTA PIANURA NON IN FALDA
- CAVE DISMESSE DELLA MEDIA PIANURA, IN FALDA
- NUOVI BACINI DI ACCUMULO DA REALIZZARE
- BACINI DI INVASO A DUPLICE FUNZIONE (LAMINAZIONE/ACCUMULO) DA REALIZZARE NELLA BASSA PIANURA
- ALTRE TIPOLOGIE DI INVASO
- OPERE PER IL CONTRASTO DELLA RISALITA DEL CUNEO SALINO

Figura 49. Quadro d'insieme delle 99 soluzioni progettuali proposte dai Consorzi di Bonifica.

Si riporta, di seguito, in Tabella 13, la sintesi di tutti i progetti presentati, comprensiva dei principali dati tecnici, dell'inquadramento rispetto ai paragrafi del presente capitolo e del riferimento alla pertinente scheda progettuale. Le schede progettuali dei singoli interventi sono disponibili al sito: <https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/bonifica-e-irrigazione>.



Tabella 13. Sintesi delle proposte progettuali presentate dai consorzi di bonifica e dei relativi dati tecnici

Consorzio di bonifica	ID scheda progettuale	Distretto irriguo	Livello progettuale	Tipologia (rif. Paragrafo)	Capacità d'invaso		Superficie servibile ha	Durata supporto gg	Volume infiltrabile m <sup>3</sup> /anno	Costo d'investimento €	Costo specifico	
					m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>					€/m <sup>3</sup> invaso	€/ha servito
Acque Risorgive	AR_1	7707, 11201	Idea	3.3	100.000	1.000	1.000	365	-	23.000.000	230,00	23.000,00
Acque Risorgive	AR_2	7702	Idea	3.8	160.000	2.000	2.000	365	-	46.500.000	290,63	23.250,00
Acque Risorgive	AR_3	11203	Idea	3.2	700.000	1.500	1.500	80	-	3.500.000	5,00	2.333,33
Acque Risorgive	AR_4	11204	Idea	3.2	100.000	250	250	12	-	1.200.000	12,00	4.800,00
Acque Risorgive	AR_5	11204	Idea	3.3	30.000	250	250	13	-	1.400.000	46,67	5.600,00
Acque Risorgive	AR_6	11201	Idea	3.3	450.000	250	250	50	-	10.600.000	23,56	42.400,00
Acque Risorgive	AR_7	11204	Idea	3.3	2.000.000	5.000	5.000	30	-	60.000.000	30,00	12.000,00
Acque Risorgive	AR_8	7702	Idea	3.8	300.000	650	650	25	-	8.000.000	26,67	12.307,69
Acque Risorgive	AR_9	11201	Idea	3.4	600.000	600	600	35	-	10.000.000	16,67	16.666,67
Acque Risorgive	AR_10	11201	Idea	3.8	120.000	100	100	25	-	5.000.000	41,67	50.000,00
Acque Risorgive	AR_11	7703	Idea	3.2	300.000	200	200	60	-	2.100.000	7,00	10.500,00
Adige Euganeo	AE_1	7668	F.T.E.	3.4	135.000	1.150	1.150	7	-	4.650.000	34,44	4.043,48
Adige Euganeo	AE_2	7669	F.T.E.	3.4	170.000	1.300	1.300	8	-	2.950.000	17,35	2.269,23
Adige Euganeo	AE_3	7668	F.T.E.	3.4	210.000	950	950	13	-	3.970.000	18,90	4.178,95
Adige Euganeo	AE_4	7656	Definitivo	3.4	45.000	50	50	21	-	1.200.000	26,67	24.000,00
Adige Po	AP_1	7649	F.T.E.	3.8	-	50.000	50.000	-	-	15.000.000	-	300,00
Adige Po	AP_2	7646	Idea	3.8	133.120	1.130	1.130	7	-	4.500.000	33,80	3.982,30
Adige Po	AP_3	7646	Idea	3.8	72.000	450	450	7	-	1.750.000	24,31	3.888,89
Adige Po	AP_4	7650	Idea	3.8	83.500	700	700	5	-	2.000.000	23,95	2.857,14
Adige Po	AP_5	7646	Idea	3.8	133.120	260	260	5	-	1.000.000	7,51	3.846,15
Adige Po	AP_6	7646	Idea	3.8	60.000	500	500	5	-	1.500.000	25,00	3.000,00
Adige Po	AP_7	7646	Idea	3.8	150.000	900	900	7	-	4.000.000	26,67	4.444,44
Adige Po	AP_8	7646	Idea	3.8	40.000	400	400	4	-	1.000.000	25,00	2.500,00
Adige Po	AP_9	7646	Idea	3.8	95.000	780	780	5	-	2.500.000	26,32	3.205,13
Adige Po	AP_10	7649	Idea	3.8	200.000	1.200	1.200	7	-	5.000.000	25,00	4.166,67





Tabella 13. Sintesi delle proposte progettuali presentate dai consorzi di bonifica e dei relativi dati tecnici (continuazione).

Consorzio di bonifica	ID scheda progettuale	Distretto irriguo	Livello progettuale	Tipologia (rif. Paragrafo)	Capacità d'invaso		Superficie servibile	Durata supporto	Volume infiltrabile	Costo d'investimento	Costo specifico	
					m <sup>3</sup>	ha					€	€/m <sup>3</sup> invaso
Adige Po	AP_11	7649	Idea	3.8	58.000	500	5	-	1.500.000	25,86	3.000,00	
Adige Po	AP_12	7649	Idea	3.8	20.000	220	4	-	500.000	25,00	2.272,73	
Adige Po	AP_13	7649	Idea	3.8	50.000	400	5	-	1.200.000	24,00	3.000,00	
Adige Po	AP_14	7650	Idea	3.8	100.000	800	5	-	2.500.000	25,00	3.125,00	
Adige Po	AP_15	7649	Idea	3.8	45.000	450	4	-	1.000.000	22,22	2.222,22	
Adige Po	AP_16	7649	Idea	3.8	180.000	1.100	7	-	4.500.000	25,00	4.090,91	
Adige Po	AP_17	7646	Idea	3.8	133.120	900	6	-	4.000.000	30,05	4.444,44	
Adige Po	AP_18	7650	Idea	3.8	116.500	688	7	-	4.000.000	34,33	5.813,95	
Adige Po	AP_19	7650	Idea	3.8	90.000	530	7	-	3.500.000	38,89	6.603,77	
Adige Po	AP_20	7648	Idea	3.8	900.000	1.100	30	-	4.000.000	4,44	3.636,36	
Alta Pianura Veneta	APV_1	7631	Idea	3.2	488.184	399	20	-	8.603.741	17,62	21.563,26	
Alta Pianura Veneta	APV_2	fuori distretto	Idea	3.1	293.436	297	20	-	168.134	0,57	566,11	
Alta Pianura Veneta	APV_3	7633	Idea	3.2	85.572	74	20	-	822.915	9,62	11.120,47	
Alta Pianura Veneta	APV_4	7633	Idea	3.2	1.027.028	892	20	-	137.784	0,13	154,47	
Alta Pianura Veneta	APV_5	7633	Idea	3.2	491.524	431	20	-	11.735.553	23,88	27.228,66	
Alta Pianura Veneta	APV_6	7633	Idea	3.2	689.926	604	20	-	7.505.166	10,88	12.425,77	
Alta Pianura Veneta	APV_7	7638	Idea	3.2	72.740	60	20	-	973.590	13,38	16.226,50	
Alta Pianura Veneta	APV_8	7638	Idea	3.2	96.764	79	20	-	1.239.873	12,81	15.694,59	
Alta Pianura Veneta	APV_9	7679	Idea	3.2	1.995.856	1.515	20	-	37.393.059	18,74	24.681,89	
Alta Pianura Veneta	APV_10	fuori distretto	Idea	3.2	696.114	703	20	-	264.963	0,38	376,90	
Alta Pianura Veneta	APV_11	7680	Idea	3.2	472.182	477	20	-	5.982.002	12,67	12.540,88	
Alta Pianura Veneta	APV_12	fuori distretto	Idea	3.1	1303878	1250	20	-	28.742.523	22,04	22.994,02	
Alta Pianura Veneta	APV_13	7689	Idea	3.1	51.722	54	20	-	1.108.363	21,43	20.525,24	
Alta Pianura Veneta	APV_14	fuori distretto	Idea	3.8	-	-	-	46.200	450.000	-	-	
Alta Pianura Veneta	APV_15	fuori distretto	Idea	3.8	-	-	-	41.400	450.000	-	-	
Alta Pianura Veneta	APV_16	7690	Idea	3.8	-	-	-	31.800	450.000	-	-	
Alta Pianura Veneta	APV_17	fuori distretto	Idea	3.8	-	-	-	9.638	118.500	-	-	



Tabella 13. Sintesi delle proposte progettuali presentate dai consorzi di bonifica e dei relativi dati tecnici (continuazione).

Consorzio di bonifica	ID scheda progettuale	Distretto irriguo	Livello progettuale	Tipologia (rif. Paragrafo)	Capacità d'invaso		Superficie servibile	Durata supporto	Volume infiltrabile	Costo d'investimento	Costo specifico	
					m <sup>3</sup>	ha					GG	m <sup>3</sup> /anno
Bacchiglione	BA_1	7677	Definitivo	3.4	649.323	1.758	15	-	16.634.754	25,62	9.459,84	
Bacchiglione	BA_2	7676	Esecutivo	3.8	126.553	2.488	5	-	4.862.433	38,42	1.954,25	
Bacchiglione	BA_3	7672	Definitivo	3.4	85.000	1.509	8	-	2.355.000	27,71	1.560,64	
Bacchiglione	BA_4	7673	Esecutivo	3.8	141.194	2.712	3	-	4.100.000	29,04	1.511,71	
Bacchiglione	BA_5	7673	Idea	3.8	173.085	345	25	-	2.200.000	12,71	6.376,81	
Bacchiglione	BA_6	7671	Idea	3.8	45.654	596	6	-	850.000	18,62	1.426,17	
Bacchiglione	BA_7	7673	Idea	3.8	83.292	344	14	-	5.300.000	63,63	15.406,98	
Bacchiglione	BA_8	7674	Idea	3.3	87.460	529	10	-	2.300.000	26,30	4.351,12	
Bacchiglione	BA_9	7676	Idea	3.8	100.000	1.746	5	-	5.300.000	53,00	3.034,97	
Bacchiglione	BA_10	7674	Esecutivo	3.8	33.000	950	0,33	-	3.000.000	121,21	4.210,53	
Bacchiglione	BA_11	7672	F.T.E.	3.4	114.720	214	25	-	1.289.000	11,24	6.023,36	
Brenta	BR_1	7697	F.T.E.	3.8	33.000.000	32.000	90	-	102.000.000	3,18	3.187,50	
Brenta	BR_2	7697	Idea	3.8	70.000	363	8	-	160.000	5,36	440,77	
Brenta	BR_3	7697	Idea	3.3	3.500.000	695	100	-	57.000.000	16,29	82.014,39	
Brenta	BR_4	7697	Idea	3.2	1.700.000	363	100	-	560.000	0,33	1.542,70	
Brenta	BR_5	7697	Idea	3.2	750.000	300	100	-	4.750.000	6,97	15.833,33	
Brenta	BR_6	7697	Idea	3.2	2.200.000	1.000	50	-	2.000.000	0,91	2.000,00	
Brenta	BR_7	7694	Idea	3.8	-	-	-	1.728.000	75.000	-	-	
Brenta	BR_8	7694	Idea	3.8	-	-	-	3.801.600	150.000	-	-	
Brenta	BR_9	7697	Idea	3.8	-	-	-	3.456.000	140.000	-	-	
Brenta	BR_10	7697	Idea	3.8	-	-	-	1.728.000	75.000	-	-	
Brenta	BR_11	7694	Idea	3.8	-	-	-	3.456.000	75.000	-	-	
Delta del Po	DP_1	7654	Idea	3.8	800.000	4.000	24	-	3.000.000	3,75	750,00	
Delta del Po	DP_2	7655	F.T.E.	3.8	1.000.000	1.750	66	-	3.500.000	3,50	2.000,00	
Delta del Po	DP_3	7651, 7652, 7653, 7654, 7655	Idea	3.8	3.300.000	37.631	10	-	55.000.000	16,67	1.461,56	
Delta del Po	DP_4	7653, 7654, 7655	Idea	3.9	300.000.000	32.214	180	-	45.000.000	0,15	1.396,92	



Tabella 13. Sintesi delle proposte progettuali presentate dai consorzi di bonifica e dei relativi dati tecnici (continuazione).

Consorzio di bonifica	ID scheda progettuale	Distretto irriguo	Livello progettuale	Tipologia (rif. Paragrafo)	Capacità d'invaso m <sup>3</sup>	Superficie servibile ha	Durata supporto gg	Volume infiltrabile m <sup>3</sup> /anno	Costo d'investimento €	Costo specifico	
										€/m <sup>3</sup> invaso	€/ha servito
Piave	PI_1	7713	Idea	3.1	1.500.000	1.200	21	-	8.239.200	5,49	6.866,00
Piave	PI_2	7717	Idea	3.1	2.000.000	3.500	6	-	9.823.200	4,91	2.806,63
Piave	PI_3	7722	F.T.E.	3.1	750.000	961	7	-	4.392.000	5,86	4.570,24
Piave	PI_4	7712	Idea	3.1	3.500.000	2.000	15 - 30	-	17.500.000	5,00	8.750,00
Piave	PI_5	7717	Idea	3.1	4.000.000	4.000	12 - 16	-	20.000.000	5,00	5.000,00
Piave	PI_6	7709	Idea	3.1	4.000.000	4.000	12 - 16	-	20.000.000	5,00	5.000,00
Piave	PI_7	7718	Idea	3.1	4.000.000	3.500	10 - 20	-	20.000.000	5,00	5.714,29
Piave	PI_8	7717	Idea	3.1	2.000.000	3.500	12 - 16	-	20.000.000	10,00	5.714,29
Veneto Orientale	VO_1	7728	F.T.E.	3.9	500.000	6.129	100	-	2.800.000	5,60	456,84
Veneto Orientale	VO_2	7723	F.T.E.	3.8	300.000	2.589	100	-	2.200.000	7,33	849,75
Veneto Orientale	VO_3	7728	F.T.E.	3.9	1.200.000	3.737	100	-	6.400.000	5,33	1.712,60
Veneto Orientale	VO_4	7726	F.T.E.	3.8	300.000	1.977	100	-	2.000.000	6,67	1.011,63
Veneto Orientale	VO_5	7730	F.T.E.	3.8	830.000	1.546	100	-	3.000.000	3,61	1.940,49
Veneto Orientale	VO_6	7726	F.T.E.	3.8	830.000	28.700	100	-	6.000.000	7,23	209,06
Veronese	VE_1	7626	Idea	3.1	815.000	500	31	-	10.121.600	12,42	20.243,20
Veronese	VE_2	7625	Idea	3.8	240.000	1.000	5	-	4.850.000	20,21	4.850,00
Veronese	VE_3	7626	Idea	3.2	1.574.685	500	61	-	17.060.000	10,83	34.120,00
Veronese	VE_4	7627	Idea	3.2	592.690	500	23	-	8.096.000	13,66	16.192,00
Veronese	VE_5	7627	Idea	3.2	589.780	500	23	-	7.976.210	13,52	15.952,42
Veronese	VE_6	7626	Idea	3.8	224.000	500	13	-	2.520.000	11,25	5.040,00
Veronese	VE_7	7626, 11100	Idea	3.1	455.000	150	59	-	10.475.000	23,02	69.833,33



### 3.1 CAVE DISMESSE DELL'ALTA PIANURA NON IN FALDA, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE CONSORTILE.

I siti presi in considerazione in questo paragrafo si riferiscono alla tipologia di attività estrattiva legata alle cave di pianura. Questa tipologia di cava ha il pregio di non essere visibile ad un osservatore collocato in pianura, rendendo pressoché nulla la modificazione del paesaggio. D'altro canto, anche solo osservando l'area da un punto leggermente elevato si può scorgere il sito estrattivo e l'impatto sul territorio circostante. Le cave di cui trattasi rientrano nella categoria delle cave a fossa, in genere utilizzate per materiali sciolti o poco coesivi, con caratteristiche rampe di collegamento tra la pianura e l'area di scavo posta a una quota più depressa. In particolare, nella tipologia in esame la coltivazione è avvenuta senza la messa a giorno della falda freatica, pertanto si può parlare di coltivazione all'asciutto.

Le esperienze già consolidate da parte dei Consorzi di bonifica del Veneto dimostrano le importanti potenzialità che questa tipologia di invasi concretizza nell'ambito delle reti idraulico-irrigue ad uso collettivo, contribuendo a garantire un elevato grado di "sicurezza" nell'approvvigionamento della risorsa idrica a livello consorziale. Inoltre all'accumulo della risorsa idrica con finalità irrigua, in molti casi risultano associabili anche finalità ecosistemiche e di sicurezza idraulica (laminazione delle piene), come avviene per la tipologia d'invaso, propria della bassa pianura, che sarà analizzata al paragrafo 3.4. A tal fine non si può prescindere dal considerare le caratteristiche idrogeologiche dei terreni ove la cava dismessa è ubicata, onde evitare di ingenerare problematiche connesse all'innalzamento e al riaffioramento indesiderato del tetto dell'acquifero superficiale in aree limitrofe al bacino, soprattutto in zone periurbane. Caratteristica fondamentale che tale tipologia d'invaso deve possedere è la vicinanza alla rete adduttrice o di distribuzione primaria consortile, sia per consentire una riduzione degli investimenti inerenti alla realizzazione delle opere di collegamento alla rete, sia per il contenimento degli oneri gestionali connessi all'eventuale necessità di sollevamento della risorsa idrica invasata.

#### 3.1.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )	Nota
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e riqualificazione ambientale, a servizio delle aree a valle della cava denominata "bosco lauri", in comune di Montecchia di Crosara (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_2)</b>	293.436	
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e bonifica e laminazione delle piene della ex cava denominata "Castelnovo" a servizio delle aree in comune di Isola Vicentina (VI) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_12)</b>	1.303.878	
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione della ex-cava denominata "olivari", a servizio delle aree in comune di Castegnaro (VI). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_13)</b>	51.722	
Piave	Incremento della capacità di invaso del canale Brentella nel comune di Montebelluna <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_1)</b>	1.500.000	Cava attiva



Piave	Sfruttamento di parte della cava inerti Camalo' come invaso di pianura (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_2)	2.000.000	Cava attiva
Piave	Sfruttamento della ex cava "Merotto" come invaso di pianura (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_3)	750.000	
Piave	Sfruttamento parziale delle ex cave "Baracche" e "Vittoria" come invaso di pianura. (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_4)	3.500.000	
Piave	Realizzazione invaso di punta e compensativo nella cava "Postumia" in località Trevignano (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_5)	4.000.000	Cava attiva
Piave	Realizzazione invaso di punta e compensativo nella cava "Caravaggio" in località Montebelluna S-O (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_6)	4.000.000	Cava attiva
Piave	Sfruttamento parziale della cava "I santi" come invaso di pianura (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_7)	4.000.000	Cava attiva
Piave	Sfruttamento parziale della cava "Polo estrattivo Giavera" come invaso di pianura (RIF. SCHEDA PROGETTO: PI_8)	2.000.000	Cava attiva
Veronese	Recupero a fini ambientali e per lo stoccaggio irriguo della cava Ganfardine in comune di Sommacampagna (RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_1)	815.000	
Veronese	Recupero a fini ambientali e di invaso irriguo di cava Colombarotto (RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_7)	455.000	
	<b>Totale</b>	<b>24.669.036</b>	

### Esempio progettuale: il bacino di invaso di Riese Pio X

A titolo d'esempio, si può considerare il bacino d'invaso di Riese Pio X (TV).

L'opera è stata ottenuta sistemando opportunamente una ex cava di ghiaia presente a Riese Pio X°, al fine di consentirne l'uso come bacino di laminazione delle piene del torrente Brenton di Riese, corso d'acqua caratterizzato da piene veloci e consistenti, che unendosi poco a valle al torrente Avenale, attraversa il centro di Castelfranco Veneto. L'Avenale a sua volta recapita in piena nel torrente Muson dei Sassi, affluente in sinistra del fiume Brenta poco a nord di Padova.

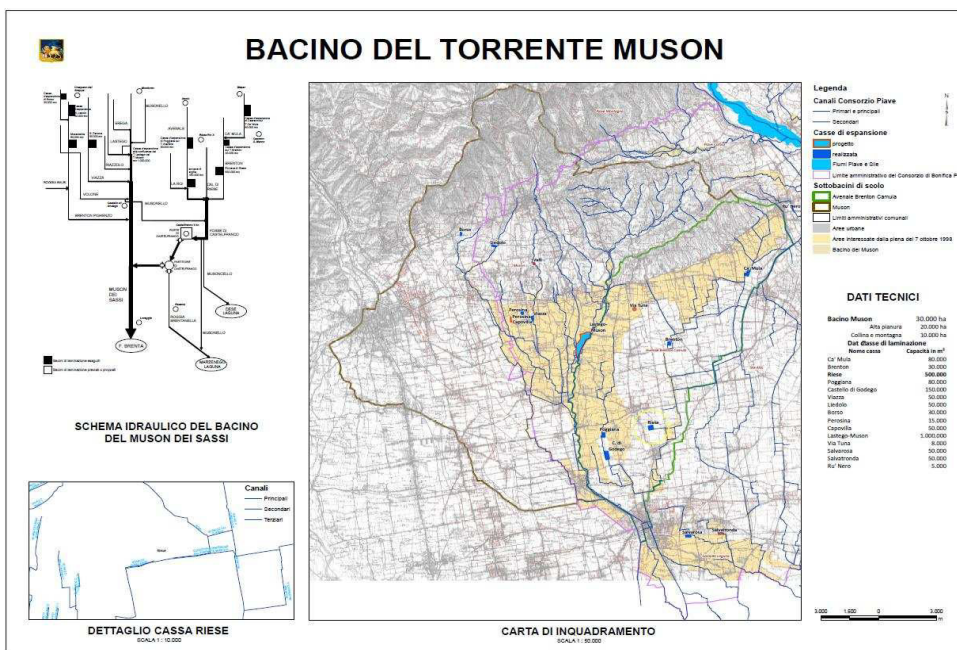
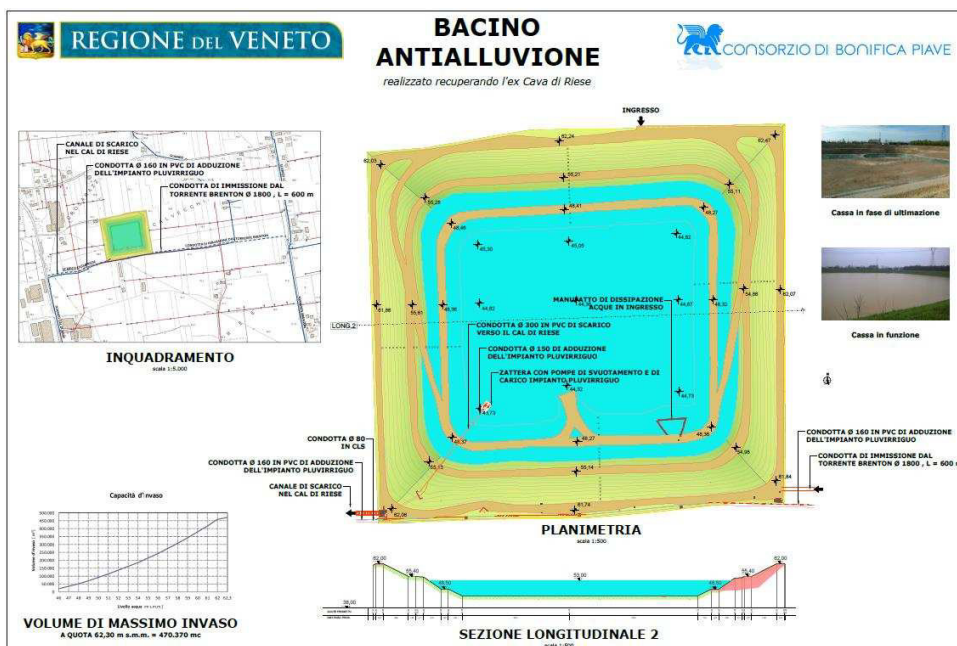
Ridurre le portate in transito nel Brenton significa difendere il centro di Castelfranco Veneto e diminuire la portata che affluisce al Muson dei Sassi che transita per Loreggia.

Il collegamento al manufatto di sfioro sul Brenton è realizzato con una tubazione in c.a. avente diametro 1,8 m e lunghezza 600 m, dotata di apposito manufatto di scarico all'interno della cassa.

La cassa è profonda circa 15 metri, occupa un'area di 4,8 ettari e ha un volume disponibile per laminazione di circa 500.000 metri cubi. Un sistema di telecontrollo e di misura del livello dell'acqua permette l'attivazione di una pompa, alloggiata su apposita piattaforma galleggiante, per lo svuotamento del bacino. Lungo le sponde sono state messe a dimora oltre 3.000 piante fornite da Veneto Agricoltura.

Il bacino ha anche un'altra importante funzione: il volume d'invaso potrà essere in parte destinato a riserva idrica, accumulando acqua da utilizzarsi nei periodi siccitosi per integrare la portata degli impianti irrigui consorziali adiacenti e per il ravvenamento della falda freatica.





Il costo complessivo dell'opera è stato di euro 4.114.891,00 interamente finanziato dalla Regione Veneto e derivante da:

- Piano interventi straordinari per ripristino danni alluvione ottobre 1998 (Decreto Commissario Delegato n. 02/CD/99 del 15-2-1999, € 1.291.142,25);
- Interventi per il disinquinamento della Laguna di Venezia - Bonifica siti inquinati ricadenti nel Bacino Scolante (D.G.R.V. del 10-10-2001 n. 2621, € 823.748,75);
- Interventi per la tutela quantitativa delle risorse idriche (D.G.R.V. del 30-12-2010 n. 3476, € 2.000.000,00).



### **3.2 CAVE DISMESSE DELLA MEDIA PIANURA IN FALDA, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE LE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO E CONSORTILE**

In questa tipologia rientrano i bacini idrici costituiti da cave dismesse della media pianura in falda, che sono state censite e geolocalizzate.

Tutti questi bacini sono di tipo artificiale, in quanto derivano dalle attività di estrazione che si sono susseguite nella seconda metà del secolo scorso e che sono ormai terminate da tempo, con il conseguente abbandono degli impianti e dei bacini. Negli ultimi decenni questi bacini hanno, perlopiù, assunto spontaneamente le funzioni di aree naturali a scopi ricreativi, non essendo mai stata assegnata loro, in via definitiva, una destinazione specifica e, comunque, non essendo mai stati interessati da una vera e propria riqualificazione delle aree e da una valorizzazione delle loro funzioni

Ove, invece, sia stata correttamente prevista la destinazione d'uso a seguito del recupero di tali cave, generalmente essa è, comunque, quella di riqualificazione ambientale cui potrebbe facilmente aggiungersi l'utilizzo come bacino di accumulo della risorsa idrica a fini irrigui e di laminazione delle piene di corsi d'acqua superficiali, di particolare interesse nell'ambito del presente Quadro Conoscitivo.

Infatti, gli obiettivi progettuali individuabili sono spesso molteplici, quali:

- una maggior utilità sociale ed economica nel territorio di una cava dismessa sperimentando la possibilità di utilizzarla come serbatoio di accumulo di risorsa idrica per scopi irrigui in pianura;
- valutare l'efficacia del recupero di una cava dismessa come bacino di laminazione per le piene di corsi d'acqua;
- verificare l'evoluzione nel tempo del processo di impermeabilizzazione naturale (a differenza di quello artificiale previsto per i bacini di nuova realizzazione, da attuarsi mediante geosintetici e geomembrane) derivante dalla sedimentazione dei limi e argille trasportati dalle acque di piena;
- analizzare l'effetto di ricarica delle falde attraverso la dispersione dei volumi d'acqua immessi in cava, previa fitodepurazione in sito;

In ogni caso, nei comprensori di bonifica e irrigazione in cui, in annate siccitose, il fabbisogno idrico necessario allo svolgimento razionale e produttivo delle pratiche agricole risulta superiore rispetto alle risorse idriche disponibili, il recupero delle aree previste dalla pianificazione dell'attività estrattiva dovrebbe avvenire prioritariamente mediante la realizzazione di bacini idrici finalizzati all'accumulo diretto di acque meteoriche, raccolte ai sensi dell'articolo 1, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 18 febbraio 1999, n. 238 (Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994, n. 36, in materia di risorse idriche), ovvero allo stoccaggio temporaneo di risorsa idrica proveniente dalle derivazioni concesse o in corso di regolarizzazione o riconoscimento, tramite la rete idraulica e le canalizzazioni irrigue già esistenti o da adeguare allo scopo.



### 3.2.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )
Acque Risorgive	Riqualificazione ambientale dell'ex cava Campagnalta in comune di San Martino di Lupari. Creazione di un bacino di invaso per irrigazione di soccorso e di un'area forestata di infiltrazione per la ricarica delle risorgive. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_3)</b>	700.000
Acque Risorgive	Riqualificazione ambientale dell'ex cava perale in comune di Mirano. creazione di un bacino di invaso per irrigazione di soccorso a servizio del bacino dello scolo fossa donne. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_4)</b>	100.000
Acque Risorgive	interventi di recupero funzionale (irriguo ed ambientale) di cave estinte in comune di Casale sul Sile (TV) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_11)</b>	300.000
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e di laminazione delle piene, a servizio delle aree in località Bionde in comune di Belfiore (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_1)</b>	488.184
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene, a servizio delle aree in località Campalto in comune di San Martino Buon Albergo (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_3)</b>	85.572
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero demaniale e ambientale dell'area di cava denominata "Guainetta" ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene in comune di San Martino Buon Albergo (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_4)</b>	1.027.028
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale dell'area di cava denominata "Ferrazza" ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene in comune di Verona (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_5)</b>	491.524
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale dell'area di cava denominata "Ferrazze" ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene in comune di Verona (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_6)</b>	689.926
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione dalle piene, a servizio delle aree in località Orti in comune di Bonavigo (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_7)</b>	72.740
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene della ex cava denominata "Zurlare", a servizio delle aree in località Orti in comune di Bonavigo (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_8)</b>	96.764
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica della cava di calcare per l'industria denominata "Orgiano" per irrigazione e	1.995.856





	laminazione delle piene nei territori esposti ai PFAS, ubicati nei Comuni di Orgiano e Alonte (VI). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_9)</b>	
Alta Pianura Veneta	Intervento ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione della cava denominata "Lovara", a servizio delle aree in località Vandinei in comune di Chiampo (VI) al confine con San Giovanni Ilarione (VR). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_10)</b>	696.114
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e laminazione delle piene del canale "Degora-Sossano" della cava estinta denominata "Priare", a servizio delle aree in comune di Sossano (VI). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_11)</b>	472.182
Brenta	Ammodernamento dell'impianto di sollevamento dal bacino "Finesso" in comune di Grantorto (PD) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_4)</b>	1.700.000
Brenta	Ammodernamento dell'impianto di sollevamento dal bacino "Meneghini" in comune di Carmignano di Brenta (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_5)</b>	750.000
Brenta	Sollevamento di soccorso per gli impianti pluvirrigui Irrifalda e Vamporazze in comune di Sandrigo (VI) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_6)</b>	2.200.000
Veronese	Recupero a fini ambientali e per lo stoccaggio irriguo delle cave Trinità e Tripoli in comune di Buttapietra. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_3)</b>	1.574.685
Veronese	Recupero ai fini ambientali e per lo stoccaggio irriguo delle cave Rasolo - La valle - Val dei Vedei <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_4)</b>	592.690
Veronese	Recupero a fini ambientali e per lo stoccaggio irriguo della Cava la Barchessa in comune di Angiari <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_5)</b>	589.780
	<b>Totale</b>	<b>14.623.045</b>



**Esempio progettuale: la cava Bionde in Comune di Belfiore (VR)**

Si tratta di un intervento di recupero ambientale ai fini dello stoccaggio della risorsa idrica per irrigazione e di laminazione delle piene, a servizio delle aree in località Bionde in Comune di Belfiore (VR).

Questi gli interventi previsti:

- Derivazione dallo scolo Sereghetta in località Bionde in Comune di Belfiore (VE);
- Canale di adduzione della lunghezza di circa 50 m
- Invaso in cava pari a 488.184 m3;
- Impianto di pompaggio alla rete.

La ricomposizione del sito estrattivo è predisposta anche per una possibile destinazione ad uso pubblico, tesa alla soddisfazione di molteplici funzioni quali quelle ricreativa, naturalistica, sportiva, didattica ecc., attuabili per stralci. Il progetto sviluppa, quindi, uno schema ricompositivo di fondo sul quale potranno in seguito meglio definirsi e collocarsi strutture e funzioni.

Per gli ulteriori dettagli si rimanda alla pertinente scheda progettuale (ID progetto: APV\_19).



CARATTERISTICHE FISICO-MORFOLOGICHE DELL'AREA		
CARATTERISTICA	DESCRIZIONE	PESO o INDICATORE
SUPERFICIE	Indicatore ottenuto dal rapporto tra la superficie di cave e la maggiore delle superfici tra le cave studiate	0.24
PERMEABILITA'	Permeabilità bassa =1; Permeabilità alta =0	0.66
ALLAGAMENTI	Area soggetta ad allagamenti = 1; Area non soggetta ad allagamenti = 0	0.2
RISORGIVE/SORGENTI	Area di risorgive o sorgenti entro un raggio di 2000 metri: presente =1; assente = 0	0
POLLE DI RISORGIVA (entro un raggio di 2000 metri)	Presenza di polle nelle vicinanze (dato disponibile solo per la provincia di Verona): Presente = 1; assente = 0	0

VINCOLI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE		
CARATTERISTICA	DESCRIZIONE	PESO
TUTELA PRIMARIA DEGLI ACQUIFERI	risidente in area di tutela primaria degli acquiferi= 0.4 NON risidente in area di tutela primaria degli acquiferi= 0	0
TUTELA PAESAGGISTICA	risidente in area di tutela paesaggistica= 0 NON risidente in area di tutela paesaggistica= 0.8	0.8
VINCOLO IDROGEOLOGICO	risidente in area di vincolo idrogeologico= 0; NON risidente in area di vincolo idrogeologico= 0.2	0.2
RETE NATURA 2000	risidente in area di tutela= 0.8; NON risidente in area di tutela= 1	1

ANALISI COSTI BENEFICI				
	Scenario A (con scavo ed espropri)	Scenario B (con espropri senza scavo)	Scenario C (con scavo senza espropri)	Scenario D (senza scavo e senza espropri)
A: Importo lavori (€)	8658741	317385	8658741	317385
B1: Importo espropri (€)	1939067	1939067		
B2: IVA (22% su A) (€)	1904923	69825	1904923	69825
B3: Spese generali (10% su A)	865874	31739	865874	31739
Costo totale: A+B1+B2+B3 (€)	13368605	2358016	11429538	418949
INDICATORE COSTI / BENEFICI (costo totale dell'intervento/ area beneficiata dall'intervento)	33505	5910	28645	1050



### 3.3 NUOVI BACINI DA REALIZZARE, DA DESTINARE ALL'ACCUMULO DI RISORSA IDRICA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO CONSORTILE

Le opere rientranti in questa tipologia progettuale, oltre a contribuire ad un sensibile miglioramento della disponibilità di risorsa idrica rispetto allo stato attuale, possono anche costituire un importante punto di partenza per lo sviluppo di una rete di distribuzione, perlomeno primaria, capillare e ad elevata efficienza irrigua e che potrebbe anche essere alimentata da risorse differenziate (acque superficiali e acque depurate), così assicurando un elevato grado di affidabilità in termini quantitativi, qualitativi e di continuità nella fornitura della risorsa stessa.

Le soluzioni progettuali ipotizzate hanno preso in considerazione diverse possibilità, tra le quali:

- accumulo della risorsa idrica con mantenimento della vocazione prettamente paesaggistica e ambientale;
- impermeabilizzazione totale o parziale dei bacini, con tecniche a basso impatto ambientale, qualora il sottosuolo non sia già caratterizzato da bassa permeabilità dovuta alla presenza di strati limosi o argillosi;
- realizzazione di impianti di pompaggio in adiacenza ai bacini con immissione delle acque sollevate nei canali irrigui limitrofi ai bacini;
- realizzazione delle eventuali condotte di collegamento con la rete da alimentare o con gli idranti di consegna per reti in pressione;
- predisposizione di nodi lungo la condotta premente per la realizzazione futura di reti secondarie e sub-distretti irrigui funzionali a servire l'intero bacino dominato.

#### 3.3.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )
Acque Risorgive	Interventi per il riutilizzo delle acque reflue depurate provenienti dal depuratore di Campalto in Comune di Venezia <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_1)</b>	100.000
Acque Risorgive	Creazione di un bacino di invaso sullo scolo Volpin per la laminazione delle portate e tesaurizzazione della risorsa idrica nei periodi siccitosi <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_5)</b>	30.000
Acque Risorgive	Adattamento al cambiamento climatico nei bacini Dese e Zero. Creazione bacini di invaso a servizio dei collettori acque alte e acque basse Carmason <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_6)</b>	450.000
Acque Risorgive	Realizzazione di bacini di invaso ai fini della laminazione delle portate di piena e di tesaurizzazione della risorsa per usi irrigui nell'area del graticolato romano. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_7)</b>	2.000.000
Bacchiglione	Interventi per la riqualificazione idraulico ambientale del canale Novissimo abbandonato con finalità di accumulo, fitodepurazione, e distribuzione irrigua delle acque nel bacino Trezze a Valli di Chioggia (VE) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_8)</b>	87.460
Brenta	Irrigazione nelle zone collinari nei comuni di Pianezze e Colceresa in provincia di Vicenza con realizzazione di un invaso sul torrente Laverda <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_3)</b>	3.500.000
	<b>Totale</b>	<b>6.167.460</b>



### Esempio progettuale: creazione di una zona umida lungo il canale Valdentro

Si prende a riferimento il progetto relativo al completamento del riordino idraulico del bacino Valdentro, in comune di Badia Polesine, che ha contemplato la creazione di una zona umida fuori alveo con finalità depurative e di laminazione delle piene, nel territorio di competenza del Consorzio di bonifica Adige Po.

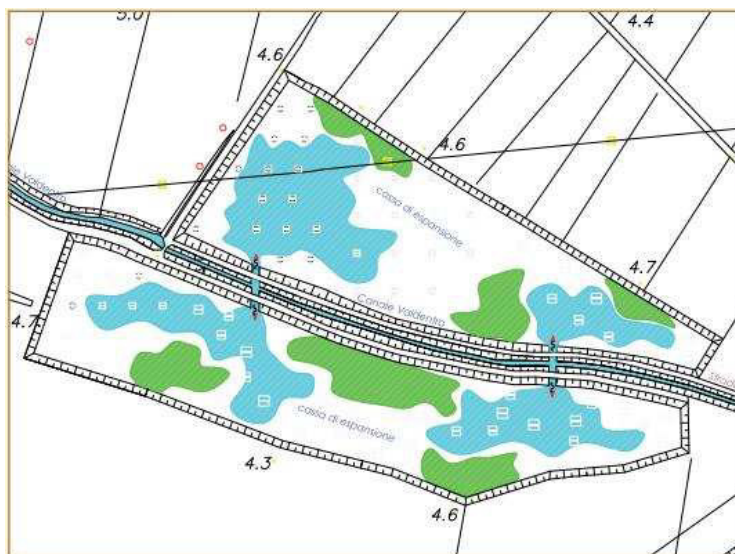
In particolare, l'intervento ha interessato un tratto di canale di circa 650 metri, a ridosso del quale è stato realizzato un bacino di 9.770 metri quadrati di estensione. Il costo dell'intervento, eseguito tra il 2005 e il 2007, è stato pari a 1.850.000 €. L'area interessata dall'intervento evidenziava le seguenti problematiche:

- eccessivo carico di inquinanti nel canale Valdentro;
- ridotti livelli di biodiversità, principalmente a causa della bassa diversificazione morfologica della sezione del canale, delle modalità di gestione della vegetazione e dell'uso agricolo dei terreni circostanti;
- frequenti esondazioni del canale Valdentro causate dalle acque provenienti da insediamenti urbani e zone artigianali di Badia Polesine.

Gli obiettivi generali del progetto hanno, quindi, riguardato:

- il miglioramento della qualità dell'acqua;
- la diminuzione del rischio di esondazione;
- la creazione di habitat umidi e il miglioramento dello stato delle comunità faunistiche;
- l'aumento della connettività ecologica grazie alla creazione di nodi ecologici.

L'intervento ha previsto la creazione di un'area umida fuori alveo, a principale finalità fitodepurativa, in connessione idraulica con il Canale Valdentro, dal quale riceve la risorsa idrica e la reimmette successivamente. Il sito, che è gestito in collaborazione con il WWF, è stato progressivamente colonizzato da specie vegetali acquatiche e palustri, diventando una interessante oasi naturalistica.





### 3.4 NUOVI BACINI DI INVASO A DUPLICE FUNZIONE (LAMINAZIONE/ACCUMULO) DA REALIZZARE NELLA BASSA PIANURA AL FINE DI SODDISFARE ESIGENZE DI CARATTERE IRRIGUO CONSORTILE E SICUREZZA IDRAULICA

In questa tipologia progettuale rientrano bacini d'invaso, già individuati e geolocalizzati, che alla funzione di accumulo della risorsa idrica - propria degli invasi esaminati al paragrafo 3.3 e le cui caratteristiche sono applicabili anche a questa fattispecie - assommano anche quella di laminazione delle piene di corsi d'acqua naturali o di stoccaggio, temporaneo, delle portate eccedenti la competenza di corsi d'acqua artificiali appartenenti al reticolo consorziale, ma che assolvono alla funzione mista di irrigazione e di smaltimento delle acque meteoriche.

Occorre evidenziare che solo una parte del volume invasabile nei bacini chiamati ad assolvere la funzione di casse di espansione per la laminazione di eventi di piena di corsi d'acqua naturali potrà essere conservata e, successivamente, utilizzata per il soddisfacimento di esigenze di carattere irriguo: buona parte del volume invasato durante la piena dovrà, infatti, essere rilasciata al termine dell'evento, pena la mancata disponibilità di volumi invasabili per la laminazione di piene successive.

Sarebbe comunque opportuno che, nei comprensori di bonifica e irrigazione in cui, oltre all'esigenza dell'accumulo diretto di acque meteoriche, ovvero allo stoccaggio temporaneo di risorsa idrica proveniente dalle derivazioni concesse, risultano presenti anche situazioni che necessitano di interventi per la difesa idraulica e idrogeologica, fossero individuati gli ambiti, già previsti nei vigenti piani provinciali delle cave, potenzialmente idonei alla realizzazione di bacini idrici da destinare all'uso irriguo e alla difesa idrogeologica, anche mediante la realizzazione di idonei collegamenti idraulici al reticolo idrico artificiale e a quello scolante naturale

#### 3.4.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )
Acque Risorgive	Adattamento al cambiamento climatico nei bacini Dese e Zero. Massimizzazione degli invasi nei corsi d'acqua principali e secondari nei bacini Dese e Zero. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_9)</b>	600.000
Adige Euganeo	Nuovo invaso irriguo/laminazione/ecosistemico lungo il Canale Sorgaglia in Comune di Bagnoli di Sopra (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AE_1)</b>	135.000
Adige Euganeo	Nuovo invaso irriguo/laminazione/ecosistemico in prossimità dell'Idrovora Barbegara in Comune di Correzzola (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AE_2)</b>	170.000
Adige Euganeo	Nuovo invaso irriguo/laminazione/contrasto cuneo salino/ecosistemico in località Cà Bianca di Chioggia (VE). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AE_3)</b>	210.000
Adige Euganeo	Nuovo invaso irriguo/antincendio/ecosistemico sul versante occidentale dei Colli Euganei - Sagrede in Comune di Vò Euganeo. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AE_4)</b>	45.000



Bacchiglione	Realizzazione di invasi multi-obiettivo nel bacino dei colli Euganei. (RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_1)	649.323
Bacchiglione	Estensione dell'area umida di Dolo per l'ottimizzazione della gestione delle acque. (RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_3)	85.000
Bacchiglione	Estensione Invaso Bacino parco Fluviale Sarmazza. (RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_11)	114.720
	<b>Totale</b>	<b>2.009.043</b>

### Esempio progettuale: la cassa di laminazione e fitodepurazione di Salvarosa

Si riporta, a fini illustrativi, il progetto di sistemazione dello scarico di Salvarosa a monte della confluenza nel fiume Zero, che ha contemplato la realizzazione di un bacino di fitodepurazione e di laminazione delle piene in località Grotta di Salvarosa, nel territorio di competenza del Consorzio di bonifica Piave (Comune di Castelfranco Veneto).

L'intervento, del costo di 1.300.000 euro, è stato realizzato nell'anno 2012, ed ha riguardato una superficie complessiva di circa 3 ettari, per un corrispondente invaso di 50.000 metri cubi. L'intervento rientra nell'ambito del Piano per il disinquinamento del bacino scolante nella Laguna di Venezia, come intervento strutturale in rete minore di bonifica, con la finalità di abilitare il sistema idraulico superficiale alla funzione di moderazione dei flussi di piena e di migliorare la qualità dell'acqua trasportata.

Obiettivi generali del progetto:

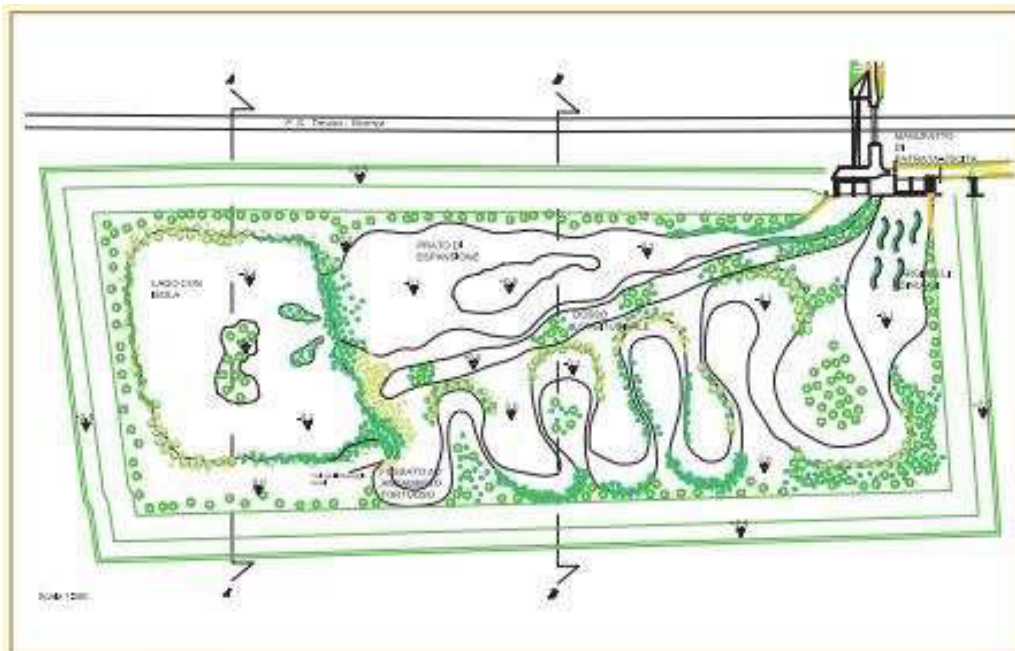
- diminuzione del carico di nutrienti veicolati verso la Laguna di Venezia (in particolare N e P);
- creazione di habitat umidi e miglioramento delle condizioni delle comunità faunistiche;
- aumento della connettività ecosistemica (creazione di un nodo ecologico);
- riduzione del rischio di esondazione.

L'intervento ha previsto lo scavo di un bacino di fitodepurazione e laminazione, così costituito:

- dosso longitudinale: avente la funzione di regimare l'acqua nel caso di portate in ingresso superiori rispetto alla capacità di portata del sistema;
- prato di espansione: area larga e poco profonda che riceve le acque in ingresso;
- laghetto con isola: creato per aumentare la capacità di invaso del sistema, prolungare il tempo di residenza dell'acqua all'interno del bacino e per finalità ecosistemiche;
- fossato ad andamento tortuoso: avente la funzione di trasportare l'acqua dal laghetto al manufatto di uscita; la struttura meandriforme favorisce il rallentamento dell'acqua e i processi di sedimentazione di sostanze eventualmente inquinanti;
- arginelli sinuosi sul bacino di uscita: piantumati con specie arbustive gestite a ceduo, con funzione di filtrare l'acqua in situazioni di piena. In situazioni ordinarie garantiscono il finissaggio dell'acqua prima dell'uscita
- interventi di piantumazione di specie erbacee ed arbustive specificatamente selezionate per assolvere alle funzioni ecosistemiche, di fitodepurazione e di consolidamento di argini e sponde.



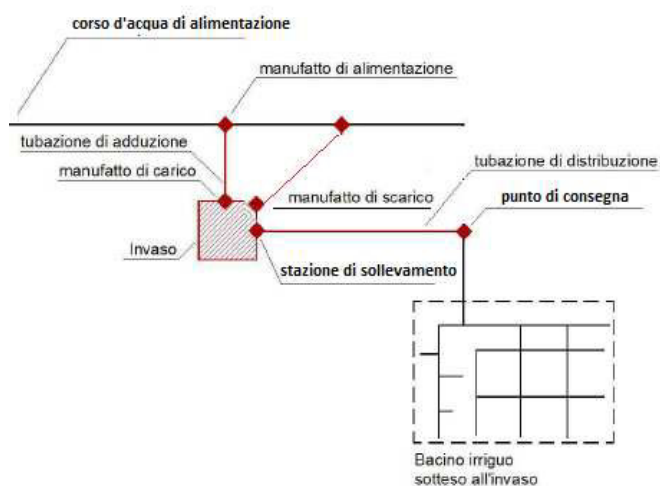




### 3.5 BACINI COMIZIALI DI IMPIANTI IRRIGUI A ESPANSIONE ACCOPPIATI A PARZIALE RICONVERSIONE IRRIGUA

Come già accennato, la filosofia che sta alla base della realizzazione di invasi ad uso irriguo o, ove attuabile, plurimo è quella di apportare un miglioramento dell'assetto del territorio mediante un ancor più razionale utilizzo delle acque superficiali, tale da produrre anche un beneficio ambientale, dovuto alla diminuzione e all'annullamento dei prelievi di acqua di falda da pozzi artesiani o, comunque, alimentati da falde in pressione, da destinare all'uso idropotabile.

La distribuzione irrigua secondo il modello di distribuzione "a domanda", con reti tubate in pressione e contatore aziendale (cosiddetto *modello acquedottistico*) costituisce uno standard gestionale già



ampiamente consolidato dalle esperienze maturate dai Consorzi di bonifica nella distribuzione della risorsa irrigua, tale da garantire un'ottimale economicità dei costi gestionali e il contenimento degli sprechi della risorsa stessa. Tale modello, inoltre, è rispondente al decreto del MIPAAF del 31/07/2015 "Linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", decreto recepito dalla Regione del Veneto con deliberazione

della Giunta Regionale n. 2240 del 23 dicembre 2016. Il modello *acquedottistico* di distribuzione irrigua permette, dunque, una razionalizzazione nell'utilizzo delle risorse idriche, dovuta principalmente alla scelta tecnologica di proporre reti di distribuzione tubate.

La tipologia progettuale qui analizzata vuole rappresentare un utile tassello per la gestione delle acque ad uso irriguo, finalizzato ad un più razionale utilizzo della risorsa idrica disponibile, a servizio dell'agricoltura e della tutela ambientale (e, ove possibile, della sicurezza idraulica), con l'obiettivo di contribuire a fronteggiare i cambiamenti climatici caratterizzati sempre più, come visto, da periodi estivi torridi e siccitosi e da piogge molto intense, ma di breve durata.

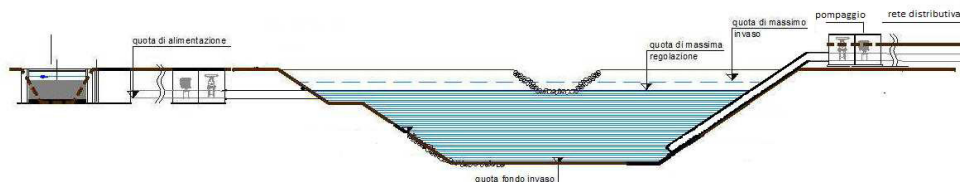
La realizzazione di un invaso "comiziale" o "distrettuale", alimentato a gravità dall'esistente rete consorziale a pelo libero e atto all'alimentazione di un'esistente rete distributiva a gravità per irrigazione a espansione superficiale, che dovrà essere oggetto di riconversione, almeno parziale, in rete distributiva a pressione, consente, da un lato, di massimizzare il risparmio della risorsa idrica, dall'altro garantisce un livello qualitativo della stessa molto elevato e costi di gestione della rete consorziale sensibilmente inferiori a quelli registrabili nelle reti di distribuzione a cielo aperto o in quelle alimentate da pozzi.

#### 3.5.1 SCHEDA BACINO INTERRATO

Sotto il profilo tecnico, la tipologia d'invaso in esame, da utilizzare in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 5,5 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino interrato privo di arginature, con un volume d'invaso compreso tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup> – occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata di 50÷100 ls<sup>-1</sup>, atto ad alimentare una rete distributiva primaria, da costruirsi ex novo, con condotte in pressione medio-alta (3÷6 atmosfere)



in PVC PN10.



### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per la realizzazione del bacino d'invaso e della rete di distribuzione primaria di acqua ad uso irriguo sono costituite da quanto di seguito riportato.

- 1. Bacino d'invaso interrato e impermeabilizzato:** da realizzarsi interamente interrato, con una capacità di invaso compresa tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup>, deve garantire il mantenimento di un franco di sicurezza pari a -0,50 m rispetto al piano campagna.

Lo scavo, con un tirante idraulico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa, pertanto, una superficie compresa tra circa 1,4 e 7 ha. Se realizzato in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica compresa tra 6,5 e 5,5 m rispetto al piano campagna o in terreni appartenenti a una classe di permeabilità inferiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l'invaso non deve essere impermeabilizzato (**tipologia A**).

Se, invece, la soggiacenza minima della falda freatica non risulta mai inferiore a 6,5 m rispetto al piano campagna e, comunque, in terreni appartenenti a una classe di permeabilità superiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l'invaso deve essere impermeabilizzato (**tipologia B**).
- 2. Opere di alimentazione e di scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni idonee a consentire un'agevole attività di manutenzione del cavo di presa, con paratoia a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica interessato, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola cassa di espansione.

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).
- 3. Stazione di pompaggio:** è costituita da n. 1 o più elettropompe verticali di portata  $Q = 25 \div 50$  l/s ciascuna (+1 pompa pilota da 10 l/s), con prevalenza di  $30 \div 70$  m, alloggiata in un manufatto in c.a. completamente interrato da realizzarsi in fregio all'invaso. Mediante condotte di aspirazione l'acqua sollevata viene messa in pressione e, tramite condotte di mandata, successivamente distribuita nella rete irrigua. La stazione è dotata di un locale tecnico di dimensione ridotte (circa m 4,00 x 2,80) per l'alloggiamento dei quadri elettrici e di controllo pompe, e di cabina di dimensioni pari a quelle minime richieste da Enel (m 6,73 x



2,5). Anche l'area della centrale di pompaggio deve essere completamente recintata e dotata di adeguata cartellonistica.



**Stazione di pompaggio tipo**

4. **Rete primaria di distribuzione irrigua:** è realizzata in PVC PN10, con diametro variabile da DN 300 a DN160 mm. Per l'irrigazione di una superficie di 90 ha (*ndr: dotazione irrigua continua 0,30 l/s/ha*) a servizio di circa 15 aziende agricole, si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 4500 m, mentre per l'irrigazione di una superficie di 450 ha, a servizio di circa 45 aziende agricole si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 22.500 m. Interrata (*mediamente*) di 1÷1,2 metri circa è, quindi, di minimo impatto superficiale sul territorio, e si sviluppa in corrispondenza di elementi fisici ben identificabili (ad es. viabilità interpoderale, fossi, confini di proprietà); tale rete di distribuzione primaria alimenterà, tramite raccordi in Polietilene ad alta densità (PEAD) i vari gruppi di utenze (idranti aziendali).
5. **Gruppo di utenze (idrante aziendale):** ogni gruppo di utenze è dotato di contatore tangenziale/volumetrico per la lettura dei consumi con limitatore di portata a 4/6 l/s, valvola a saracinesca DN 100 e da una testa d'idrante PN 10 in alluminio con attacco superiore a baionetta da 100 mm per il collegamento agli impianti aziendali (*non oggetto del presente progetto*; saracinesca, contatore e limitatore sono ubicati in apposito cabinotto in c.a. prefabbricato. Come riportato al punto 4, sono previsti da 15 a 60 gruppi.



**Utenza tipo**



**Costo d'investimento**

In termini economici è possibile ipotizzare, in funzione della tipologia di appartenenza, i costi d'investimento (escluso quello per l'eventuale acquisizione delle aree) di seguito riportati.

- **tipologia A** (bacino non impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 1.350.800** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 5.657.300** per un bacino con volume d'invaso di 250.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 27,02** e a **euro 22,63**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	55,52 %
2. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	1,85 %
3. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	8,00 %
4. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	4.500 m	315.000	23,32 %
5. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	15 ut	30.000	2,22 %
6. Spese tecniche	10 %	1.228.000 €	122.800	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.350.800</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 250.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	320.000 m <sup>3</sup>	3.200.000	56,56 %
2. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	100 l/s	50.000	0,89 %
3. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	110 l/s	198.000	3,50 %
4. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	22.500 m	1.575.000	27,84 %
5. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	60 ut	120.000	2,12 %
6. Spese tecniche	10 %	5.143.000 €	514.300	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>5.657.300</b>	<b>100,00 %</b>



- **tipologia B** (bacino impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 1.546.050** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 6.094.550** per un bacino con volume d'invaso di 250.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 30,92** e a **euro 24,38**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

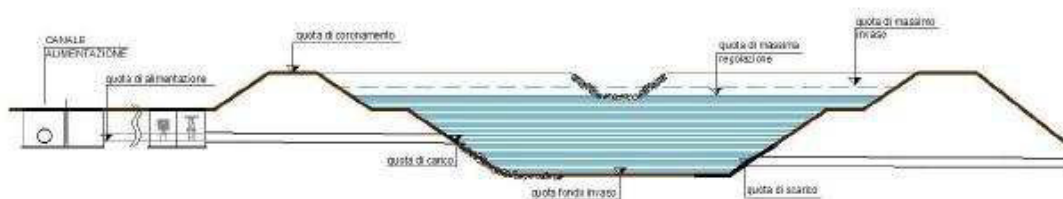
Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	48,51 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	11,48 %
3. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	1,62 %
4. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	6,99 %
5. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	4.500 m	315.000	20,37 %
6. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	15 ut	30.000	1,94 %
7. Spese tecniche	10 %	1.405.500 €	140.550	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.546.050</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 250.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	320.000 m <sup>3</sup>	3.200.000	52,51 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	15.900 m <sup>2</sup>	397.500	6,52 %
3. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	100 l/s	50.000	0,82 %
4. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	110 l/s	198.000	3,25 %
5. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	22.500 m	1.575.000	25,84 %
6. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	60 ut	120.000	1,97 %
7. Spese tecniche	10 %	5.540.500 €	554.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>6.094.550</b>	<b>100,00 %</b>



### 3.5.2 SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata di 50÷100 l/s, atto ad alimentare una rete distributiva primaria, da realizzarsi ex novo, con condotte in pressione medio-alta (3÷6 atmosfere) in PVC PN10.



#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

1. **Bacino d'Invaso parzialmente interrato e con sponde impermeabilizzate:** da realizzarsi in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup>, con la quota di fondo scavo posta superiormente al tetto di falda e tale da consentire di mantenere il livello di massimo invaso a una quota non superiore di +2 m rispetto al piano campagna. I volumi di scavo e di rilevato sono stati determinati in funzione della presumibile soggiacenza della falda, dei metri cubi di risorsa da invasare e della superficie disponibile, che hanno determinato le quote di scavo e quelle del rilevato.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del complesso scavo-rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale, da realizzare lungo l'intero perimetro dell'invaso, svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, impedendone la fuoriuscita accidentale.

L'altezza del rilevato è tale da massimizzare il volume invasabile e da consentire che il livello di massimo invaso si mantenga a non più di 2 m sopra il piano campagna. La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, invece, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale. Lo scavo, con un tirante idraulico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 1 e 3 ha, mentre la superficie complessivamente interessata dal bacino d'invaso, incluse le arginature, varia tra circa 2 e 6 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere



realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando il terreno di scavo (ove fattibile, a seguito di analisi meccaniche e chimiche), eventualmente miscelato ad una percentuale di terreno riportato da apposita cava di prestito, riducendo il più possibile l'eccedenza di materiale da dover smaltire o trasportare a discarica. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

3. **Stazione di pompaggio:** è costituita da n. 1 o più elettropompe verticali di portata  $Q = 25 \div 50$  l/s cadauna (+1 pompa pilota da 10 l/s), con prevalenza di  $30 \div 70$  m, alloggiata in un manufatto in c.a. completamente interrato da realizzarsi in fregio all'invaso. Mediante condotte di aspirazione l'acqua sollevata viene messa in pressione e, tramite condotte di mandata, successivamente distribuita nella rete irrigua.

La stazione è dotata di un locale tecnico di dimensione ridotte (circa m 4,00 x 2,80) per l'alloggiamento dei quadri elettrici e di controllo pompe, e di cabina di dimensioni pari a quelle minime richieste da Enel (m 6,73 x 2,5). Anche l'area della centrale di pompaggio deve essere completamente recintata e dotata di adeguata cartellonistica.

4. **Rete primaria di distribuzione irrigua:** è realizzata in PVC PN10, con diametro variabile da DN 300 a DN160 mm. Per l'irrigazione di una superficie di 90 ha (*ndr: dotazione irrigua continua 0,30 l/s/ha*) a servizio di circa 15 aziende agricole, si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 4500 m, mentre per l'irrigazione di una superficie di 450 ha, a servizio di circa 60 aziende agricole si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 22.500 m. Interrata (*mediamente*) di  $1 \div 1,2$  metri circa è, quindi, di minimo impatto superficiale sul territorio, e si sviluppa in corrispondenza di elementi fisici ben identificabili (ad es. viabilità interpodereale, fossi, confini di proprietà); tale rete di distribuzione primaria alimenterà, tramite raccordi in Polietilene ad alta densità (PEAD) i vari gruppi di utenze (idranti aziendali).

5. **Gruppo di utenze (idrante aziendale):** ogni gruppo di utenze è dotato di contatore tangenziale/volumetrico per la lettura dei consumi con limitatore di portata a 4/6 l/s, valvola a saracinesca DN 100 e da una testa d'idrante PN 10 in alluminio con attacco superiore a baionetta da 100 mm per il collegamento agli impianti aziendali (*non oggetto del presente progetto*; saracinesca, contatore e





limitatore sono ubicati in apposito cabinotto in c.a. prefabbricato. Come riportato al punto 4, sono previsti da 15 a 60 gruppi.

### Costo d'investimento

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 1.209.450** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 4.565.550** per un bacino con volume d'invaso di 250.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 24,19** e a **euro 18,26**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso e arginature	10 €/m <sup>3</sup>	36.000 m <sup>3</sup>	360.000	29,77 %
2. Materiale integrativo arginature	15 €/m <sup>3</sup>	5.600 m <sup>3</sup>	84.000	6,94 %
3. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	14,67 %
4. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	2,07 %
5. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	8,93 %
6. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	4.500 m	315.000	26,04 %
7. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	15 ut	30.000	2,48 %
8. Spese tecniche	10 %	1.099.500 €	109.950	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.209.450</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 250.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso e arginature	10 €/m <sup>3</sup>	163.000 m <sup>3</sup>	1.630.000	35,70 %
2. Materiale integrativo arginature	15 €/m <sup>3</sup>	12.000 m <sup>3</sup>	180.000	3,94 %
3. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	15.900 m <sup>2</sup>	397.500	8,70 %
4. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	100 l/s	50.000	1,90 %
5. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	110 l/s	198.000	4,34 %
6. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	22.500 m	1.575.000	34,50 %
7. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	60 ut	120.000	2,63 %
8. Spese tecniche	10 %	4.150.500 €	415.050	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>4.565.550</b>	<b>100,00 %</b>



### 3.5.3 SCHEDA BACINO FUORI TERRA

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica risulti inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino fuori terra mediante arginature, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente oppure, in assenza di cadente adeguata, mediante impianto di sollevamento per una portata di 50÷100 l/s, atto ad alimentare una rete distributiva primaria, da realizzarsi ex novo, con condotte in pressione medio-alta (3÷6 atmosfere) in PVC PN10

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

---

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

1. **Bacino d'Invaso fuori terra mediante arginature impermeabilizzate:** al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 50.000 e 250.000 m<sup>3</sup>, con una quota di fondo posta in corrispondenza al piano campagna, il livello di massimo invaso deve essere posto a una quota non superiore di +3 m rispetto al piano campagna.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, dovendone anche impedire la fuoriuscita accidentale.

La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale. Il bacino d'invaso, con un tirante idraulico massimo di 3 m e un franco di sicurezza di 0,5 m, incluse le arginature realizzate con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 3 e 15 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando terreno riportato da apposita cava di prestito. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore



della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

3. **Stazione di pompaggio:** è costituita, sia per l'eventuale alimentazione del bacino, sia per la mandata alla rete distributiva, da n. 1 o più elettropompe verticali di portata  $Q = 25 \div 50$  l/s cadauna (+1 pompa pilota da 10 l/s), con prevalenza di  $30 \div 70$  m, alloggiata in un manufatto in c.a. completamente interrato da realizzarsi in fregio all'invaso. Mediante condotte di aspirazione l'acqua sollevata dal bacino viene messa in pressione e, tramite condotte di mandata, successivamente distribuita nella rete irrigua.

La stazione è dotata di un locale tecnico di dimensione ridotte (circa m 4,00 x 2,80) per l'alloggiamento dei quadri elettrici e di controllo pompe, e di cabina di dimensioni pari a quelle minime richieste da Enel (m 6,73 x 2,5). Anche l'area della centrale di pompaggio deve essere completamente recintata e dotata di adeguata cartellonistica.

4. **Rete primaria di distribuzione irrigua:** è realizzata in PVC PN10, con diametro variabile da DN 300 a DN160 mm. Per l'irrigazione di una superficie di 90 ha (*ndr: dotazione irrigua continua 0,30 l/s/ha*) a servizio di circa 15 aziende agricole, si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 4500 m, mentre per l'irrigazione di una superficie di 450 ha, a servizio di circa 60 aziende agricole si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 22.500 m. Interrata (*mediamente*) di  $1 \div 1,2$  metri circa è, quindi, di minimo impatto superficiale sul territorio, e si sviluppa in corrispondenza di elementi fisici ben identificabili (ad es. viabilità interpodereale, fossi, confini di proprietà); tale rete di distribuzione primaria alimenterà, tramite raccordi in Polietilene ad alta densità (PEAD) i vari gruppi di utenze (idranti aziendali).
5. **Gruppo di utenze (idrante aziendale):** ogni gruppo di utenze è dotato di contatore tangenziale/volumetrico per la lettura dei consumi con limitatore di portata a 4/6 l/s, valvola a saracinesca DN 100 e da una testa d'idrante PN 10 in alluminio con attacco superiore a baionetta da 100 mm per il collegamento agli impianti aziendali (*non oggetto del presente progetto*; saracinesca, contatore e limitatore sono ubicati in apposito cabinotto in c.a. prefabbricato. Come riportato al punto 4, sono previsti da 15 a 60 gruppi.

### Costo d'investimento

---

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 1.136.300** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 3.045.050** per un bacino con volume d'invaso di 250.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 22,73** e a **euro 13,62**, ottenuti dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.



Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso con arginature	15 €/m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	300.000	26,40 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	10.600 m <sup>2</sup>	265.000	23,32 %
3. Opere di scarico	300 €/l/s	50 l/s	15.000	1,32 %
4. Stazioni di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	9,51 %
5. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	4.500 m	315.000	27,72 %
6. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	15 ut	30.000	2,64 %
7. Spese tecniche	10 %	1.033.000 €	103.300	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.136.300</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 250.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	40.000 m <sup>3</sup>	600.000	17,62 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	22.900 m <sup>2</sup>	572.500	16,81 %
3. Opere di scarico	300 €/l/s	100 l/s	30.000	0,88 %
4. Stazioni di pompaggio	1.800 €/l/s	110 l/s	198.000	5,82 %
5. Rete primaria di distribuzione irrigua	70 €/m	22.500 m	1.575.000	46,26 %
6. Gruppo di utenze	2.000 €/ut	60 ut	120.000	3,52 %
7. Spese tecniche	10 %	3.095.500 €	309.550	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>3.405.050</b>	<b>100,00 %</b>



### 3.6 BACINI IRRIGUI INTERAZIENDALI DELL'ALTA, MEDIA E BASSA PIANURA

La necessità di realizzare nuove infrastrutture di accumulo della risorsa idrica, anche a livello interaziendale, interconnesse e integrate con le reti consortili, è diretta conseguenza dell'esigenza di migliorare le possibilità di programmazione del processo irriguo, contrastando così anche gli incontrollati emungimenti privati (autoapprovvigionamenti) sia dal reticolo idrografico superficiale sia dalla rete di soccorso oltre che i prelievi da falde sotterranee, soprattutto da quelle confinate.

Come già visto per la tipologia 3.5, la distribuzione irrigua secondo il modello di distribuzione "a domanda", costituisce uno standard gestionale già ampiamente consolidato dalle esperienze maturate da numerosi imprenditori agricoli, tale da garantire un'ottimale economicità dei costi gestionali e il contenimento degli sprechi della risorsa idrica. Permette, infatti, una razionalizzazione nell'utilizzo delle risorse idriche, dovuta principalmente alla scelta tecnologica di proporre reti di distribuzione tubate alimentate da bacini d'invaso atti a sopperire a prolungati deficit idrici naturali.



Figura 50. esempio di possibile bacino irriguo a scala interaziendale.



Figura 51. potenzialità dei bacini irrigui a scala interaziendale nella differenziazione del paesaggio agrario.

La tipologia progettuale qui analizzata vuole rappresentare un ulteriore tassello per una gestione ancora più sostenibile delle acque ad uso irriguo addotte dalle reti ad uso collettivo gestite dai consorzi di bonifica.



La realizzazione di un invaso “*interaziendale*”, alimentato a gravità dall’esistente rete consortile a pelo libero, atto ad alimentare, a propria volta, una rete distributiva irrigua in pressione già presente, tramite spostamento dei gruppi di sollevamento o delle loro condotte di aspirazione consente, da un lato, di massimizzare il risparmio della risorsa idrica, dall’altro garantisce un livello di “sicurezza” di approvvigionamento molto elevato e costi di gestione sensibilmente inferiori rispetto alle reti di distribuzione alimentate da pozzi, tale da sconsigliare l’utilizzo di questi ultimi.

### 3.6.1 SCHEDA BACINO INTERRATO

Sotto il profilo tecnico, la tipologia d’invaso in esame, da utilizzare in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 5,5 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino interrato privo di arginature, con un volume d’invaso compreso tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup> - occorre rammentare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata pari o superiore a 25÷30 l/s, atto ad alimentare una rete distributiva in pressione già esistente.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per la realizzazione del bacino d’invaso di acqua ad uso irriguo sono costituite da quanto di seguito riportato.

6. **Bacino d’Invaso interrato e impermeabilizzato:** da realizzarsi interamente interrato, con una capacità di invaso compresa tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup>, deve garantire il mantenimento di un franco di sicurezza pari a -0,50 m rispetto al piano campagna.

Lo scavo, con un tirante idrico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa, pertanto, una superficie compresa tra circa 1,4 e 4 ha. Se realizzato in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica è compresa tra 6,5 e 5,5 m rispetto al piano campagna o in terreni appartenenti a una classe di permeabilità inferiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l’invaso non deve essere impermeabilizzato (**tipologia A**).

Se, invece, la soggiacenza minima della falda freatica non risulta mai inferiore a 6,5 m rispetto al piano campagna e, comunque, in terreni appartenenti a una classe di permeabilità superiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l’invaso deve essere impermeabilizzato (**tipologia B**).

7. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l’invaso sia dotato di un’opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni idonee a consentire un’agevole attività di manutenzione delle opere di presa, con paratoia a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica interessato, anche la possibilità di dirottare nell’invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell’ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola cassa di espansione.

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L’area dell’invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).



**Costo d'investimento**

In termini economici è possibile ipotizzare, in funzione della tipologia di appartenenza, i costi d'investimento (escluso quello per l'eventuale acquisizione delle aree) di seguito riportati.

- **tipologia A** (bacino non impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 852.500** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 1.567.500** per un bacino con volume d'invaso di 100.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 17,05** e a **euro 15,68**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
7. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	87,98 %
8. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	2,93 %
9. Spese tecniche	10 %	775.000 €	77.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>852.500</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 100.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
7. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	140.000 m <sup>3</sup>	1.400.000	89,31 %
8. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	1,60 %
9. Spese tecniche	10 %	1.425.000 €	142.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.567.500</b>	<b>100,00 %</b>



- **tipologia B** (bacino impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 1.047.750** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 1.859.000** per un bacino con volume d'invaso di 100.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 20,96** e a **euro 18,59**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	71,58 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	16,94 %
3. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	2,39 %
4. Spese tecniche	10 %	952.500 €	95.250	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.047.750</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 100.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	140.000 m <sup>3</sup>	1.400.000	75,31 %
2. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	10.600 m <sup>2</sup>	265.000	14,25 %
3. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	1,35 %
4. Spese tecniche	10 %	1.690.000 e	131.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.859.000</b>	<b>100,00 %</b>





### 3.6.2 SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata di 50÷100 l/s.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

---

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

3. **Bacino d'Invaso parzialmente interrato e con sponde impermeabilizzate:** da realizzarsi in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup>, con la quota di fondo scavo posta superiormente al tetto di falda e tale da consentire di mantenere il livello di massimo invaso a una quota non superiore di +2 m rispetto al piano campagna. I volumi di scavo e di rilevato sono stati determinati in funzione della presumibile soggiacenza della falda, dei metri cubi di risorsa da invasare e della superficie disponibile, che hanno determinato le limitazioni alle quote di scavo e a quelle del rilevato.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del complesso scavo-rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale, da realizzare lungo l'intero perimetro dell'invaso, svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, impedendone la fuoriuscita accidentale.

L'altezza del rilevato è tale da massimizzare il volume invasabile e da consentire che il livello di massimo invaso si mantenga a non più di 2 m sopra il piano campagna. La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, invece, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale.

Lo scavo, con un tirante idraulico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 1 e 2 ha, mentre la superficie complessivamente interessata dal bacino d'invaso, incluse le arginature, varia tra circa 2 e 3,2 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando il terreno di scavo (ove fattibile, a seguito di analisi meccaniche e chimiche), eventualmente miscelato ad una percentuale di terreno riportato da apposita cava di prestito, riducendo il più possibile l'eccedenza di materiale da dover smaltire o trasportare a discarica. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.



4. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

#### Costo d'investimento

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 711.150** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 1.204.500** per un bacino con volume d'invaso di 100.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 14,22** e a **euro 12,05**, ottenuti dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
9. Bacino d'invaso e arginature	10 €/m <sup>3</sup>	36.000 m <sup>3</sup>	360.000	50,62 %
10. Materiale integrativo arginature	15 €/m <sup>3</sup>	5.600 m <sup>3</sup>	84.000	11,81 %
11. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	24,96 %
12. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	3,52 %
13. Spese tecniche	10 %	646.500 €	64.650	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>711.150</b>	<b>100,00 %</b>



volume d'invaso di 100.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
1. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	68.500 m <sup>3</sup>	685.000	56,87 %
2. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	8.000 m <sup>3</sup>	120.000	9,96 %
3. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	10.600 m <sup>2</sup>	265.000	22,00 %
4. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	50 l/s	25.000	2,08 %
5. Spese tecniche	10 %	1.095.000 €	109.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.204.500</b>	<b>100,00 %</b>

### 3.6.3 SCHEDA BACINO FUORI TERRA

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica risulti inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino fuori terra mediante arginature, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente oppure, in assenza di cadente adeguata, mediante impianto di sollevamento per una pari o superiore a 25÷30 l/s, atto ad alimentare una rete distributiva in pressione già esistente.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

1. **Bacino d'Invaso fuori terra mediante arginature impermeabilizzate:** al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 50.000 e 100.000 m<sup>3</sup>, con una quota di fondo posta in corrispondenza al piano campagna, il livello di massimo invaso deve essere posto a una quota non superiore di +3 m rispetto al piano campagna.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, dovendone anche impedire la fuoriuscita accidentale.

La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale. Il bacino d'invaso, con un tirante idraulico massimo di 3 m



e un franco di sicurezza di 0,5 m, incluse le arginature realizzate con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 3 e 6 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando terreno riportato da apposita cava di prestito. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

3. **Stazione di pompaggio:** è costituita, se necessaria per l'eventuale alimentazione del bacino, da n. 1 o più elettropompe verticali di portata  $Q = 25\div 50$  l/s cadauna (+1 pompa pilota da 10 l/s), con prevalenza di 30÷70 m, alloggiata in un manufatto in c.a. completamente interrato da realizzarsi in fregio all'invaso. Mediante condotte di aspirazione l'acqua sollevata dal bacino viene messa in pressione e, tramite condotte di mandata, successivamente distribuita nella rete irrigua.

La stazione è dotata di un locale tecnico di dimensione ridotte (circa m 4,00 x 2,80) per l'alloggiamento dei quadri elettrici e di controllo pompe, e di cabina di dimensioni pari a quelle minime richieste da Enel (m 6,73 x 2,5). Anche l'area della centrale di pompaggio deve essere completamente recintata e dotata di adeguata cartellonistica.

### Costo d'investimento

---

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 756.800** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup> e di **euro 952.800** per un bacino con volume d'invaso di 100.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 15,14** e a **euro 9,52**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezzi regionali, così come sotto meglio specificato.



Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
8. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	300.000	39,64 %
9. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	10.600 m <sup>2</sup>	265.000	35,02 %
10. Opere di scarico	300 €/l/s	50 l/s	15.000	1,98 %
11. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	14,27 %
12. Spese tecniche	10 %	688.000 €	68.800	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>756.800</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 100.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
8. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	26.000 m <sup>3</sup>	390.000	40,96 %
9. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	14.100 m <sup>2</sup>	325.500	37,03 %
10. Opere di scarico	300 €/l/s	50 l/s	15.000	1,58 %
11. Stazioni di pompaggio	1.800 €/l/s	60 l/s	108.000	11,34 %
12. Spese tecniche	10 %	865.500 €	86.550	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>952.050</b>	<b>100,00 %</b>



### 3.7 BACINI IRRIGUI AZIENDALI DELL'ALTA, MEDIA E BASSA PIANURA

Come già visto anche nei paragrafi 3.5 e 3.6, la possibilità di programmazione del processo irriguo, anche a livello aziendale, può contribuire a contrastare e limitare il più possibile incontrollati emungimenti privati (autoapprovvigionamenti), sia dal reticolo idrografico superficiale sia dalla rete di soccorso oltre che i prelievi da falde sotterranee, soprattutto da quelle confinate.

La tipologia progettuale qui analizzata vuole rappresentare l'ultimo tassello, a scala dimensionale e di gerarchia all'interno delle reti di distribuzioni collettive, per una gestione più sostenibile e atta a garantire un livello di "sicurezza" di approvvigionamento molto elevato, con costi di gestione tali da sconsigliare l'utilizzo di pozzi. Tale tipologia prevede la realizzazione di un invaso "aziendale", alimentato a gravità dall'esistente rete consortile a pelo libero, atto ad alimentare, a propria volta, una rete distributiva irrigua in pressione già presente, tramite semplice spostamento dei gruppi di sollevamento o delle loro condotte di aspirazione, o ancora da realizzare, grazie ai benefici ottenibili in termini di efficienza dell'irrigazione a livello aziendale, con una significativa riduzione dei costi di approvvigionamento idrico.

#### 3.7.1 SCHEDA BACINO INTERRATO

Sotto il profilo tecnico, la tipologia d'invaso in esame, da utilizzare in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 5,5 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino interrato privo di arginature, con un volume d'invaso compreso tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup> - occorre rammentare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata pari o superiore a 25÷30 l/s, atto ad alimentare una rete distributiva in pressione da realizzarsi o già esistente.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per la realizzazione del bacino d'invaso di acqua ad uso irriguo sono costituite da quanto di seguito riportato.

1. **Bacino d'Invaso interrato e impermeabilizzato:** da realizzarsi interamente interrato, con una capacità di invaso compresa tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup>, deve garantire il mantenimento di un franco di sicurezza pari a -0,50 m rispetto al piano campagna.

Lo scavo, con un tirante idrico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa, pertanto, una superficie compresa tra circa 0,9 e 1,4 ha. Se realizzato in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica è compresa tra 6,5 e 5,5 m rispetto al piano campagna o in terreni appartenenti a una classe di permeabilità inferiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l'invaso non deve essere impermeabilizzato (**tipologia A**).

Se, invece, è realizzato dove la soggiacenza minima della falda freatica non risulta mai inferiore a 6,5 m rispetto al piano campagna e, comunque, in terreni appartenenti a una classe di permeabilità superiore a 3 (medio bassa, >3,6 mm/h), l'invaso deve essere impermeabilizzato (**tipologia B**).

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni idonee a consentire un'agevole attività di manutenzione delle opere di presa, con paratoia a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica cui l'Azienda è consorziata, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di



alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola cassa di espansione.

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

### Costo d'investimento

In termini economici è possibile ipotizzare, in funzione della tipologia di appartenenza, i costi d'investimento (escluso quello per l'eventuale acquisizione delle aree) di seguito riportati.

- **tipologia A** (bacino non impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 566.500** per un bacino con volume d'invaso di 30.000 m<sup>3</sup> e di **euro 841.500** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 18,88** e a **euro 16,83**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 30.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
10. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	50.000 m <sup>3</sup>	500.000	88,26 %
11. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	2,65 %
12. Spese tecniche	10 %	515.000 €	51.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>566.500</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
10. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	89,13 %
11. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	1,78 %
12. Spese tecniche	10 %	765.000 €	76.500	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>841.500</b>	<b>100,00 %</b>



- **tipologia B** (bacino impermeabilizzato): **costo d'investimento** pari a circa **euro 723.250** per un bacino con volume d'invaso di 30.000 m<sup>3</sup> e di **euro 1.036.750** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 24,11** e a **euro 20,74**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

Volume d'invaso di 30.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
5. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	50.000 m <sup>3</sup>	500.000	69,13 %
6. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	142.500	19,70 %
7. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	2,08 %
8. Spese tecniche	10 %	657.500 €	65.750	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>723.250</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
5. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	75.000 m <sup>3</sup>	750.000	72,34 %
6. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	17,12 %
7. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	1,45 %
8. Spese tecniche	10 %	942.500	94.250	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>1.036.750</b>	<b>100,00 %</b>





### 3.7.2 SCHEDA BACINO PARZIALMENTE INTERRATO

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica non risulti mai inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente, per una portata di 25÷30 l/s.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

---

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

1. **Bacino d'Invaso parzialmente interrato e con sponde impermeabilizzate:** da realizzarsi in terra, in parte in scavo e in parte in rilevato, al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup>, con la quota di fondo scavo posta superiormente al tetto di falda e tale da consentire di mantenere il livello di massimo invasabile a una quota non superiore di +2 m rispetto al piano campagna. I volumi di scavo e di rilevato sono stati determinati in funzione della presumibile soggiacenza della falda, dei metri cubi di risorsa da invasare e della superficie disponibile, che hanno determinato le limitazioni alle quote di scavo e a quelle del rilevato.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del complesso scavo-rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale, da realizzare lungo l'intero perimetro dell'invaso, svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, impedendone la fuoriuscita accidentale.

L'altezza del rilevato è tale da massimizzare il volume invasabile e da consentire che il livello di massimo invasabile si mantenga a non più di 2 m sopra il piano campagna. La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, invece, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale. Lo scavo, con un tirante idraulico massimo di 5 m e realizzato con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 0,6 e 1,1 ha, mentre la superficie complessivamente interessata dal bacino d'invaso, incluse le arginature, varia tra circa 1,4 e 2 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando il terreno di scavo (ove fattibile, a seguito di analisi meccaniche e chimiche), eventualmente miscelato ad una percentuale di terreno riportato da apposita cava di prestito, riducendo il più possibile l'eccedenza di materiale da dover smaltire o trasportare a discarica. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaziata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una



geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

#### Costo d'investimento

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 503.800** per un bacino con volume d'invaso di 30.000 m<sup>3</sup> e di **euro 700.150** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 16,79** e a **euro 14,00**, ottenuto dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezziari regionali, così come sotto meglio specificato.

volume d'invaso di 30.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
6. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	23.000 m <sup>3</sup>	230.000	45,65 %
7. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	4.700 m <sup>3</sup>	70.500	13,99 %
8. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	5.700 m <sup>2</sup>	142.500	28,29 %
9. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	2,98 %
10. Spese tecniche	10 %	458.000 €	45.800	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>503.800</b>	<b>100,00 %</b>



Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
14. Bacino d'invaso	10 €/m <sup>3</sup>	36.000 m <sup>3</sup>	360.000	51,42 %
15. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	5.600 m <sup>3</sup>	84.000	12,00 %
16. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	177.500	25,35 %
17. Opere di alimentazione e scarico	500 €/l/s	30 l/s	15.000	2,14 %
18. Spese tecniche	10 %	636.500 €	63.650	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>700.150</b>	<b>100,00 %</b>

### 3.7.3 SCHEDA BACINO FUORI TERRA

La tipologia d'invaso in esame, da realizzarsi in zone ove la soggiacenza minima della falda freatica risulti inferiore a 4 m rispetto al piano campagna, si può sommariamente riassumere nella realizzazione di un bacino fuori terra mediante arginature, al fine di consentire il raggiungimento di un volume invasabile compreso tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup> – come già detto, occorre ricordare che i bacini di volume inferiore a 100.000 m<sup>3</sup> sono esclusi dalla procedura di VIA - con presa a gravità dalla rete consorziale esistente oppure, in assenza di cadente adeguata, mediante impianto di sollevamento per una portata pari o superiore a 25÷30 l/s.

#### Caratteristiche tecnico-costruttive delle opere

Le opere per l'invaso sono costituite da quanto di seguito riportato.

- Bacino d'Invaso fuori terra mediante arginature impermeabilizzate:** al fine di consentire il raggiungimento di una capacità d'invaso compresa tra 30.000 e 50.000 m<sup>3</sup>, con una quota di fondo posta in corrispondenza al piano campagna, il livello di massimo invaso deve essere posto a una quota non superiore di +3 m rispetto al piano campagna.

La progettazione del bacino d'invaso, secondo quanto riportato all'interno delle norme tecniche NTC08, deve riguardare le seguenti verifiche:

- verifica di stabilità delle sponde del rilevato considerando tutte le diverse condizioni di carico che si possono verificare nell'invaso durante la vita utile dell'opera (SLU);
- verifica dell'opera rispetto al meccanismo di scivolamento del piano di posa di fondazione (SLU);
- verifica dell'opera in condizioni di esercizio (SLE);
- verifica rispetto ai meccanismi di filtrazione e sifonamento

Il rilevato arginale svolge la funzione di contenimento della risorsa idrica nel bacino d'invaso, dovendone anche impedire la fuoriuscita accidentale.

La sagoma arginale, da prevedersi a sezione trapezia, è determinata dal soddisfacimento delle verifiche di stabilità globale e di quelle di filtrazione e sifonamento, al fine di garantire il contenimento della linea di saturazione all'interno della sezione arginale. Il bacino d'invaso, con un tirante idraulico massimo di 3 m e un franco di sicurezza di 0,5 m, incluse le arginature realizzate con scarpate 1/3, interessa una superficie compresa tra circa 2,1 e 3,2 ha. Come accennato, il rilevato arginale deve essere realizzato in terra (deve essere evitata la costruzione di opere di contenimento in cemento armato), utilizzando terreno riportato



da apposita cava di prestito. Sulla sommità del rilevato arginale è prevista la realizzazione di una pista carrabile lungo tutto il perimetro, al fine di consentire le attività di manutenzione e garantire l'accessibilità alle opere. Tale pista è costituita da uno strato di ghiaia di spessore pari a 30 cm. Inoltre verrà realizzata una pista di accesso alla sommità arginale, inghiaata per una larghezza di 3 m e avente una pendenza massima indicativa del 10%.

Al fine di evitare fenomeni di filtrazione e prevenire il fenomeno di sifonamento, il paramento e il fondo del rilevato lato bacino saranno impermeabilizzati mediante la posa di un tessuto non tessuto, di una geomembrana impermeabile in EPDM (Ethylene-Propylene Diene Monomer) e di una rete antinutrie a doppia torsione.

2. **Opere di alimentazione e scarico:** si prevede che l'invaso sia dotato di un'opera di presa a gravità (non deve essere alimentato mediante pozzi), che può essere costituita da un manufatto scatolare, in cemento armato precompresso o vibrato, di dimensioni 1,60 x 1,00 m (idonee a consentire una più agevole attività di manutenzione del cavo di presa) con paratoia, a tenuta su tre lati, atta a regimare la portata in ingresso, proveniente dalla esistente rete irrigua consortile. Si deve valutare, con il Consorzio di Bonifica gestore della rete, anche la possibilità di dirottare nell'invaso (che sarebbe così ad uso plurimo), in periodi di precipitazioni particolarmente intense o prolungate, le portate - dell'ordine di grandezza di quelle di alimentazione - eccedenti i fabbisogni irrigui consortili, utilizzando il bacino come piccola casa di espansione (vasca di laminazione).

Per ragioni di sicurezza idraulica, deve essere realizzato anche un manufatto sfioratore di dimensioni adeguate e, se altimetricamente fattibile, uno scarico di fondo.

L'area dell'invaso deve essere completamente recintata e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza conformi alla normativa vigente (cartellonistica, scalette di risalita, salvagente rigido, ecc.).

3. **Stazione di pompaggio:** è costituita, se necessaria per l'eventuale alimentazione del bacino, da n. 1 elettropompa verticale di portata  $Q = 25 \div 50$  l/s (+1 pompa pilota da 10 l/s), con prevalenza di  $30 \div 70$  m, alloggiate in un manufatto in c.a. completamente interrato da realizzarsi in fregio all'invaso. Mediante condotte di aspirazione l'acqua sollevata dal bacino viene messa in pressione e, tramite condotte di mandata, successivamente distribuita nella rete irrigua.

La stazione è dotata di un locale tecnico di dimensione ridotte (circa m 4,00 x 2,80) per l'alloggiamento dei quadri elettrici e di controllo pompe, e di cabina di dimensioni pari a quelle minime richieste da Enel (m 6,73 x 2,5). Anche l'area della centrale di pompaggio deve essere completamente recintata e dotata di adeguata cartellonistica.

### Costo d'investimento

---

In termini economici è possibile ipotizzare un **costo d'investimento** pari a circa **euro 551.100** per un bacino con volume d'invaso di 30.000 m<sup>3</sup> e di **euro 710.600** per un bacino con volume d'invaso di 50.000 m<sup>3</sup>, equivalenti a un **costo a metro cubo** d'invaso pari, rispettivamente a **euro 18,37** e a **euro 14,21**, ottenuti dalla parametrizzazione dei prezzi desunti dai prezzi regionali, così come sotto meglio specificato.



Volume d'invaso di 30.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
13. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	15.000 m <sup>3</sup>	225.000	40,83 %
14. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	7.800 m <sup>2</sup>	195.000	35,38 %
15. Opere di scarico	300 €/l/s	30 l/s	9.000	1,63 %
16. Stazioni di pompaggio	1.800 €/l/s	40 l/s	72.000	13,07 %
17. Spese tecniche	10 %	501.000 €	50.100	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>551.100</b>	<b>100,00 %</b>

Volume d'invaso di 50.000 m <sup>3</sup>				
CATEGORIA	COSTO UNITARIO	UNITÀ	IMPORTO €	INCIDENZA SU COSTO
13. Arginature	15 €/m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	300.000	42,22 %
14. Impermeabilizzazione sponde	25 €/m <sup>2</sup>	10.600 m <sup>2</sup>	265.000	37,29 %
15. Opere di scarico	300 €/l/s	30 l/s	9.000	1,27 %
16. Stazione di pompaggio	1.800 €/l/s	40 l/s	72.000	10,13 %
17. Spese tecniche	10 %	646.000 €	64.600	9,09 %
<b>COSTO D'INVESTIMENTO</b>			<b>710.600</b>	<b>100,00 %</b>



### 3.8 ALTRE TIPOLOGIE DI INVASO

#### 3.8.1 BACINIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

La stagione 2022 lascia alle spalle tutte le contraddizioni del sistema di gestione degli usi idrici e uno strascico di conflitti per l'uso della risorsa, in special modo tra gli utilizzi di monte (es. idroelettrico) e di valle (idropotabile, irriguo). Non deve essere trascurata la tensione vissuta in ambito degli Osservatori per gli utilizzi idrici e la scarsa possibilità di identificare soluzioni strutturali alle esigenze di tutti gli utilizzatori e dei vari territori rappresentati. È necessario individuare soluzioni che possono garantire l'indipendenza gestionale da parte dei territori di valle rispetto ai regolatori dei laghi montani. È il caso in particolare dei bacini interregionali, rispetto ai quali i gestori veneti hanno attualmente una limitata capacità di gestione proattiva dei fenomeni, a fronte di necessità strategiche di utilizzo della risorsa idrica.

#### Esempio progettuale: fiume Adige - garantire gli usi e gli ecosistemi

Nel caso del fiume Adige viene proposto il posizionamento di uno sbarramento nella parte centrale del territorio Polesano al fine di sostenere i livelli, tutelare gli ecosistemi rispetto alle condizioni di magra sempre più frequenti, garantire la sostenibilità degli usi irrigui e la tutela per consumo umano idropotabile.

Le caratteristiche del progetto prevedono:

- una posizione a valle dell'opera di presa della Bova Adigetto e del ponte tra Badia e Masi;
- l'inserimento in un tratto fluviale con flusso uniforme su tutta la sezione liquida;
- il posizionamento adiacente ad un'area golenale per facilitare le operazioni di costruzione e diminuire l'impatto dell'opera in caso di piena;
- un tratto in allargamento che controbilancia naturalmente l'effetto di deposito a monte e scavo a valle dell'opera di sbarramento.

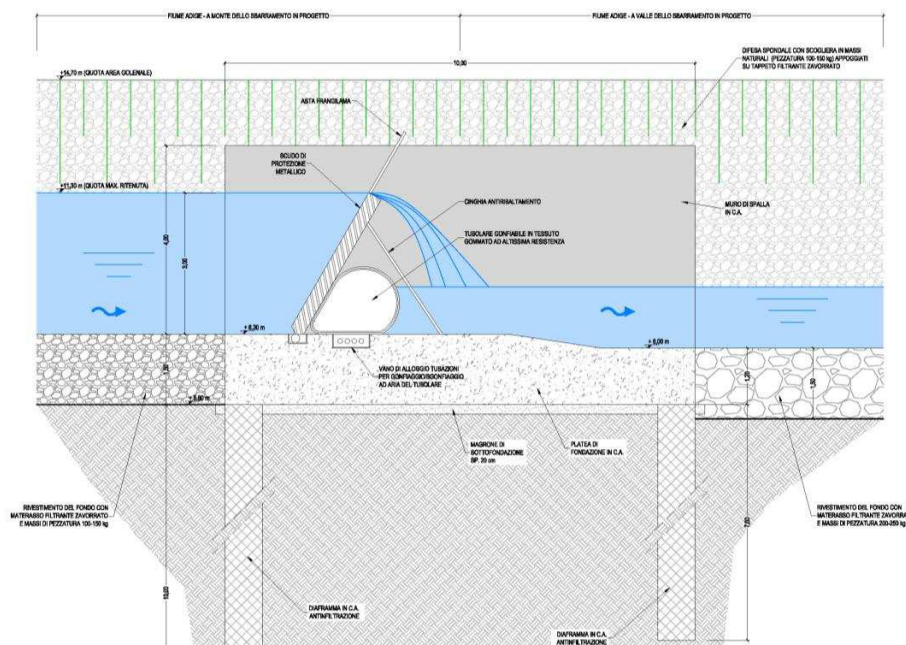


Figura 52. Schema progettuale per uno sbarramento sul fiume Adige



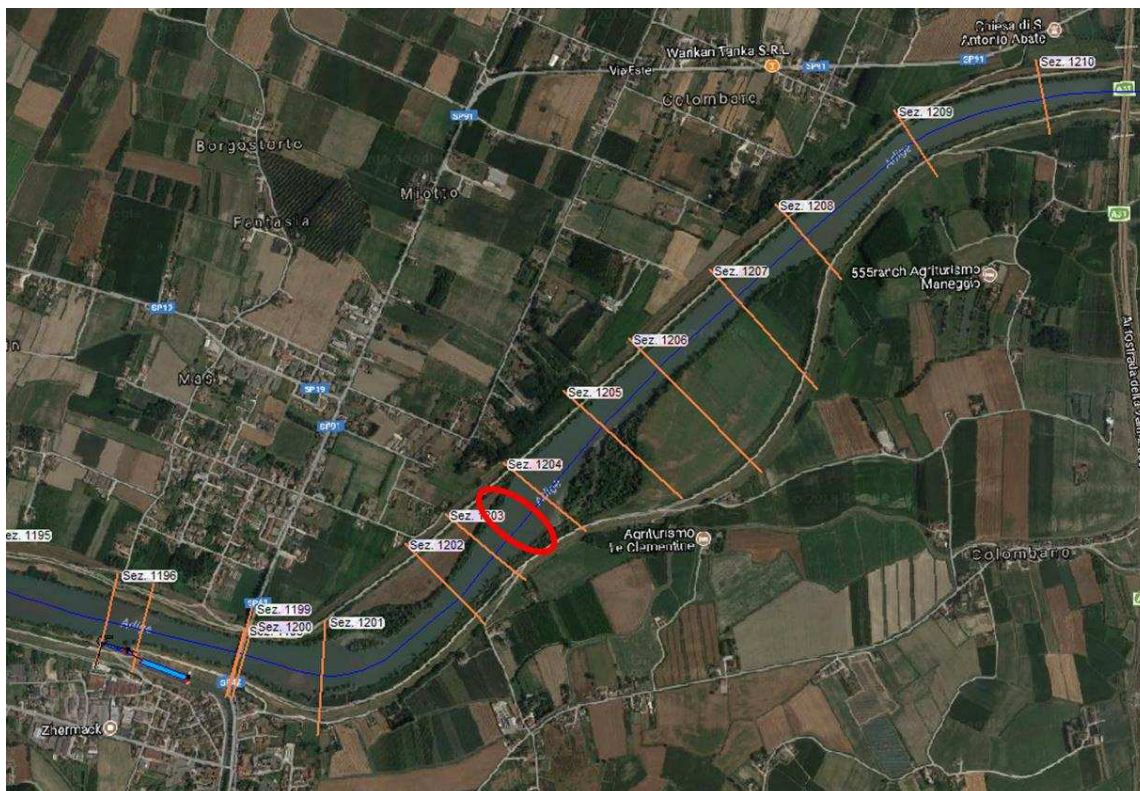


Figura 53. Posizionamento dello sbarramento sul fiume Adige.

La modellazione eseguita ha verificato che, in caso di piena, la presenza del manufatto a paratoie sollevate produce un sovrizzo di poco meno di 20 cm, da 15.87 a 16.06 m s.m.m., a fronte di un franco residuo di circa 4 m.

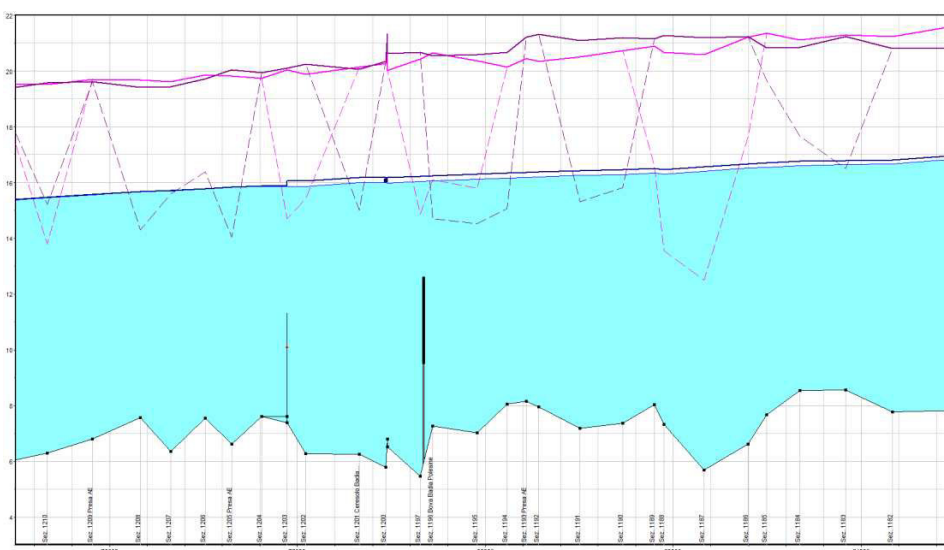


Figura 54. Il comportamento in caso di piena (dati: autunno 2018 – 1260 m<sup>3</sup>/s)



Rispetto al trasporto solido lo sbarramento determinerebbe fenomeni di deposito a monte per circa 15-20 km e fenomeni di scavo a valle per circa 12-15 km, per stabilizzarsi comunque nell'ambito di un tratto piuttosto contenuto.

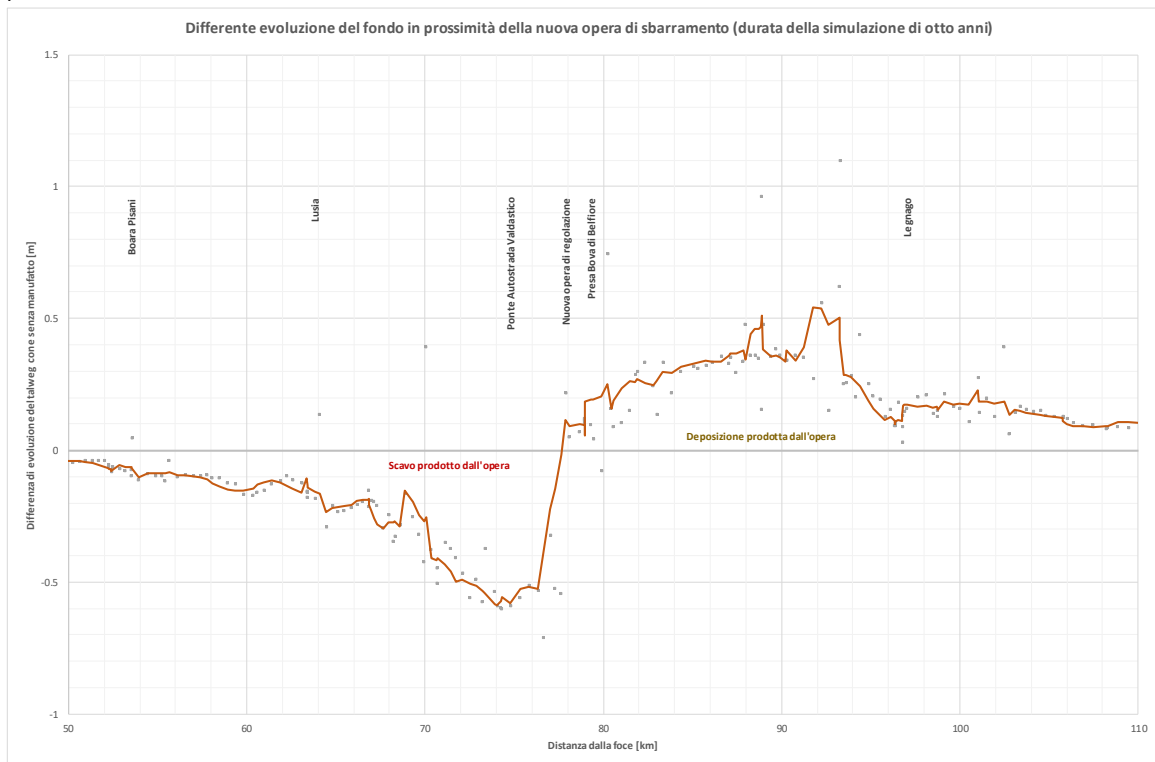


Figura 55. Trasporto solido

Per maggiori dettagli sul progetto, presentato dal Consorzio di bonifica Adige Po, si rimanda alla relativa scheda progettuale (AP\_1), allegata al presente documento.

### 3.8.2 IL RIUSO DELLE ACQUE REFLUE

Sempre nell'ottica di valorizzare al massimo le capacità di resilienza dell'agrosistema irriguo sono state proposte nel presente studio alcuni progetti destinati al riuso delle acque, in questi casi valorizzando acque che altrimenti andrebbero a mare e che attualmente non risultano già scaricate nei comprensori irrigui.

#### Esempio progettuale: utilizzo circolare delle acque provenienti dal depuratore di Fusina (VE)

L'obiettivo del progetto (si veda anche la scheda progettuale AR\_2) è il riutilizzo circolare di un volume d'acqua potenzialmente pari ad oltre 14 MLN mc/anno a servizio di circa 2.000 ha di territorio agricolo, con maggiore efficienza ed in sostituzione dell'attuale prelievo di soccorso dai corsi d'acqua superficiali.

Gli aspetti progettuali riguardano:

- Realizzazione di un impianto di sanificazione delle acque quale potenziamento dell'impianto di depurazione di Fusina e per l'affinamento della qualità delle acque ai fini del loro riutilizzo in agricoltura, per garantire quindi il rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa;
- Realizzazione di un impianto di sollevamento per la distribuzione di una portata di 1 mc/s e prevalenza di 65 m;





- Realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra di potenza nominale pari a 2000 kW per l'alimentazione della stazione di pompaggio durante le ore diurne al fine di contenere i costi energetici di gestione (copre circa il 50% del fabbisogno impiantistico);
- Posa di condotte in materiale plastico per la creazione di una rete di distribuzione di estesa pari a circa 72 km, a servizio di una superficie coltivata di circa 2000 ha;
- Collegamento del bacino di fitodepurazione esistente di superficie pari a 100 ha, oggi utilizzato per il finissaggio delle acque reflue depurate, alla stazione di sollevamento irrigua per il suo utilizzo quale bacino di compenso;
- Eventuale collegamento del bacino di fitodepurazione alla rete idrica superficiale per consentire l'immissione da quest'ultima di ulteriori portate, sfruttando concessioni di derivazione già assentite e nel caso risultasse necessario sopperire a richieste irrigue di punta in concomitanza di una ridotta disponibilità di portate in uscita dal depuratore.

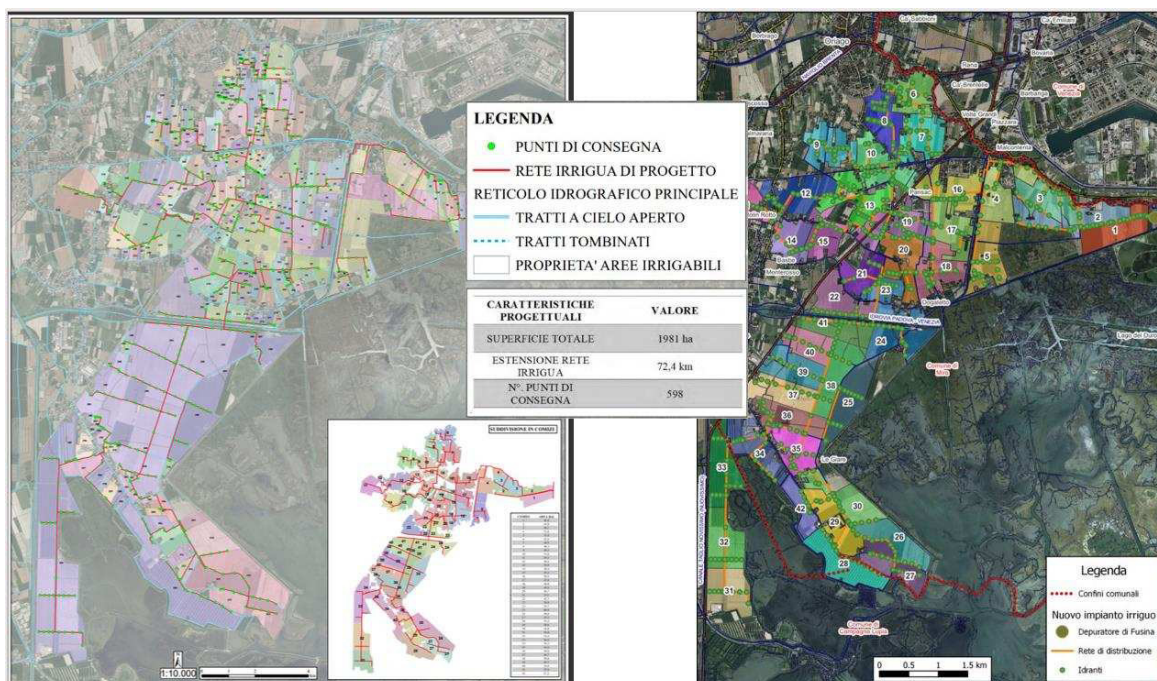


Figura 56. esemplificazione delle caratteristiche progettuali e dell'area irrigua servita.



### 3.8.3 LA RICARICA DEGLI ACQUIFERI

L'area dell'alta pianura veneta è una porzione di territorio molto importante dal punto di vista idrogeologico, in quanto sede di ricarica degli acquiferi sotterranei che costituiscono la principale risorsa idropotabile per ampie aree della pianura veneta.

Questa zona è costituita da un materasso alluvionale ghiaioso-sabbioso indifferenziato ad alta permeabilità (la cui profondità va dai circa 200 metri a Nord di Vicenza, fino agli oltre 400 metri spostandosi verso Est in direzione della provincia di Padova) ed è caratterizzata dalla presenza di un'unica falda a superficie libera che si estende dai rilievi fino alla linea delle risorgive.

Essa regola, da un punto di vista idraulico, le variazioni delle riserve idriche profonde verso sud, interessate da importanti attività di emungimento per usi antropici. A partire dagli anni '60 le riserve idriche del sistema idrogeologico delle pianure alluvionali stanno progressivamente diminuendo.

L'acqua sotterranea estratta dal sottosuolo soddisfa i consumi di grandi città come Venezia, Vicenza, Treviso, Padova. Le falde di questo sistema sono utilizzate da almeno 200.000 pozzi, pubblici e privati, che, oltre all'uso potabile, servono per le esigenze di grandi industrie e per l'irrigazione di estesi territori.

Gli effetti dell'abbassamento della falda sono gravi e hanno portato ad una sensibile depressurizzazione delle falde artesiane della media pianura, con conseguente minaccia per l'approvvigionamento di risorse idriche a fini potabili e compromissione del sistema delle risorgive. In particolare quest'ultimo rappresenta una delle conseguenze più evidenti dell'alterazione dello stato quantitativo delle falde, con la scomparsa di molti fontanili e la drastica diminuzione della portata totale dei fiumi nati da risorgiva con conseguente riduzione dell'habitat di specie vegetali ed animali. Le principali cause che hanno determinato la diminuzione del livello di falda sono imputabili a diversi fattori (si veda tabella) (Fonte Progetto Life Aquor).

Dagli anni '60 le falde hanno dato evidenti e preoccupanti segni di impoverimento, indicati dall'abbassamento continuo e progressivo della superficie freatica nell'alta pianura, dalla depressurizzazione delle falde in pressione della media pianura, dalla scomparsa di numerosi fontanili.

In questa situazione di preoccupante diminuzione delle riserve di acque sotterranea risulta evidente l'importanza che assume ogni intervento finalizzato ad immettere acqua superficiale nel sottosuolo e a ricaricare acquiferi che attualmente risultano utilizzati oltre le loro disponibilità, soprattutto alla luce di nuovi previsti prelievi. (fonte: G. Mezzalana et al.).

La soluzione delle aree forestali di infiltrazione in falda è di tipo agronomico e prevede solo la modifica/integrazione delle opere irrigue ed una diversa gestione delle superfici agricole.

Ciò trae origine dall'osservazione che, quando si irriga per scorrimento, una parte importante dell'acqua si infiltra nel suolo e pertanto essa non va "persa" ma solo "trasferita" dal reticolo idrografico superficiale (fiume-canal-canalette-campo) alla falda. Un tempo nelle aree agricole dell'alta e media pianura erano in uso le pratiche della marcita e dello sguazzo.

La marcita consisteva nel far scorrere sulla superficie di un prato stabile all'uopo modellato, un sottile velo d'acqua durante la parte finale del periodo invernale (mesi di febbraio, marzo, inizio aprile); le acque correnti mantengono la temperatura della superficie del terreno al di sopra dello zero, creano un leggero effetto serra e favoriscono così la crescita precoce del cotico erboso, permettendo di anticipare di alcune settimane lo sfalcio del maggengo (primo taglio dell'erba dei prati stabili).



CAUSE	DESCRIZIONE
aumento dei prelievi idrici	l'aumento dei prelievi idrici civili, agricoli e industriali determinato dalla crescita socioeconomica del territorio e da un uso non sempre razionale ed efficiente delle risorse idriche
alterazione dell'assetto e delle dinamiche idromorfologiche dei fiumi	gli impatti dell'artificializzazione dei corsi d'acqua e dell'abbassamento degli alvei fluviali causato dalle escavazioni in alveo
aumento delle superfici impermeabilizzate	il marcato sviluppo delle aree abitative, industriali, artigianali e commerciali che ha ridotto sensibilmente la superficie di ricarica e ha modificato le modalità di smaltimento degli apporti meteorici verso la falda; infatti i volumi d'acqua generati dalle precipitazioni vengono trasferiti a valle molto rapidamente per effetto delle grandi superfici impermeabilizzate, con la conseguenza che i tempi di corrivazione risultano fortemente contratti e il tasso di infiltrazione viene alterato
trasformazione dei sistemi irrigui da scorrimento a pioggia	la trasformazione delle modalità di irrigazione dai sistemi a scorrimento e sommersione agli impianti a pioggia, da un lato consente un uso ottimale delle risorse idriche per riduzione dei prelievi, dall'altro determina una minore infiltrazione in falda dal reticolo di adduzione e distribuzione
alimentazione tramite tubazioni in pressione (anche nei mesi non irrigui) delle centraline idroelettriche in derivazione attive sul reticolo idrografico minore	questo determina una riduzione del deflusso superficiale lungo il reticolo disperdente e, in diversi casi, l'acqua viene restituita solo a valle della linea di imbocco delle falde profonde (a beneficio delle sole falde più superficiali e, dove il rilascio è prossimo ad un regime idrologico naturale, delle risorgive)
cambiamenti climatici	variazione nel regime delle piogge, che già oggi sono più brevi e intense rispetto al passato

Lo sguazzo era invece costituito da un appezzamento di terreno periodicamente allagato; esso può coincidere con la marcita ed ha però come fine primario quello di attirare diverse specie di uccelli acquatici migratori (limicoli, anatidi) durante il ripasso primaverile (marzo-aprile), permettendo così l'effettuazione di specifiche forme di caccia (caccia primaverile). Tutte le pratiche sopra descritte (irrigazione per scorrimento, marcite, sguazzi), pur essendo efficaci per l'infiltrazione delle acque (l'acqua si infiltra attraverso l'intera superficie dell'appezzamento), hanno però il limite di essere marcatamente stagionali:

- l'irrigazione per scorrimento interessa i singoli appezzamenti per periodi molto brevi (qualche ora/ha ogni 7-10 giorni) e solo nel breve periodo irriguo (tra maggio e fine agosto);
- le marcite e gli sguazzi hanno una durata al massimo di 60-70 giorni e sono legati a particolari condizioni socio-economiche oggi difficilmente riproducibili.

Di fatto entrambi sono oggi improponibili: la praticoltura si è molto ridotta perché il fieno non è più decisivo nella razione alimentare delle bovine da latte; le "cacce primaverili" sono vietate per legge.

Per superare i limiti insiti nelle pratiche tradizionali è stata sviluppata un'idea innovativa ora in fase di attuazione, denominata "Progetto Democrito". Essa si basava sulla constatazione che nelle aree di alta pianura, al di sopra della fascia delle risorgive, i terreni sono generalmente a tessitura grossolana e la falda è profonda. In queste condizioni il tasso di infiltrazione dei terreni è elevato od elevatissimo.

Proprio a causa di ciò nel passato si sono dovuti costruire complessi sistemi irrigui per rendere fruttuosa l'agricoltura e, più recentemente, per risparmiare la scarsa acqua, si sono realizzati efficienti sistemi



pluviorrigui e si sono impermeabilizzati i sistemi di distribuzione dell'acqua (sistemi tubati o canalette rivestite in cemento armato).

L'idea è quella di sfruttare in senso positivo l'elevato tasso di infiltrazione dei terreni, destinando la loro superficie alla crescita di una coltura "speciale" che consente di organizzare la superficie in modo da massimizzare il tasso di infiltrazione. I punti salienti della proposta sono i seguenti:

- piantare alberi a file ed a densità normale per una piantagione da reddito (distanza tra le file di 3 – 4 m);
- realizzare al centro di ogni interfila o di ogni altro interfila una canaletta disperdente profonda cm 50-70 e larga altrettanto, scavata con una macchina scolinatrice che periodicamente provvede anche alla sua pulizia e ricalibratura;
- connettere tutte le canalette ad un fosso adduttore collegato al sistema irriguo consortile;
- utilizzare il sistema in modo turnato nel periodo irriguo (solo se non vi è scarsità d'acqua), secondo i diritti già in possesso dei singoli appezzamenti;
- utilizzare il sistema in modo continuo nel resto dell'anno (almeno per 180 - 200 giorni), a patto che si possa derivare acqua dai fiumi senza inficiare il minimo deflusso vitale.

In tal modo si intercetta una parte dell'acqua "in abbondanza" che scorre velocemente nei tratti pedemontani dei grandi fiumi di pianura in periodo non irriguo ed invece di lasciare che si allontani dal territorio (in pochi giorni arriva al mare), la si accumula nel grande bacino sotterraneo costituito dalle falde idriche, che tendono a svuotarsi con ritmi molto più lenti.

Contrariamente a quanto avviene nei bacini di infiltrazione, nelle marcite e negli sguazzi, nelle superfici forestali l'acqua che si infiltra verso gli strati profondi del suolo incontra un efficace filtro costituito dagli apparati degli alberi e degli arbusti. In terreni di alta pianura, a falda profonda, lo strato attivamente esplorato dalle radici è spesso molti metri (più di dieci per alcune specie). In tal modo, l'acqua subisce non solo un processo di filtrazione fisica ma anche un processo di filtrazione biologica, attuato soprattutto dai microrganismi che vivono in simbiosi con gli apparati radicali (si veda ad esempio l'attività denitrificante di alcuni batteri eterotrofi). (fonte: Le risorgive a Bressanvido e Sandrigo).

È ormai consolidato un valore di capacità infiltrante pari a 1.000.000.mc/ha per anno.

### Lo scopo della ricarica

---

La ricarica degli acquiferi consente di riequilibrare lo stato quantitativo delle falde dove questo risulti alterato da un deficit di infiltrazione (p.es. per impermeabilizzazione del suolo o alterazione del regime dei deflussi fluviali) o da un surplus di estrazione idrica (p.es. per uso intensivo o irregolare delle risorse idriche). Le condizioni idrogeologiche degli acquiferi sono inoltre connesse allo stato di salute di diversi ecosistemi superficiali, con specifico riferimento ai corsi d'acqua di risorgiva e agli ecosistemi terrestri a contatto con le falde (p.es. boschi o aree umide di pianura a contatto con le falde). Pertanto l'efficacia dell'azione di ricarica deve essere misurata in relazione allo specifico obiettivo perseguito e le tecniche di intervento devono essere scelte di conseguenza. In particolare la ricarica profonda può essere ottenuta mediante attraversamento degli strati poco permeabili del sottosuolo, attraverso opportune opere verticali (pozzi di infiltrazione) di profondità tale da raggiungere l'acquifero bersaglio. Viceversa la ricarica superficiale (p.es. finalizzata alla rivitalizzazione delle risorgive o al ravvenamento di acquiferi meno profondi). Può essere effettuata senza attraversare strati impermeabili del sottosuolo, previa verifica di dettaglio per il sito specifico a garanzia della correlazione idrogeologica tra il sito di ricarica e la zona attesa di risorgiva.

Inoltre, la ricarica artificiale della falda tutela e sostiene la differenziazione paesaggistica, ambientale ed ecosistemica propria degli ambienti di risorgive. Le attuali condizioni climatiche favoriscono l'impoverimento



biologico dei territori e pertanto vanno attuate condizioni di particolare tutela degli habitat di transizione tra la fascia pedemontana e la media e bassa pianura.

#### **Esempio progettuale: realizzazione di aree forestali di infiltrazione (AFI)**

Il progetto ha previsto una serie di interventi di sistemazione dei canali consorziale, con aree di espansione delle acque, con il duplice obiettivo di difesa idraulica e ricarica della falda, in comune di Rosà. Nello specifico, è stato previsto anche un intervento di riqualificazione dell'area boschiva denominata "Bosco delle Prese", di proprietà del Comune di Rosà, ed ubicata in Comune di Tezze sul Brenta (VI), mediante la realizzazione di un'area di infiltrazione forestale (AFI). L'area boschiva risulta irrigata tramite il bocchettone "Campagnaro", che deriva dalla Roggia Michiela (400 l/s).

Le AFI costituiscono una misura per la ricarica della falda incentrata sulla distribuzione delle acque di superficie nei periodi non irrigui e possono fungere anche da casse di espansione in caso di eventi di piena. L'intervento, realizzato tra il 2018 e il 2019 da parte del Consorzio di bonifica Brenta, ha riguardato una superficie di oltre 6 ettari, per un costo complessivo di 237.000 euro.

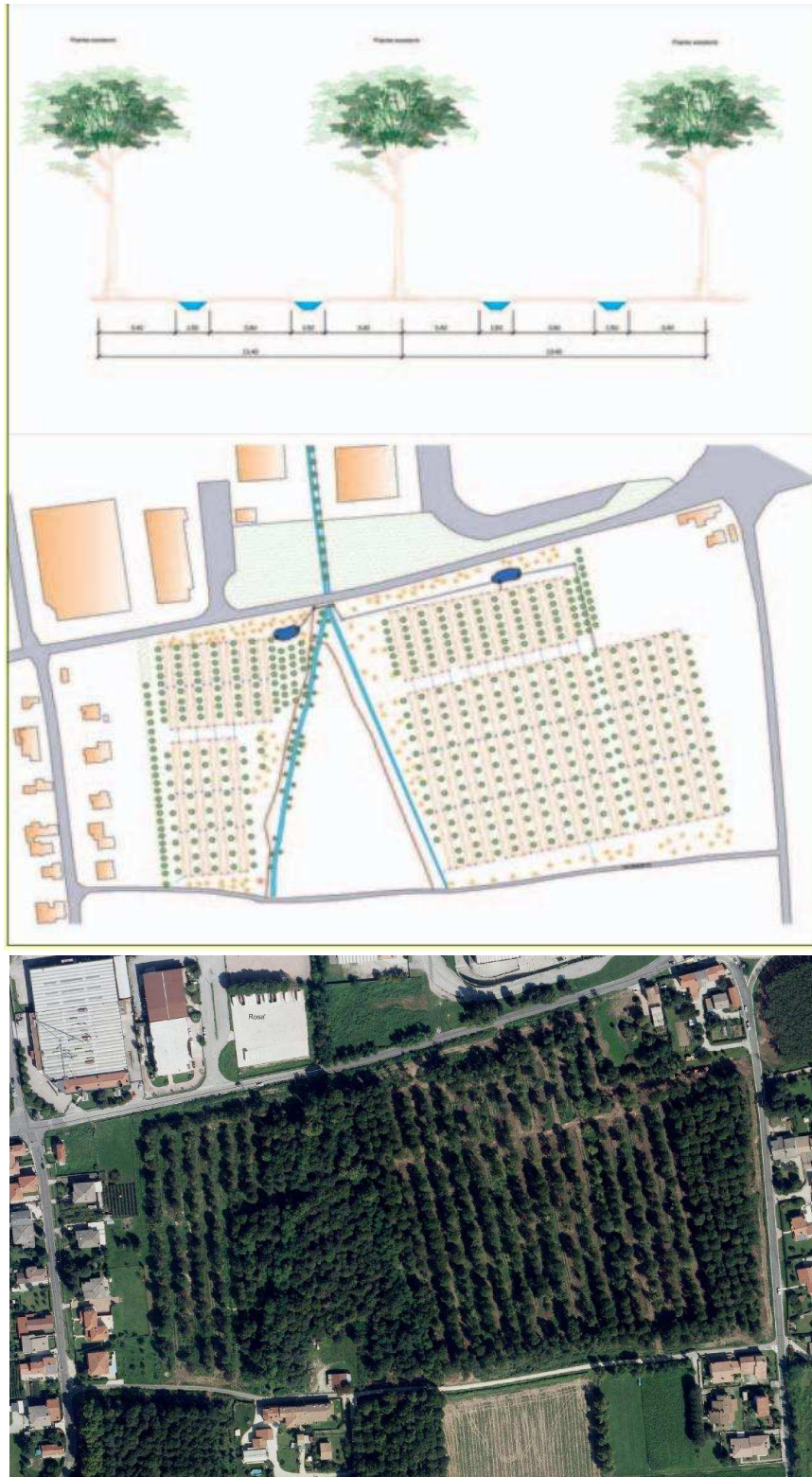
Obiettivi generali del progetto:

- aumento della disponibilità idrica della falda;
- fitodepurazione dell'acqua in entrata nell'area boscata;
- riduzione della CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera;
- aumento della biodiversità del sito;
- miglioramento della possibilità di fruizione dell'area;
- gestione del rischio di esondazione durante gli episodi di piena.

L'intervento ha previsto la realizzazione di una AFI all'interno dell'area boschiva, attraverso:

- scavo di trincee drenanti;
- collegamento della Roggia Michiela al sistema di trincee mediante il bocchetto Campagnaro (preesistente) e tramite la realizzazione di due grandi bacini di laminazione a monte del sistema di distribuzione delle canalette;
- installazione di sistemi di regolazione: pozzettoni sfioranti all'interno dei bacini di laminazione e paratoie di regolazione dei flussi d'acqua;
- installazione di sistemi di monitoraggio (pozzi freatici);
- esecuzione di manufatti in calcestruzzo e di tubazioni.





### 3.8.4 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	tipologia di intervento	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )
Acque Risorgive	interventi per il riutilizzo delle acque reflue depurate provenienti dal depuratore di Fusina nei comuni di Venezia e Mira. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_2)</b>	Invaso	160.000
Acque Risorgive	Adattamento al cambiamento climatico nel bacino VII presa superiore. lavori di sistemazione idraulica/irrigua del bacino vii presa superiore con recupero degli sbarramenti irrigui e realizzazione di bacini di accumulo. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_8)</b>	Sostegno	300.000
Acque Risorgive	interventi di rinaturalizzazione e bacinizzazione degli scoli Piovega di Levada e Piovega dei tre comuni. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AR_10)</b>	Sostegno	120.000
Adige Po	lavori di realizzazione di uno sbarramento mobile sul fiume Adige presso la località Bova in comune di Badia Polesine. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_1)</b>	Traversa	50.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Poazzo per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_2)</b>	Invaso	133.120
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Terre Vecchie di Melara per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_3)</b>	Invaso	72.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Presciane per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_4)</b>	Invaso	83.500
Adige Po	Allargamento della sezione utile della Fossa di Polesella per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_5)</b>	Invaso	133.120
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Gavello Dragonzo per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_6)</b>	Invaso	60.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del canale Marcadello per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_7)</b>	Invaso	150.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Santissimo per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_8)</b>	Invaso	40.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile dello Zucca di Levante per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_9)</b>	Invaso	95.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Ceresolo a valle dell'abitato di Rovigo per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_10)</b>	Invaso	200.000



Adige Po	Allargamento della sezione utile del Pestrina per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_11)</b>	Invaso	58.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Commissaria per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_12)</b>	Invaso	20.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Rezzinella Inferiore per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_13)</b>	Invaso	50.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Canda per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_14)</b>	Invaso	100.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Confina per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_15)</b>	Invaso	45.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Bresega per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_16)</b>	Invaso	180.000
Adige Po	Allargamento della sezione utile del Cavo Bentivoglio di Zelo a valle dell'abitato di San Pietro Polesine per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_17)</b>	Invaso	133.120
Adige Po	Lavori di ricalibratura del canale Valdentro Irriguo per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_18)</b>	Invaso	116.500
Adige Po	Lavori di ricalibratura del canale Ramostorto Irriguo per la creazione di un invaso in linea. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_19)</b>	Invaso	90.000
Adige Po	Lavori di ricalibratura delle strutture idrauliche del canale Botta Rovigatta per la creazione di un invaso in linea <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: AP_20)</b>	Invaso	900.000
Alta Pianura Veneta	Intervento di realizzazione di un bacino per la ricarica della falda in comune di Santorso (VI). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_14)</b>	Realizzazione di bacino infiltrante	-
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale della parte estinta della cava denominata "BAI" in Comune di Zanè (VI) ai fini di protezione delle acque sotterranee e di ricarica della falda. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_15)</b>	Realizzazione di bacino infiltrante	-
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale dell'area parzialmente estinta della cava denominata "Stazione di Villaverla" in Comune di Villaverla (VI) ai fini di protezione delle acque sotterranee e di ricarica della falda. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_16)</b>	Realizzazione di bacino infiltrante	-
Alta Pianura Veneta	Intervento di recupero ambientale dell'area estinta della cava denominata "Molinetta" in Comune di Malo (VI) ai fini di protezione delle acque sotterranee e di ricarica della falda.	Realizzazione di bacino infiltrante	-





	<b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: APV_17)</b>		
Bacchiglione	Ottimizzazione della gestione idrica nel bacino Pratiarcati: Sottobacini Mediano, Bolzani e Valli. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_2)</b>	Invaso	126.553
Bacchiglione	Adeguamento della selezione dello scolo Fiumicello per l'ottimizzazione della gestione idrica nel territorio nei comuni di Piove di Sacco, Polverara e Ponte San Nicolò. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_4)</b>	Sostegno	141.194
Bacchiglione	Riqualificazione idraulico-ambientale e rinaturalizzazione dell'area afferente allo scolo Pioga per l'ottimizzazione della gestione della risorsa idrica nel territorio dei comuni di Saonara, Legnaro, Polverara, Sant'Angelo di Piove di Sacco e Brugine in provincia di Padova. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_5)</b>	Invaso	173.085
Bacchiglione	Ottimizzazione della gestione delle acque nel bacino Settima Presa Inferiore nei comuni di Campagna Lupia in provincia di Venezia, Piove di Sacco e Codevigo in provincia di Padova. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_6)</b>	Sostegno	45.654
Bacchiglione	Estensione degli interventi di ricalibratura e sostegni sui Rii di Piove per l'ottimizzazione della gestione della risorsa idrica nei comuni di Piove di Sacco (PD) e Brugine (PD) e Campolongo Maggiore (VE). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_7)</b>	Sostegno	83.292
Bacchiglione	Realizzazione di una traversa fluviale e conca di navigazione lungo il Canale Battaglia nei comuni di Abano Terme e Albignasego (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_9)</b>	Traversa	100.000
Bacchiglione	Completamento interventi di trasformazione irrigua del bacino di Bernio e Conche Fogolana in sinistra del canale Novissimo nei comuni di Chioggia (VE) e Codevigo (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BA_10)</b>	Invaso	33.000
Brenta	Serbatoio del Vanoi - Realizzazione di un invaso sul Torrente Vanoi e tutela dell'irrigazione nel comprensorio del Consorzio di bonifica Brenta. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_1)</b>	Invaso	33.000.000
Brenta	Valorizzazione del bacino di Isola in comune di Piazzola sul Brenta (PD). <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_2)</b>	Invaso	70.000
Brenta	Nuova area forestale di infiltrazione in comune di Cittadella (PD) per una superficie di 10000 mq <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_7)</b>	Realizzazione di canalette disperdenti	-
Brenta	Nuova area forestale di infiltrazione in comune di Tezze sul Brenta (VI) per una superficie di 20.000 mq <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_8)</b>	Realizzazione di canalette disperdenti	-
Brenta	Ampliamento dell'area forestale di infiltrazione "Gonzato" in comune di Pozzoleone (VI) per una superficie di 18000 mq. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_9)</b>	Realizzazione di canalette disperdenti	-
Brenta	Ampliamento dell'area forestale di infiltrazione "Pesavento" in comune di Schiavon (VI) per una superficie di 10000 mq <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_10)</b>	Realizzazione di canalette disperdenti	-



Brenta	Nuova area forestale di infiltrazione in comune di Rossano Veneto (VI) per una superficie di 10.000 mq <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: BR_11)</b>	Realizzazione di canalette disperdenti	-
Delta del Po	Utilizzo dell'alveo del collettore padano polesano, non più funzionale ai fini della bonifica, per accumulo di acque dolci ai fini irrigui e razionalizzazione e potenziamento della struttura irrigua esistente nel comune di Porto Viro (RO) <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: DP_1)</b>	Invaso	800.000
Delta del Po	Progetto per la bacinizzazione dell'ansa di volta vaccari, alla foce del Po di Pila, in comune di Porto Tolle (RO), per la creazione di un invaso di acqua dolce ai fini irrigui da utilizzare nei periodi di forte risalita del cuneo salino - 2° stralcio <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: DP_2)</b>	Invaso	1.000.000
Delta del Po	Realizzazione di aree golenali lungo tratti di canali consorziali per aumentare l'invaso di acqua dolce nella rete idrica ai fini del contrasto ai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alla siccità e agli eventi meteorici eccezionali. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: DP_3)</b>	Invaso	3.300.000
Veneto Orientale	Incremento e ottimizzazione dell'invaso di acqua dolce lungo canale consortile Vela. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_2)</b>	Sostegno	300.000
Veneto Orientale	Progetto SoilBank: invaso diffuso. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_4)</b>	Invaso	300.000
Veneto Orientale	Adeguamento e ottimizzazione dello sbarramento di Corbolone su canale Malgher. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_5)</b>	Traversa	830.000
Veneto Orientale	Progetto di captazione, accumulo, trasporto acque dolci del fiume Livenza a fini acquedottistici ed irrigui <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_6)</b>	Sostegno	830.000
Veronese	Invaso su paleoalveo del fiume Tartaro e realizzazione centralina idroelettrica in località Livelloni – Vigasio <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_2)</b>	Invaso	240.000
Veronese	Invaso in destra idraulica del fiume Tione delle Valli a Mozzecane <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VE_6)</b>	Invaso	224.000
	<b>Totale</b>		<b>44.886.138</b>



### 3.9 OPERE PER IL CONTRASTO ALLA RISALITA DEL CUNEO SALINO

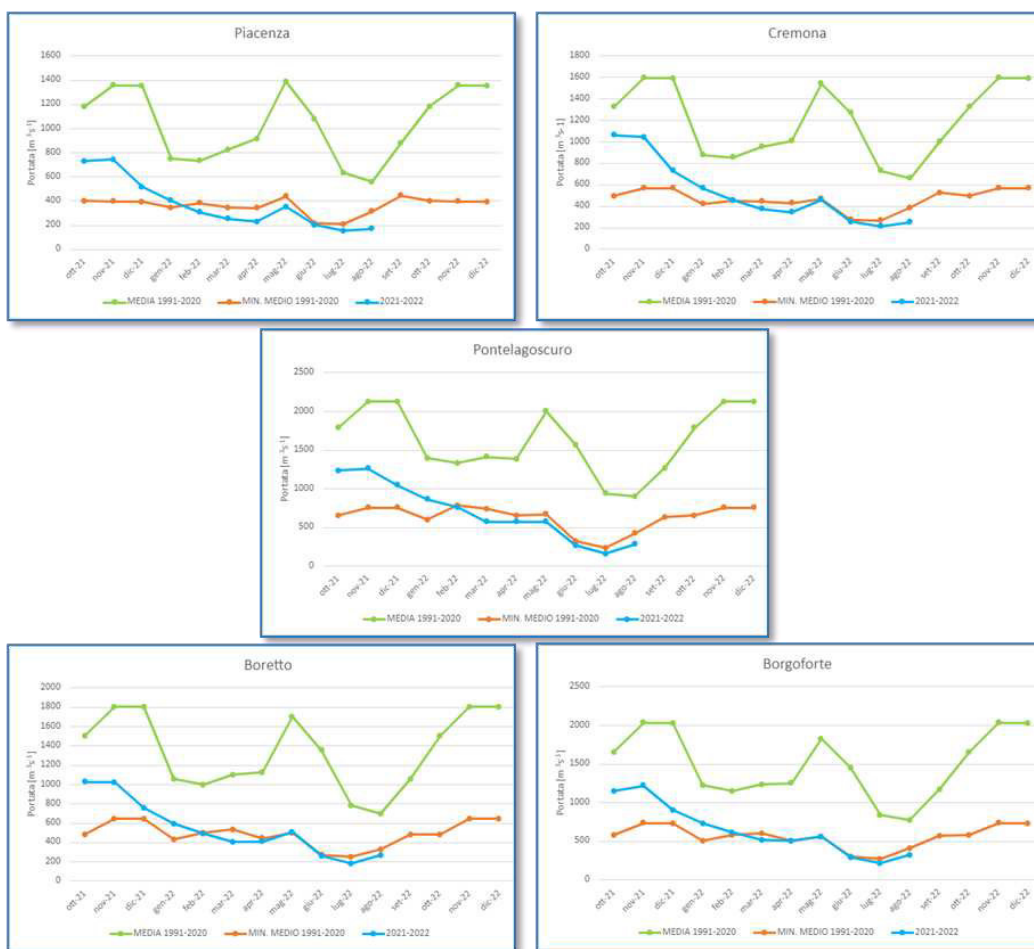
#### Barriere antisale ed altri strumenti di tutela ecosistemica: il caso del Po

Fiume Po: una magra estrema

Ottobre 2021- agosto 2022: le portate medie mensili calcolate nelle principali sezioni (Piacenza, Cremona, Boretto, Borgoforte, Pontelagoscuro) sono risultate sempre **al di sotto** della **portata media mensile** di riferimento computata per il trentennio 1991-2020.

Fino a gennaio 2022: la portata media mensile (2021-2022) si è mantenuta invece **al di sopra** dei corrispondenti **valori minimi medi** (trentennio 1991-2020).

Il passaggio al di sotto del valore minimo è avvenuto durante i mesi di febbraio e marzo e, fino al mese di agosto, in nessuna delle sezioni considerate è avvenuto il superamento di tale valore.



In particolare il grafico della portata giornaliera alla sezione di Pontelagoscuro visualizza l'andamento della per il periodo ottobre 2021- settembre 2022 (fino al 22 settembre) confrontato con la **portata di magra ordinaria (653 m³/s)** e la **portata caratteristica di magra Q<sub>355</sub> (450 m³/s)**.



Come si vede l'andamento è caratterizzato da una costante e graduale riduzione dei valori di portata che hanno determinato a febbraio il passaggio al di sotto del valore di portata di magra ordinaria, fatta eccezione per due incrementi localizzati avvenuti durante i mesi di aprile e maggio.

Il passaggio al di sotto della portata caratteristica di magra è avvenuto invece durante la seconda metà del mese di maggio.

Portate a Pontelagoscuro: ottobre 2021-settembre 2022

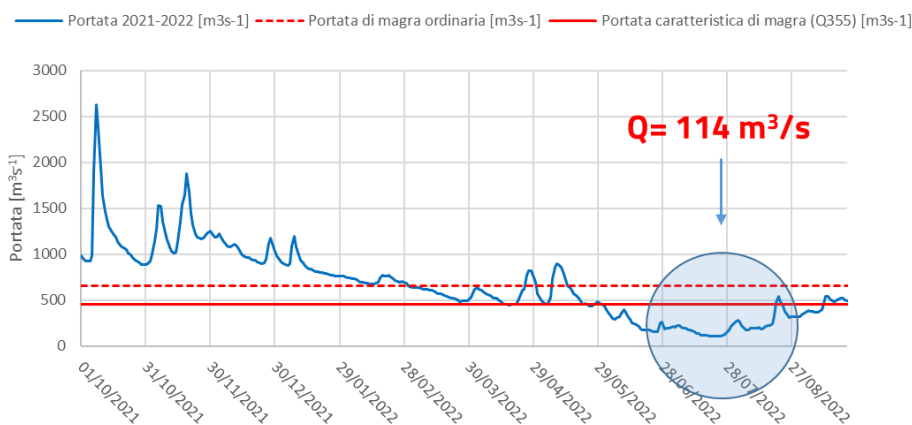


Figura 57. Andamento delle portate del fiume Po.

Più precisamente il fiume si è spinto in moltissime occasioni e per tempi lunghi al di sotto della quota di attenzione posta a 450 mc/s.

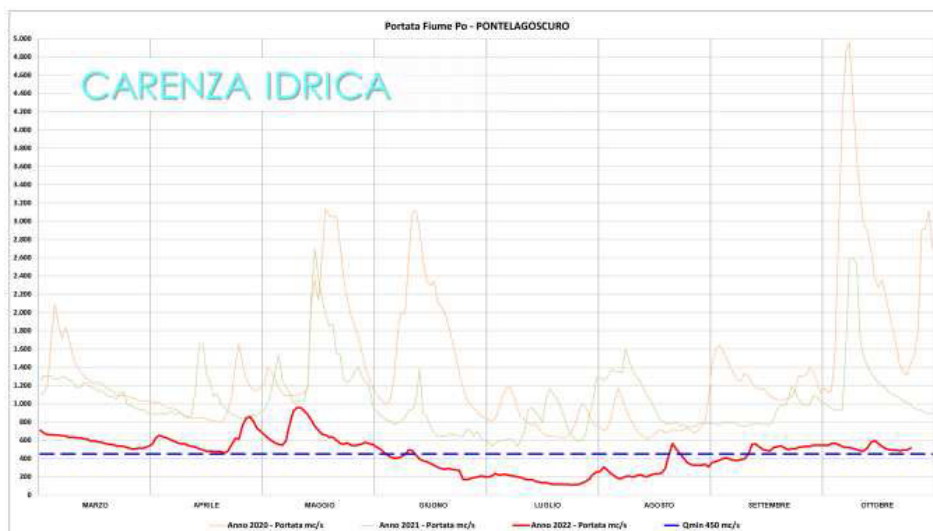


Figura 58. Andamento delle portate del fiume Po (fonte Consorzio delta del Po)

Questo fatto è stato aggravato dalla cronica assenza di precipitazioni significative che ha interessato il polesine nel corso del 2022, a titolo esemplificativo si riporta nel grafico di seguito l'anomalia di precipitazione del mese di giugno 2022.



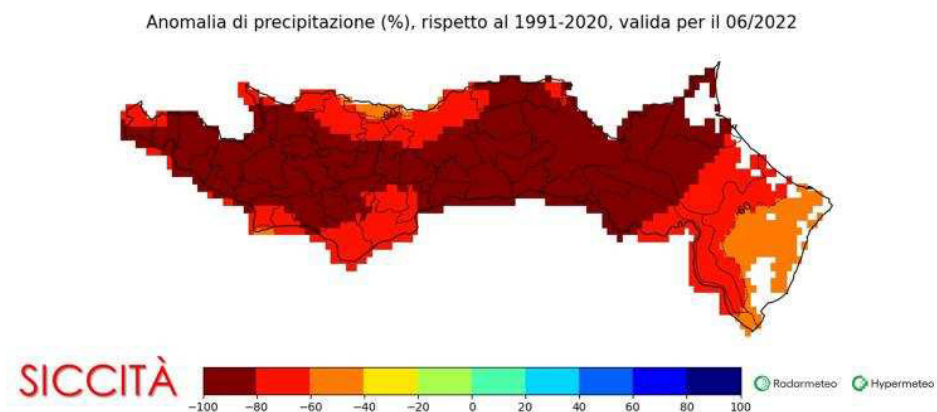


Figura 59. Anomalia di precipitazione percentuale in polesine nel mese di giugno (fonte radarmeteo)

Ciò ha determinato un enorme impatto in termini di risalita del cuneo salino che nel mese di luglio ha raggiunto la **condizione** maggiormente **critica**, quando la **portata** in Po alla sezione di Pontelagoscuro si attestava attorno ai **114 m<sup>3</sup>/s**, raggiungendo valori massimi di **intrusione salina** stimati fino a circa **40 km** dalla foce con fenomeni di alta marea.

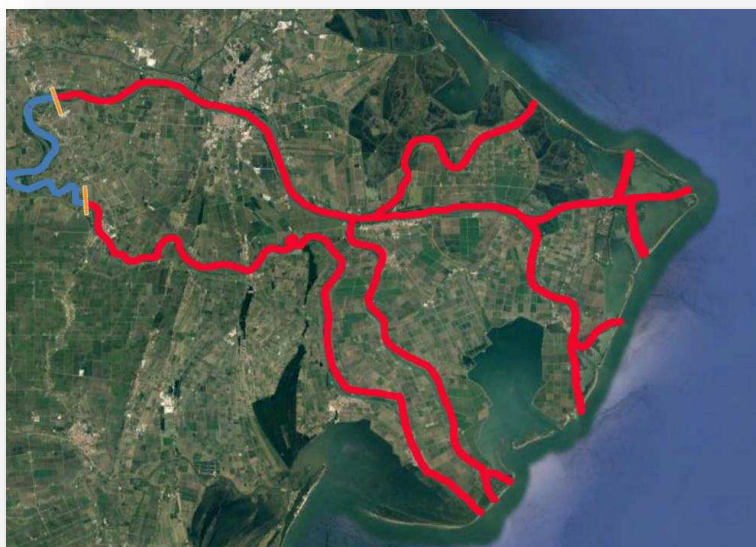


Figura 60. Rappresentazione della risalita del cuneo salino nel Delta del fiume Po in condizione di alta marea (in rosso) durante il mese di luglio.

Da segnalare che il mescolamento delle acque dolci con quelle marine, salate, in risalita lungo il corso del fiume determinano uno squilibrio degli ecosistemi d'acqua dolce.

Assumendo come parametro di controllo la conducibilità elettrica si può valutare alla soglia di 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 20° C, si manifestano cambiamenti significativi delle comunità biologiche.



### Servizi ecosistemici a rischio

---

In linea generale la risalita del cuneo salino mette a rischio un'ampia gamma di servizi ecosistemici, in particolare quelli legati al suolo e quelli legati all'ecosistema irriguo o agrosistema irriguo.

Infatti, l'eccesso di sali compromette la fertilità dei suoli con problematiche che aumentano a seconda del livello di salinizzazione. I suoli salini sono caratterizzati da un eccesso di sali solubili che hanno un impatto negativo diretto e indiretto sulle colture. L'eccesso di sali solubili influenza negativamente l'accrescimento di molte piante, che stentano ad assorbire acqua dal suolo perché la soluzione circolante è così concentrata da produrre un potenziale osmotico così elevato che le radici delle piante, invece di assorbire acqua, la cedono andando incontro a disidratazione.

In molti casi inoltre, specie nel corso del 2022, è stata completamente interrotta l'irrigazione su una superficie di almeno 30.000 ha, lasciando il territorio completamente esposto alle ondate di calore ed al rischio di microdesertificazione.

#### SCENARI CLIMATICI NEL BACINO ADRIATICO

Le coste dell'Adriatico sono particolarmente vulnerabili e saranno sempre più esposte ai rischi in futuro se non si metteranno in campo misure di mitigazione e adattamento. Secondo il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (Pnacc, <https://bit.ly/Pnacc>), per il bacino del Mediterraneo entro il 2050 si prospetta il seguente scenario:

- la temperatura del mare Adriatico aumenterà di circa +1,5/1,6 ° C;
- il livello marino **salirà di 7 cm**, con possibile incremento dell'erosione costiera;
- l'aumento di temperatura e volume del mare porterà a un incremento della salinità - la salinizzazione dell'acqua dolce e degli acquiferi sarà sempre più frequente;
- gli effetti avversi sull'ecosistema saranno inevitabili.

Temperature più elevate associate a una maggiore frequenza ed entità delle mareggiate impongono sfide significative nella gestione delle coste, che possono essere affrontate al meglio se si mettono in atto gli sforzi combinati di istituzioni pubbliche, amministrazioni, enti di ricerca e portatori di interesse. (fonte ECOSCIENZA Numero 3 • Anno 2021)

### Le soluzioni

---

La presente trattazione, concentrata sul fiume Po quale emblema generale di un grave problema che interessa tutto il litorale veneto, è per effetto degli scenari climatici nel bacino dell'Adriatico, estendibile a tutti i fiumi regionali.

Nel caso del Po tale sistema, determina una separazione netta tra l'acqua dolce a monte e quella salata a valle, creando un rigurgito verso monte di altezza contenuta nell'escursione delle maree, evitando così di andare a creare possibili danni di natura idraulica, ambientale e naturalistica a tutto il sistema deltizio.

Tale rigurgito si ripercuoterebbe anche nei restanti rami del Po, garantendo su questi, una portata 3 volte superiore a quella che transiterebbe senza barriera.

L'attivazione della struttura avverrebbe solo in caso di portate al disotto della soglia di pericolosità, mentre per i restanti periodi dell'anno rimarrebbe aperta e comunque verrebbe garantito tutto l'anno il regolare transito dei natanti.



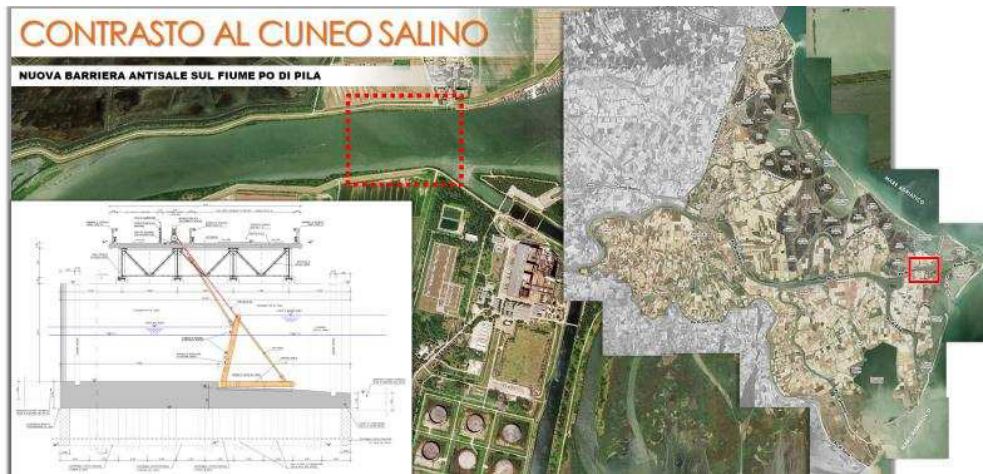


Figura 61. Barriere antisale come strumento di resilienza climatica

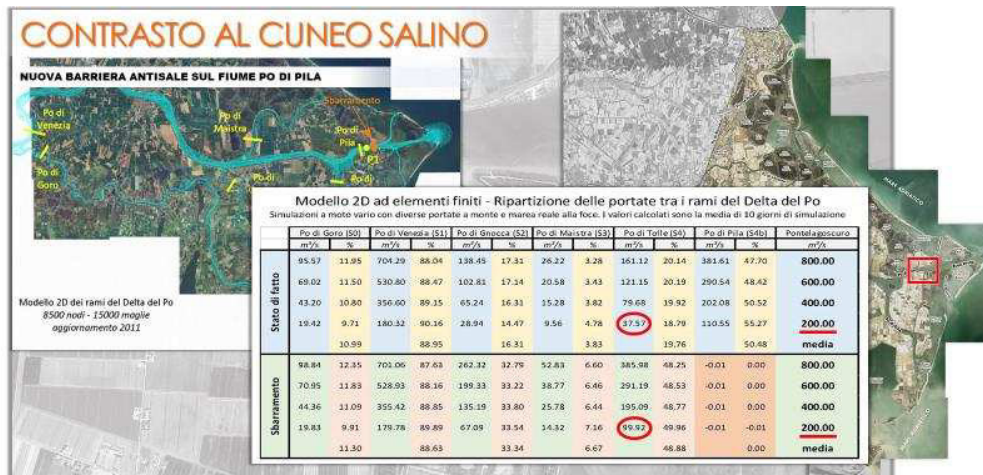


Figura 62. Barriere antisale come strumento di resilienza climatica



**3.9.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI**

Si riporta l'elenco delle proposte progettuali presentate dai Consorzi di bonifica riferibili alla tipologia in esame.

Consorzio	Titolo del progetto	Tipologia di intervento	capacità di invaso (m <sup>3</sup> )
Delta del Po	Realizzazione di una barriera contro la risalita del cuneo salino nel Delta del Po da ubicarsi alla foce del Po di Pila <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: DP_4)</b>	Sbarramento	300.000.000
Veneto Orientale	Incremento e ottimizzazione dell'invaso di acqua dolce lungo canale consortile Taglio. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_1)</b>	Sostegno	500.000
Veneto Orientale	Creazione di nuovo sostegno e sbarramento anti-sale lungo il canale Cavanella Lunga. <b>(RIF. SCHEDA PROGETTO: VO_3)</b>	Sostegno	1.200.000
	<b>Totale</b>		<b>301.700.000</b>





## 4 INQUADRAMENTO DEGLI INVASI NELL'AMBITO DEI DISTRETTI IRRIGUI, QUANTIFICAZIONE DEI VOLUMI E DELLE RISORSE FINANZIARIE

Questo capitolo rappresenta una sintesi del lavoro compiuto, volta innanzitutto a collocare, nell'ambito dei distretti irrigui nei quali è suddiviso il territorio veneto, i volumi di risorsa idrica che potrebbero essere accumulati nei bacini d'invaso, già individuati o per i quali è stata predisposta un'ipotesi progettuale da parte dei Consorzi di bonifica, ai fini di contribuire a soddisfare, nei momenti di deficit idrico e di stress colturale, le esigenze di carattere irriguo consorziali.

In secondo luogo, si prefigge l'obiettivo di quantificare, in termini di larga massima, gli ulteriori volumi d'invaso che la realizzazione di bacini comiziali, interaziendali e perfino aziendali renderebbe disponibili e, di conseguenza, il numero di bacini che sarebbe necessario realizzare per compensare l'incremento del deficit idrico riscontrabile in annate siccitose, prendendo a riferimento gli ordinamenti colturali 2020.

Infine, in base ai dati raccolti in unione alle considerazioni e alle valutazioni tecniche effettuate nel capitolo 3, si stimano le risorse economiche occorrenti per la realizzazione dei bacini d'invaso, distribuiti sul territorio regionale, in grado di soddisfare il deficit idrico stagionale a carattere irriguo.

Per chiarezza espositiva si richiama il percorso metodologico che, sulla base delle analisi effettuate nei capitoli precedenti e dei dati ivi raccolti, ha consentito di determinare, in termini quantitativi, le grandezze sopra illustrate. Per facilità di lettura, i risultati ottenuti sono stati rappresentati in forma tabellare.

### 4.1 PERCORSO METODOLOGICO

Dalle schede analitiche contenute nei paragrafi 3.1. *“Cave dismesse dell'alta pianura non in falda, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile”*, 3.2. *“Cave dismesse della media pianura in falda, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile”*, 3.3. *“Nuovi bacini di accumulo da realizzare, da destinare all'accumulo della risorsa idrica al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile”*, 3.4. *“Bacini di invaso a duplice funzione (laminazione/accumulo) da realizzare nella bassa pianura al fine di soddisfare esigenze di carattere irriguo consortile e di sicurezza idraulica”*, 3.8. *“Altre tipologie di invaso”* e 3.9. *“Opere di sostegno per il contrasto alla risalita del cuneo salino”*, ove sono stati analizzati i bacini d'invaso già geolocalizzati o geolocalizzabili, sono stati individuati quali dei 137 distretti irrigui regionali beneficerebbero di tali bacini d'invaso. Si è così potuto riscontrare che i 99 bacini proposti (dei quali 9 per la ricarica della falda) ricadono nell'ambito di 44 diversi distretti.

Sono stati, quindi, estrapolati i volumi dei bacini che si renderebbero utilmente disponibili nell'ambito di ciascun distretto, per un totale di circa 85,5 milioni di metri cubi, e dei corrispondenti volumi di risorsa idrica, complessivamente pari a circa 842 milioni di metri cubi in funzione del numero di rifasamenti degli invasi (numero di riempimenti stagionali effettuabili nel corso della stagione irrigua in base alle portate di alimentazione disponibili). Sono, infine, state calcolate le estensioni delle superfici che, in ogni distretto, potrebbero beneficiare dei volumi invasati.

Tali dati, che consentono di individuare i giorni di carenza di precipitazioni a cui si potrebbe far fronte nell'ambito dei singoli distretti e la quota parte del consumo idrico colturale che potrebbe essere soddisfatta con la risorsa invasata, sono riassunti nella Tabella 14.

Oltre allo scenario di base, che fa riferimento ad una stagione irrigua ordinaria, caratterizzata da consumi idrici colturali “ordinari” e da una disponibilità integrale di risorsa idrica presso le fonti di approvvigionamento, tale da consentire una produzione agricola ottimale, si sono analizzati altri due scenari, per valutare quali sarebbero gli ulteriori volumi d'invaso necessari per consentire di non riportare danni



significativi alle colture, nonché la durata dei periodi di assenza di precipitazioni che potrebbero essere mediamente tollerati nei distretti colturali regionali; in particolare:

- scenario 1: tipico di una stagione irrigatoria siccitosa, caratterizzata da un deficit di precipitazioni del 30%, ma da una disponibilità integrale di risorsa idrica presso le fonti di approvvigionamento dai corsi d'acqua naturali o dalle falde. Per i distretti analizzati in dettaglio nel paragrafo 2 si sono utilizzati i valori ottenuti in tale paragrafo;
- scenario 2: tipico di una stagione irrigatoria siccitosa, caratterizzata da un deficit di precipitazioni del 30%, e con disponibilità nelle fonti di approvvigionamento ridotta del 40%, quale, ad esempio, quella 2022 appena trascorsa.

Sulla base dei fabbisogni idrici dei distretti considerati, ottenuti nei paragrafi 1.3. *"Fabbisogni e tipologie irrigue delle principali colture praticate: una analisi dei distretti irrigui"* e 2.1. *"Determinazione dei volumi specifici di invaso in funzione della coltura praticata e del metodo irriguo"*, e dei volumi irrigui erogati nei singoli distretti, come risultanti dalla banca dati SIGRIAN e anch'essi riportati nel capitolo 1.3., complessivamente pari a circa 2.615 milioni di metri cubi, si sono potuti determinare, per i due scenari soprariportati, gli ulteriori volumi idrici di cui sarebbe necessario disporre.

Di conseguenza, è stato anche possibile determinare, in funzione di un numero di rifasamenti differenziato dipendente dallo scenario considerato, il potenziale numero di bacini d'invaso, aggiuntivi rispetto quelli proposti dai Consorzi di bonifica, di cui sarebbe necessario disporre per il soddisfacimento dell'ulteriore deficit idrico appartenenti alle sottoelencate categorie, individuate nei paragrafi 3.5, 3.6 e 3.7 del capitolo 3:

- 3.5. *"Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>"*,
- 3.6. *"Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>"*,
- 3.7. *"Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>"*.

I dati così ottenuti, da intendersi alla stregua di una possibile proposta di intervento per i due scenari, sono riportati, rispettivamente, nelle Tabelle 15 e 16.

Per il completamento del quadro conoscitivo inerente i piccoli invasi aggiuntivi di cui sopra, si sono, infine, stimati, sulla base delle analisi parametriche contenute nelle schede riferite ai vari sottotipi delle categorie sopra riportate, i costi d'investimento necessari, per riuscire a sopperire al deficit idrico che si verrebbe a generare nei due scenari.

Gli importi così determinati sono riportati nella Tabella 17.

## 4.2 CAPACITA' DI INVASO REALIZZABILE E STIMA DEL FABBISOGNO FINANZIARIO

L'analisi condotta evidenzia l'esistenza di significative differenze, nell'ambito del territorio veneto e dei comprensori di competenza dei vari Consorzi di bonifica, sia in termini di disponibilità della risorsa idrica e di volumi erogati a livello di distretto irriguo, in dipendenza delle colture praticate e dei metodi irrigui adottati, che per quanto riguarda le tipologie di bacini d'invaso individuati e geolocalizzati dai diversi Consorzi in considerazione, presumibilmente, delle peculiarità territoriali.

### 4.2.1 SCENARIO DI BASE – ANNATA ORDINARIA

I distretti irrigui nella Regione del Veneto sono 137, per una superficie complessiva di circa 900.000 ha, dei quali, circa 502.600 ha irrigati nella cosiddetta *annata ordinaria*, con un volume complessivamente erogato pari a circa 2.615 milioni di metri cubi.

Nel presente quadro conoscitivo, si prende atto dell'esistenza di progetti, a vario livello di dettaglio, predisposti dai Consorzi di bonifica, per la realizzazione di bacini d'invaso di piccole dimensioni (volume inferiore a 1 milione di metri cubi) in aree già individuate e geolocalizzate, così come dettagliatamente



descritto nel capitolo 3 e riportato nelle singole schede allegare al presente lavoro.

**Il volume complessivo di tali bacini, escluso quello delle possibili aree di ricarica della falda, descritte nel paragrafo 3.9., assomma a 85,5 milioni di metri cubi.**

Considerati i tempi previsti per il loro riempimento e rifasamento, tali bacini renderebbero complessivamente disponibile, nell'annata ordinaria – come detto caratterizzata da una disponibilità idrica nei principali fiumi alimentatori tale da assicurare alle singole derivazioni irrigue il prelievo delle portate di competenza – un volume pari a circa 842 milioni di metri cubi utilizzabili per sostenere i consumi, in caso di emergenza, di una superficie irrigua di circa 184.000 ha per tutta la stagione irrigua.

Si sottolinea che solo in 14 distretti irrigui la presenza di tali bacini sarebbe in grado di soddisfare integralmente il fabbisogno idrico colturale nell'annata ordinaria.

Scenario di base – annata ordinaria

**Dati di sintesi degli invasi geolocalizzati**

n° di bacini: 90

volume utile bacini: 85,5 milioni m<sup>3</sup>

acqua potenzialmente invasabile: 842 milioni m<sup>3</sup>

superficie servita: 184.000 ha

costo di investimento stimato: 807 milioni di euro





Tabella 14 – Analisi di dettaglio relativa ai singoli distretti irrigui – STAGIONE IRRIGATORIA ORDINARIA (continuazione).

CONSORZIO	ID DISTRETTO	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE ATTREZZATA	SUPERFICIE IRRIGATA	VOLUME EROGATO STAGIONE ORDINARIA	VOLUMI BACINI GEOLOCALIZZATI (*)	TEMPO DI RIEMPIMENTO DELL'INVASO	TEMPO DI SVUOTAMENTO DELL'INVASO	NUMERO RIFASAMENTI INVASO	VOLUMI IDRICI RESI DISPONIBILI	ULTERIORI VOLUMI IDRICI NECESSARI	SUPERFICIE SUSSIDIABILE	
			ha	ha	m <sup>3</sup> /anno	m <sup>3</sup>	gg	gg	n	m <sup>3</sup> /anno	m <sup>3</sup> /anno	ha	
DELTA PO	7651	2.196	1.578	1.501	30.709.434	-					30.709.434		
	7652	2.282	1.601	1.396	31.658.376	-					31.658.376		
	7653	16.159	14.091	14.019	123.004.495	-					123.004.495		
	7654	7.096	5.750	5.526	15.049.035	800.000		24	24	7	5.600.000	4.000	
	7655	14.791	12.765	13.192	155.381.279	1.000.000		29	66	6	6.000.000	149.381.279	1.750
	7651, 7652, 7653, 7654, 7655	42.524	35.785	35.634	355.802.619	3.300.000		10	10	18	59.400.000	296.402.619	37.631
	7653, 7654, 7655	38.046	32.606	32.737	293.434.809	1.670.000		1	1	180	300.600.000	0	32.214
<b>Totale 5 distretti</b>	<b>42.524</b>	<b>35.785</b>	<b>35.634</b>	<b>355.802.619</b>	<b>4.970.000</b>					<b>360.000.000</b>	<b>344.202.619</b>	<b>32.214</b>	
PIAVE	7708	8.364	8.200	8.055	31.500.000	-					31.500.000		
	7709	10.570	10.423	6.402	28.280.900	4.000.000		16	12 - 16	11	44.000.000	0	4.000
	7710	1.804	200	200	695.000	-					695.000		
	7711	914	896	766	2.815.300	-					2.815.300		
	7712	8.464	7.997	6.417	40.918.390	3.500.000		21	15 - 30	8	28.000.000	12.918.390	2.000
	7713	3.763	3.757	3.014	11.211.850	1.500.000		18	12 - 16	10	15.000.000	0	1.200
	7714	2.936	2.699	2.292	4.800.000	-					4.800.000		
	7715	30.365	2.248	2.248	6.800.000	-					6.800.000		
	7716	4.716	4.416	3.274	20.325.500	-					20.325.500		
	7717	13.615	13.570	9.999	68.950.000	8.000.000		47	6 - 16	3	24.000.000	44.950.000	11.000
	7718	4.046	4.045	2.575	18.120.000	4.000.000		24	10 - 20	7	28.000.000	0	3.500
	7719	6.099	5.941	4.946	35.652.000	-					35.652.000		
	7720	19.015	5.443	915	3.200.000	-					3.200.000		
	7721	7.042	3.310	1.898	6.410.000	-					6.410.000		
	7722	4.091	4.038	2.712	24.050.000	750.000		6	7	30	22.500.000	1.550.000	961
<b>Totale 15 distretti</b>	<b>125.804</b>	<b>77.183</b>	<b>55.713</b>	<b>303.728.940</b>	<b>21.750.000</b>					<b>161.500.000</b>	<b>171.616.190</b>	<b>22.661</b>	
VENETO ORIENTALE	7723	4.941	3.837	3.837	11.403.895	300.000		35	100	5	1.500.000	9.903.895	2.589
	7724	6.046	4.824	4.824	17.517.370	-					17.517.370		
	7725	3.177	1.061	1.061	3.830.885	-					3.830.885		
	7726	36.713	27.857	27.857	84.485.250	1.130.000		88	100	2	2.260.000	82.225.250	30.677
	7727	4.119	2.814	2.814	8.872.969	-					8.872.969		
	7728	21.634	10.464	10.464	23.247.145	1.700.000		79	100	2	3.400.000	19.847.145	9.866
	7729	5.015	1.379	1.379	2.331.855	-					2.331.855		
	7730	21.335	7.044	7.044	18.988.086	830.000		65	100	2	1.660.000	17.328.086	1.546
<b>Totale 8 distretti</b>	<b>102.980</b>	<b>59.280</b>	<b>59.280</b>	<b>170.677.455</b>	<b>3.960.000</b>					<b>8.820.000</b>	<b>161.857.455</b>	<b>44.678</b>	
VERONESE	7625	33.058	19.215	19.158	113.354.100	240.000		6	5	30	7.200.000	106.154.100	1.000
	7626	19.237	14.040	14.033	248.225.000	2.613.685		31	35	5	19.461.825	228.763.175	1.500
	7627	24.386	20.220	20.207	101.643.600	1.182.470		14	23	12	20.583.040	81.060.560	1.000
	7628	1.100	834	820	11.317.667	-					11.317.667		
	7629	10.748	10.367	10.343	31.879.700	-					31.879.700		
	7630	6.522	6.112	6.111	23.210.945	-					23.210.945		
	11090	153	168	143	533.200	-					533.200		
	11091	360	339	339	1.074.400	-					1.074.400		
	11092	393	423	412	1.204.400	-					1.204.400		
	11093	212	159	157	372.533	-					372.533		
	11094	457	414	392	1.235.733	-					1.235.733		
	11095	248	167	164	508.000	-					508.000		
	11096	617	621	620	1.635.333	-					1.635.333		
	11097	1.153	915	899	13.052.667	-					13.052.667		
	11098	1.335	1.033	1.020	2.815.200	-					2.815.200		
	11099	1.073	745	693	2.085.867	-					2.085.867		
	11100	448	429	428	1.438.667	455.000		12	59	15	6.825.000	0	150
	11101	294	141	140	2.066.667	-					2.066.667		
	11102	3.498	2.702	2.693	55.716.333	-					55.716.333		
	11103	507	469	465	9.027.990	-					9.027.990		
	11104	57	54	52	162.400	-					162.400		
	11105	224	119	119	303.467	-					303.467		
	11106	280	118	108	244.985	-					244.985		
	11107	889	850	818	8.269.500	-					8.269.500		
	11108	1.134	837	821	3.107.733	-					3.107.733		
	11109	491	607	601	1.602.800	-					1.602.800		
	11110	650	595	589	1.629.867	-					1.629.867		
	11111	754	615	606	1.932.533	-					1.932.533		
	11112	802	681	667	9.325.000	-					9.325.000		
	11113	255	167	164	431.600	-					431.600		
	11114	1.706	1.373	1.373	20.375.667	-					20.375.667		
	11115	622	572	570	1.646.667	-					1.646.667		
	11116	420	429	423	1.228.800	-					1.228.800		
11117	2.274	1.781	1.770	33.470.333	-					33.470.333			
11118	1.198	1.024	1.024	8.558.000	-					8.558.000			
11119	460	389	378	1.116.933	-					1.116.933			
11916	223	78	78	215.333	-					215.333			
11917	628	673	668	9.514.667	-					9.514.667			
<b>Totale 38 distretti</b>	<b>118.866</b>	<b>90.475</b>	<b>90.066</b>	<b>725.534.287</b>	<b>4.491.155</b>					<b>54.069.865</b>	<b>676.850.755</b>	<b>3.650</b>	
<b>Totale Regione del Veneto</b>	<b>899.392</b>	<b>622.221</b>	<b>502.641</b>	<b>2.615.644.535</b>	<b>85.654.722</b>					<b>841.993.255</b>	<b>2.193.529.859</b>	<b>183.838</b>	

(\*)NOTA: il conteggio dei volumi dei bacini geolocalizzati (volume utile) prende in considerazione solamente il numero minimo di proposte progettuali che garantiscono il soddisfacimento del deficit idrico nei distretti irrigui, tralasciando le proposte eccedenti.



#### 4.2.2 SCENARIO 1 – DEFICIT PLUVIOMETRICO

Passando ad analizzare lo *scenario 1*, si è potuto stimare che il deficit idrico pluviometrico complessivo ammonterebbe, a scala regionale, a circa 785 milioni di metri cubi; a fronte di tale fabbisogno, la realizzazione dei bacini già geolocalizzati consentirebbe di soddisfare, tenendo conto della loro ubicazione geografica, della disponibilità della risorsa idrica, del tempo di rifasamento dei bacini, nonché delle caratteristiche territoriali dei singoli distretti irrigui, poco più del 43 % di tale deficit pluviometrico, a fronte di un costo d'investimento complessivo stimato in circa 807 milioni di euro.

Va sottolineato che nell'ipotesi di completa realizzazione dei progetti proposti il grado di soddisfacimento del deficit idrico risulta piuttosto eterogeneo nei diversi distretti irrigui portando, di conseguenza, a livelli di riserva idrica variabili tra singoli comprensori di bonifica (Figura 63). L'analisi di scenario evidenzia situazioni particolarmente favorevoli per i comprensori del Consorzio di bonifica Acque Risorgive e del Consorzio Delta del Po, per i quali la realizzazione delle soluzioni progettuali garantirebbe l'intera copertura del fabbisogno richiesto, se non addirittura, per alcuni distretti irrigui, il suo superamento. Un buon grado di autonomia risulterebbe anche per parte del comprensorio del Consorzio di bonifica Brenta (limitatamente alle aree in destra idrografica), del Consorzio di bonifica Piave (pianura posta a sud del Montello), nonché per ampie aree della pianura a sud di Padova.

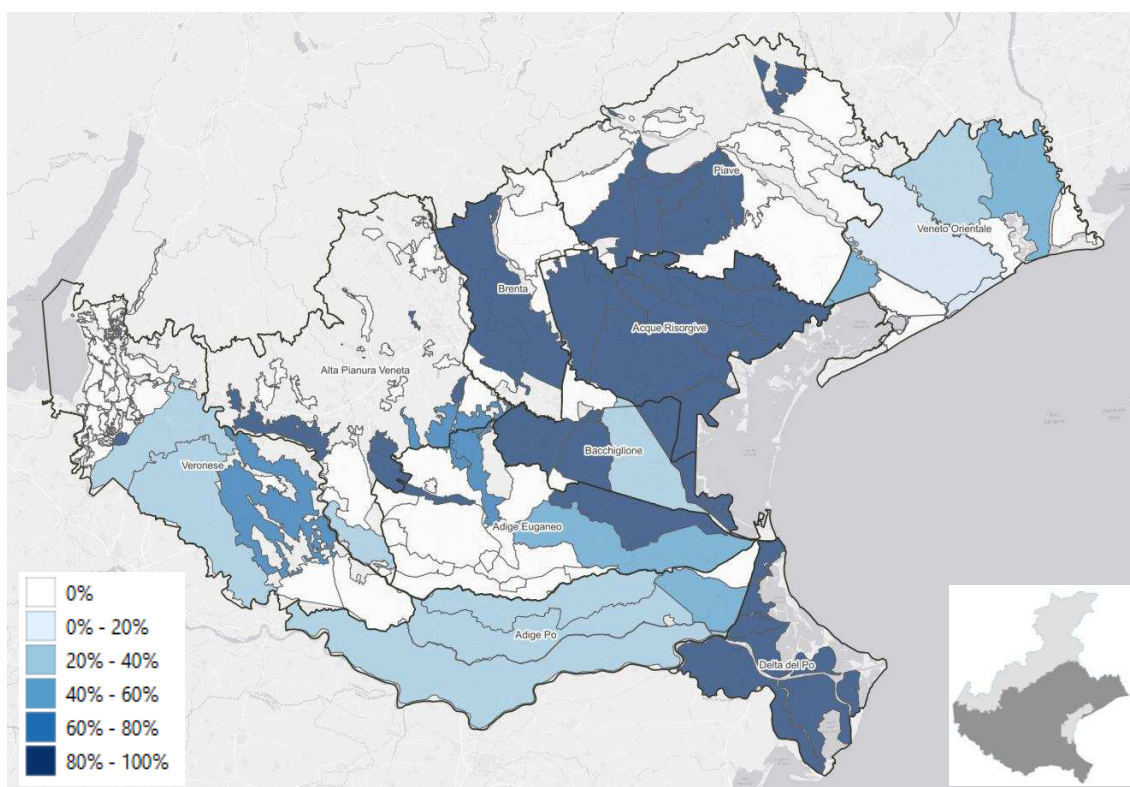


Figura 63. Grado di soddisfacimento del deficit idrico nei diversi distretti irrigui garantito dagli invasi proposti (SCENARIO 1).

Per il soddisfacimento integrale del deficit pluviometrico stimato nello *scenario 1*, si sono potuti individuare gli ulteriori volumi d'invaso e il numero di bacini, distinti per tipologie, di cui sarebbe necessario disporre, considerate le caratteristiche geomorfologiche dei vari comprensori consorziali e gli specifici fabbisogni idrici



dei distretti irrigui; il calcolo è stato effettuato utilizzando, oltre ai 90 bacini previsti per lo scenario di base, le tipologie appartenenti alle sottoelencate categorie individuate nei paragrafi 3.5, 3.6 e 3.7 del capitolo 3:

- 3.5. "Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>",
- 3.6. "Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>",
- 3.7. "Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>".

Il volume complessivo dei bacini d'invaso integrativi assommerebbe a circa 110 milioni di metri cubi, da ripartirsi in 1.084 piccoli bacini aggiuntivi rispetto a quelli previsti nello scenario di base, così suddivisibili per tipologia:

- 218 rientranti in quella dei "Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>";
- 356 appartenenti a quella dei "Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>";
- 510 riconducibili a quella dei "Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>".

Nell'ipotesi di poter effettuare 4 rifasamenti durante la stagione irrigua i 1.084 bacini renderebbero, perciò, disponibile un volume di acqua di circa 440 milioni di metri cubi, a fronte di un deficit idrico stagionale di circa 785 milioni di metri cubi.

Il presumibile costo d'investimento per la realizzazione di questi bacini è stimato in circa 1.755 milioni di euro, per una corrispondente superficie di circa 5.235 ha.

Il costo d'investimento globale (escluse l'acquisizione delle aree ove ubicare gli invasi, le spese generali e l'IVA), per la realizzazione di un piano regionale in materia di piccoli invasi atto a risolvere una siccità quale quella rientrante nello *scenario 1*, assomma quindi a circa 2.562 milioni di euro.

<u>Scenario 1</u>	
<b>Dati di sintesi degli invasi geolocalizzati + nuovi invasi</b>	
n° di bacini:	1.174
volume utile bacini:	195,5 milioni m <sup>3</sup>
acqua potenzialmente invasabile:	1.282 milioni m <sup>3</sup>
acqua "utile":	785 milioni m <sup>3</sup>
superficie servita:	502.000 ha
Costo investimento complessivo stimato:	2.562 milioni €

Si evidenzia che la differenza tra il volume di acqua "utile" a fini irrigui e il volume invasabile è da attribuirsi alla presenza, in 29 distretti, di un surplus di risorsa idrica invasabile rispetto al deficit idrico, dovuta alla impossibilità di trasferire parte dell'acqua invasata in altri distretti in assenza di adeguate infrastrutture idrauliche-irrigue. Si rileva, altresì, che 3 dei 90 bacini proposti dai consorzi sono geolocalizzati all'esterno dei distretti irrigui.

Le Figure 64, 65 e 66 illustrano, per ciascuna delle tre tipologie sopra richiamate, la distribuzione di bacini risultante per ciascun distretto irriguo.



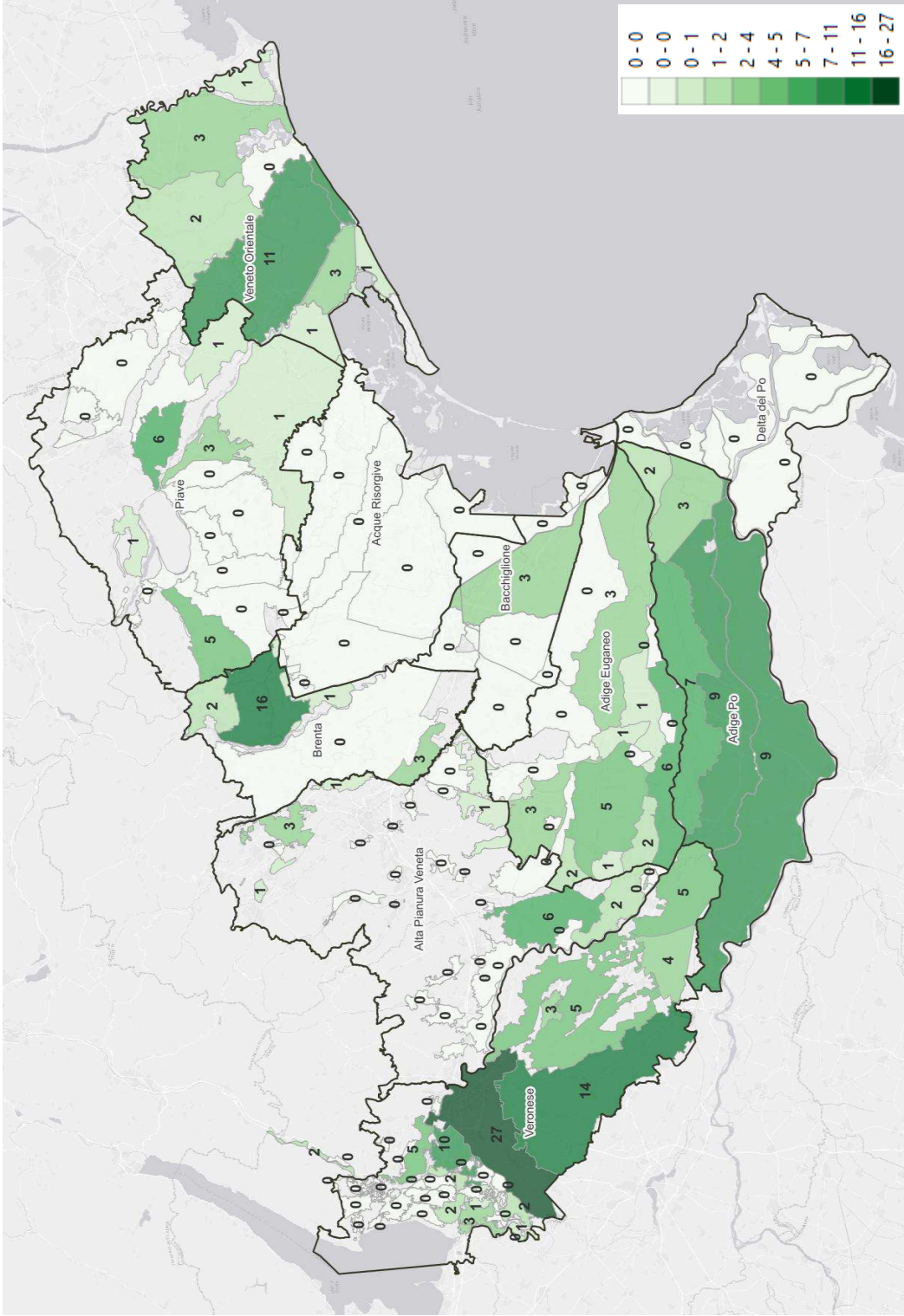


Figura 64. Distribuzione dei nuovi invasi riferibili alla tipologia "Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>" all'interno dei distretti irrigui (SCENARIO 1).





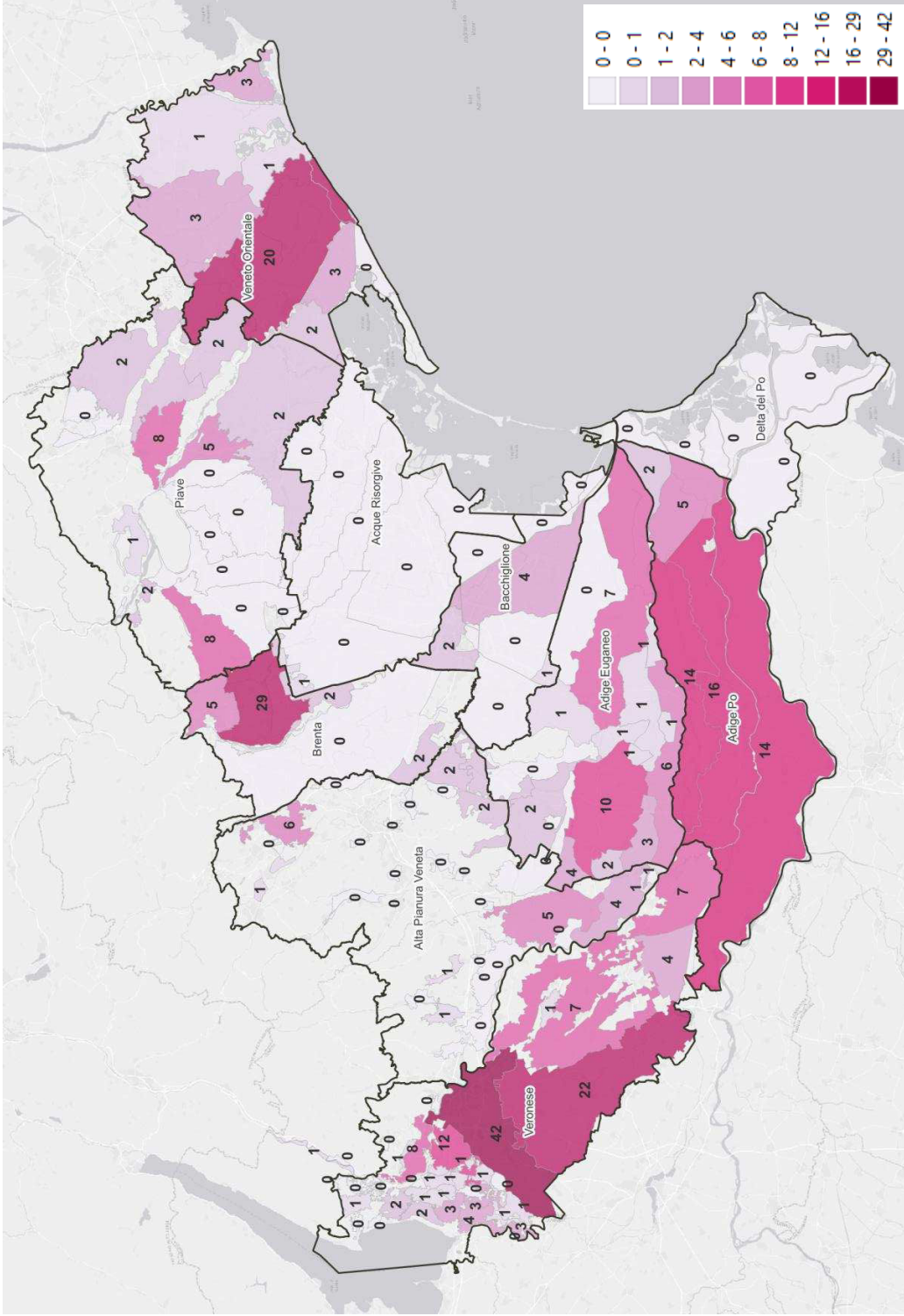


Figura 65. Distribuzione dei nuovi invasivi riferibili alla tipologia "Bacini irrigui interaziendali dell'alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>" all'interno dei distretti irrigui (SCENARIO 1).



20032246

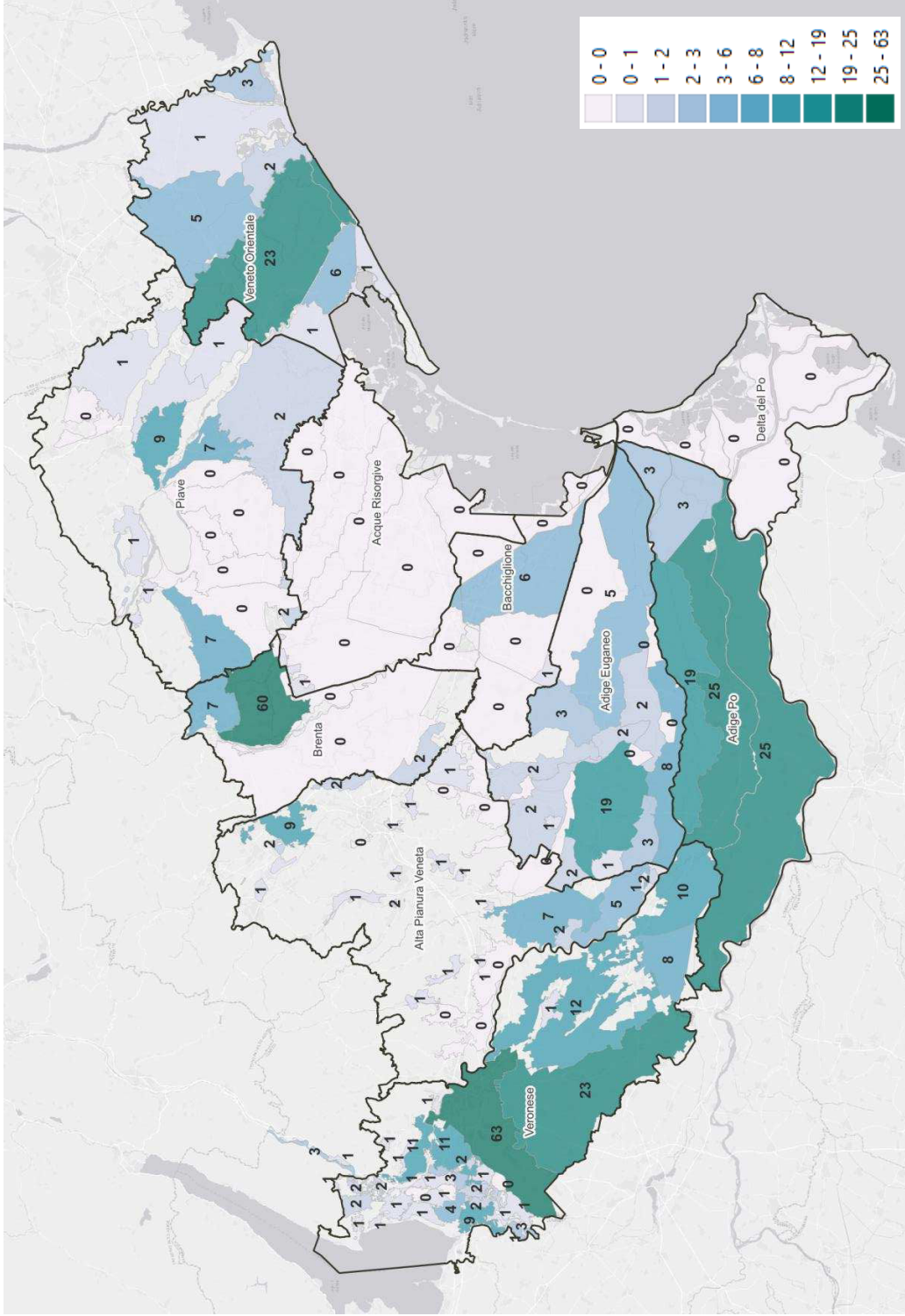


Figura 66. Distribuzione dei nuovi invasi riferibili alla tipologia "Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>" all'interno dei distretti irrigui (SCENARIO 1)







#### 4.2.3 SCENARIO 2 – DEFICIT PLUVIOMETRICO E IRRIGUO

Prendendo in esame lo *scenario 2*, come definito al paragrafo precedente, si è potuto stimare il deficit idrico complessivo, a scala regionale, in circa 1.618 milioni di metri cubi: ne consegue che la realizzazione dei bacini già geolocalizzati, di cui alle proposte consortili, consentirebbe di soddisfare, valendo quando sopra precisato, circa il 20 % di tale deficit idrico.

Analogamente allo scenario 1, il grado di soddisfacimento del deficit idrico risulta alquanto eterogeneo nel territorio regionale (Figura 67); anche in questo caso, la realizzazione delle soluzioni progettuali proposte dai Consorzi garantirebbe, per l'area del Delta del Po e per l'area di pianura compresa tra Padova e Venezia, una buona riserva idrica per fronteggiare eventuali situazioni di siccità prolungata, così come per il territorio posto in destra idrografica del fiume Brenta. Le analisi condotte permettono, al contempo, di evidenziare alcune aree che, pur in presenza degli invasi proposti, risulterebbero particolarmente esposte al rischio siccità in caso di annate particolarmente critiche, e che, quindi, costituiscono ambiti prioritari in cui concentrare nuove progettualità riferibili alle fattispecie degli invasi comiziali (paragrafo 3.5), interaziendali (paragrafo 3.6) ed aziendali (paragrafo 3.7). Si possono citare, a titolo di esempio (Figura 67):

- i territori posti ad ovest e a sud dei Colli Euganei, tra la Provincia di Padova e di Vicenza, all'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Euganeo;
- l'alta pianura posta a sud di Bassano del Grappa (Consorzio di bonifica Brenta);
- tutta la parte orientale del comprensorio di competenza del Consorzio di bonifica Piave;
- l'area dell'Alto Veronese compresa tra il Lago di Garda e la città di Verona.

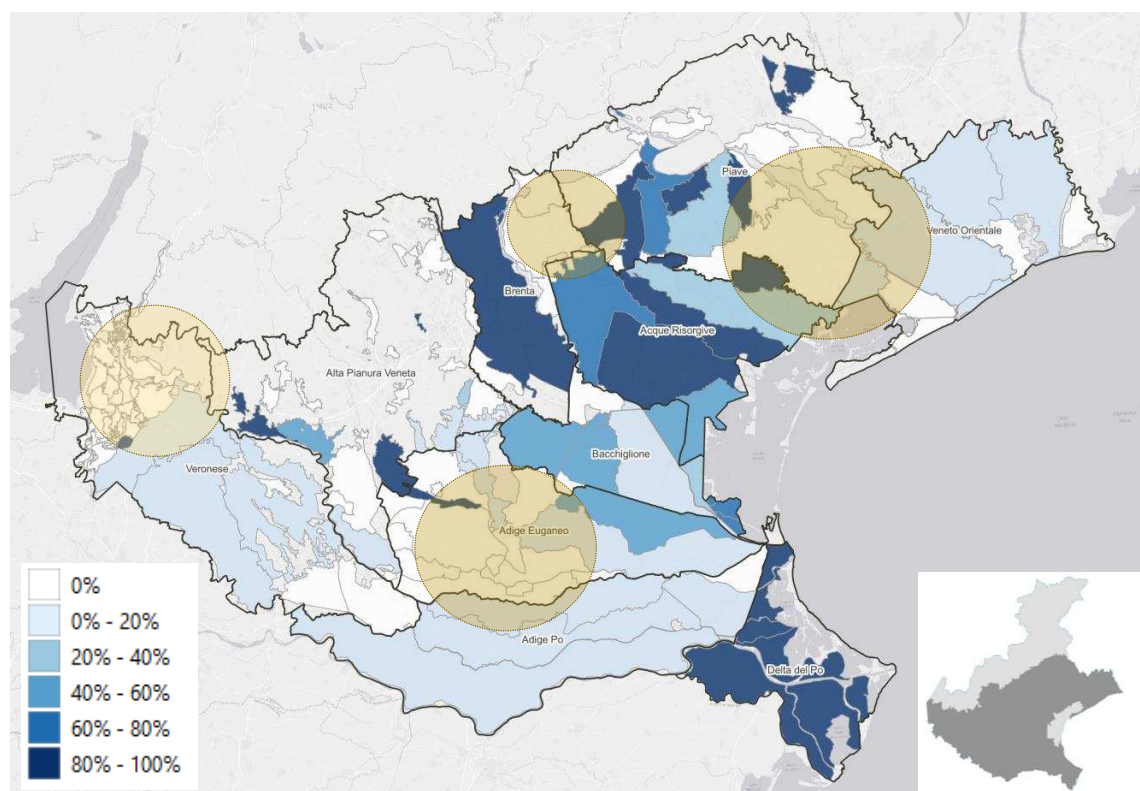


Figura 67. Grado di soddisfacimento del deficit idrico nei diversi distretti irrigui garantito dagli invasi proposti (SCENARIO 2).  
Le aree cerchiato evidenziano i principali territori che non risulterebbero avvantaggiati dalla realizzazione dei progetti.



Per il soddisfacimento integrale del deficit idrico stimato per lo *scenario 2*, è stato possibile individuare gli ulteriori volumi d'invaso rispetto a quelli proposti dai Consorzi di bonifica, e il numero di bacini, distinti per tipologie, che risulterebbero necessari, considerate le caratteristiche geomorfologiche dei vari comprensori consorziali e dei distretti irrigui; il calcolo è stato effettuato utilizzando le tre tipologie di piccoli bacini richiamati nei paragrafi 3.5, 3.6 e 3.7 del capitolo 3:

- 3.5. *“Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>”*,
- 3.6. *“Bacini irrigui interaziendali dell’alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>”*,
- 3.7. *“Bacini irrigui aziendali dell’alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>”*.

Il volume complessivo dei nuovi bacini d'invaso risulterebbe pari a circa 643,6 milioni di metri cubi, da suddividersi in 6.467 piccoli bacini, così articolati per tipologia:

- 1.150 appartenenti a quella dei *“Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>”*;
- 2.167 riconducibili a quella dei *“Bacini irrigui interaziendali dell’alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>3</sup>”*;
- 3.150 rientranti in quella dei *“Bacini irrigui aziendali dell’alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>”*

Nell’ipotesi di poter effettuare 2 rifasamenti durante la stagione irrigua i 6.467 bacini renderebbero, perciò, disponibile un volume di acqua di circa 1.287 milioni di metri cubi, a fronte di un deficit idrico stagionale di circa 1.618 milioni di metri cubi.

Il costo d’investimento che si dovrebbe sostenere per la realizzazione di questi bacini è stimato in circa 12.252 milioni di euro, mentre la superficie che sarebbe investita alla loro collocazione sarebbe, invece, pari a circa 30.210 ha.

Il costo d’investimento globale (escluse l’acquisizione delle aree ove ubicare gli invasi, le spese generali e l’IVA), per la realizzazione di un piano regionale in materia di piccoli invasi atto a risolvere una siccità straordinaria, quale quella rientrante nello *scenario 2*, assomma quindi a circa 13.060 milioni di euro.

<u>Scenario 2</u>	
<b>Dati di sintesi degli invasi geolocalizzati + nuovi invasi</b>	
n° di bacini:	6.557
volume utile bacini:	729 milioni m <sup>3</sup>
acqua potenzialmente invasabile:	1.974 milioni m <sup>3</sup>
acqua “utile”:	1.618 milioni m <sup>3</sup>
superficie servita:	502.000 ha
Costo investimento complessivo stimato:	13.060 milioni €

Si evidenzia che la differenza tra il volume di “acqua utile” a fini irrigui e il volume invasabile è da attribuirsi alla presenza, in 13 distretti, di un surplus di risorsa idrica invasabile rispetto al deficit idrico, dovuta alla impossibilità di trasferire parte dell’acqua invasata in altri distretti in assenza di adeguate infrastrutture idrauliche-irrigue. Si rileva, altresì, che 3 dei 90 bacini proposti dai consorzi sono geolocalizzati all’esterno dei distretti irrigui.

Le Figure 68, 69 e 70 illustrano, per ciascuna delle tre tipologie sopra richiamate, la distribuzione di bacini



risultante per ciascun distretto irriguo.

Infine, in Figura 71 vengono riportati alcuni grafici di sintesi relativi al fabbisogno finanziario richiesto, aggregato a livello consorziale per le tre situazioni considerate: situazione ordinaria, scenario 1, scenario 2.



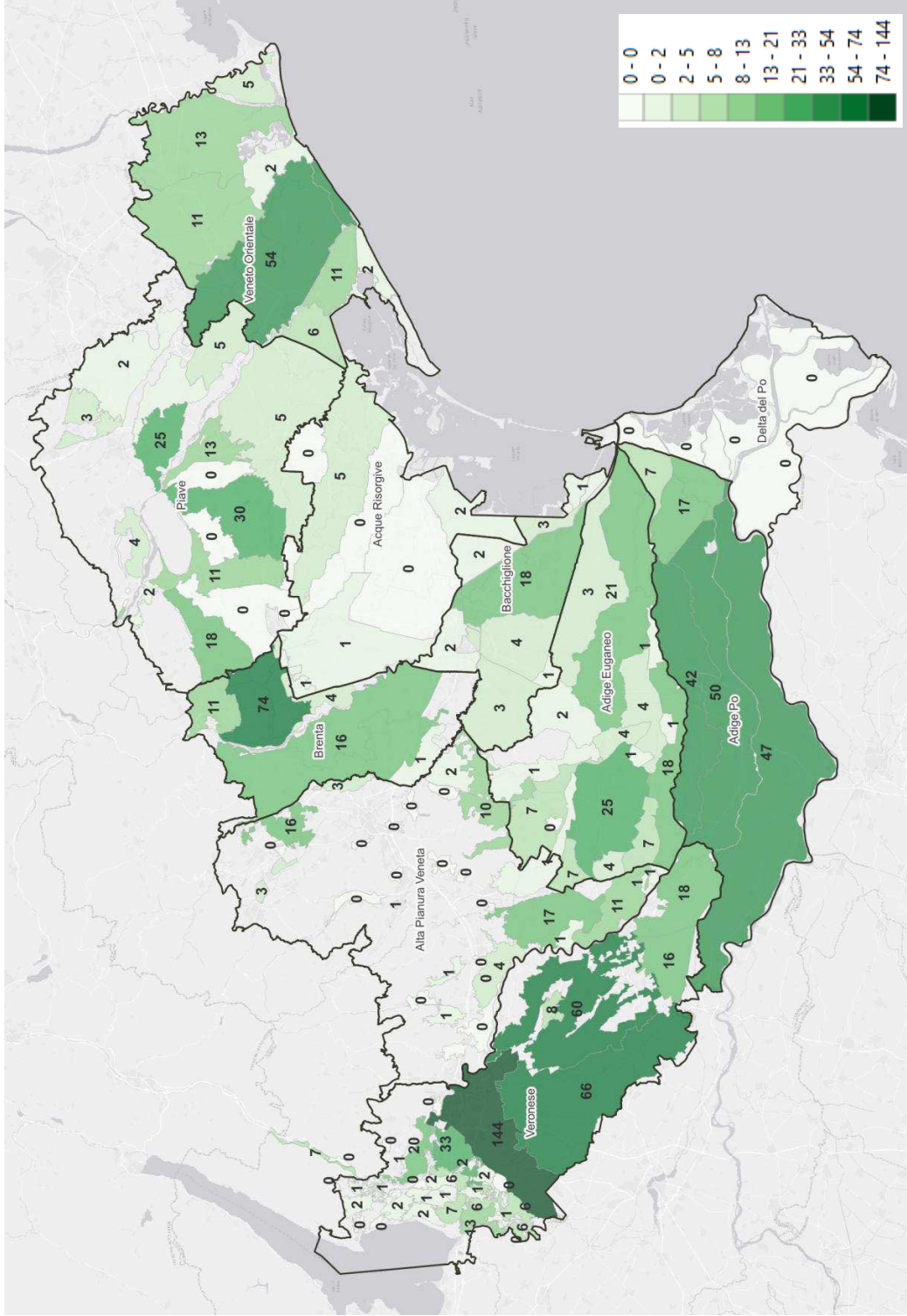


Figura 68. Distribuzione dei nuovi invasi riferibili alla tipologia "Bacini comiziali di impianti irrigui a espansione accoppiati a parziale riconversione irrigua: 50.000-250.000 m<sup>3</sup>" all'interno dei distretti irrigui (SCENARIO 2).



2c032246



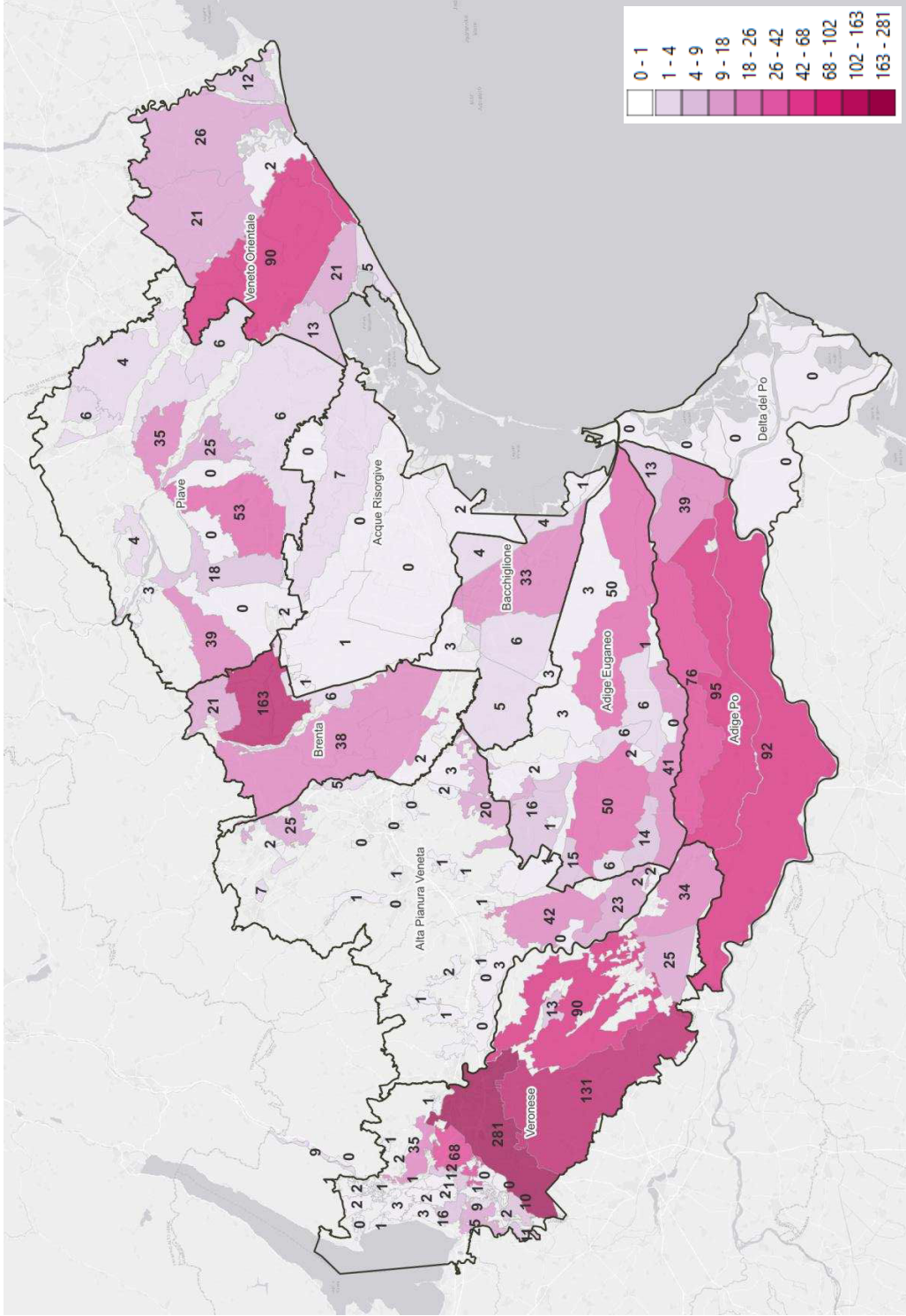


Figura 69. Distribuzione dei nuovi invasi riferibili alla tipologia “Bacini irrigui interaziendali dell’alta, media e bassa pianura: 50.000-100.000 m<sup>2</sup>” all’interno dei distretti irrigui (SCENARIO 2).



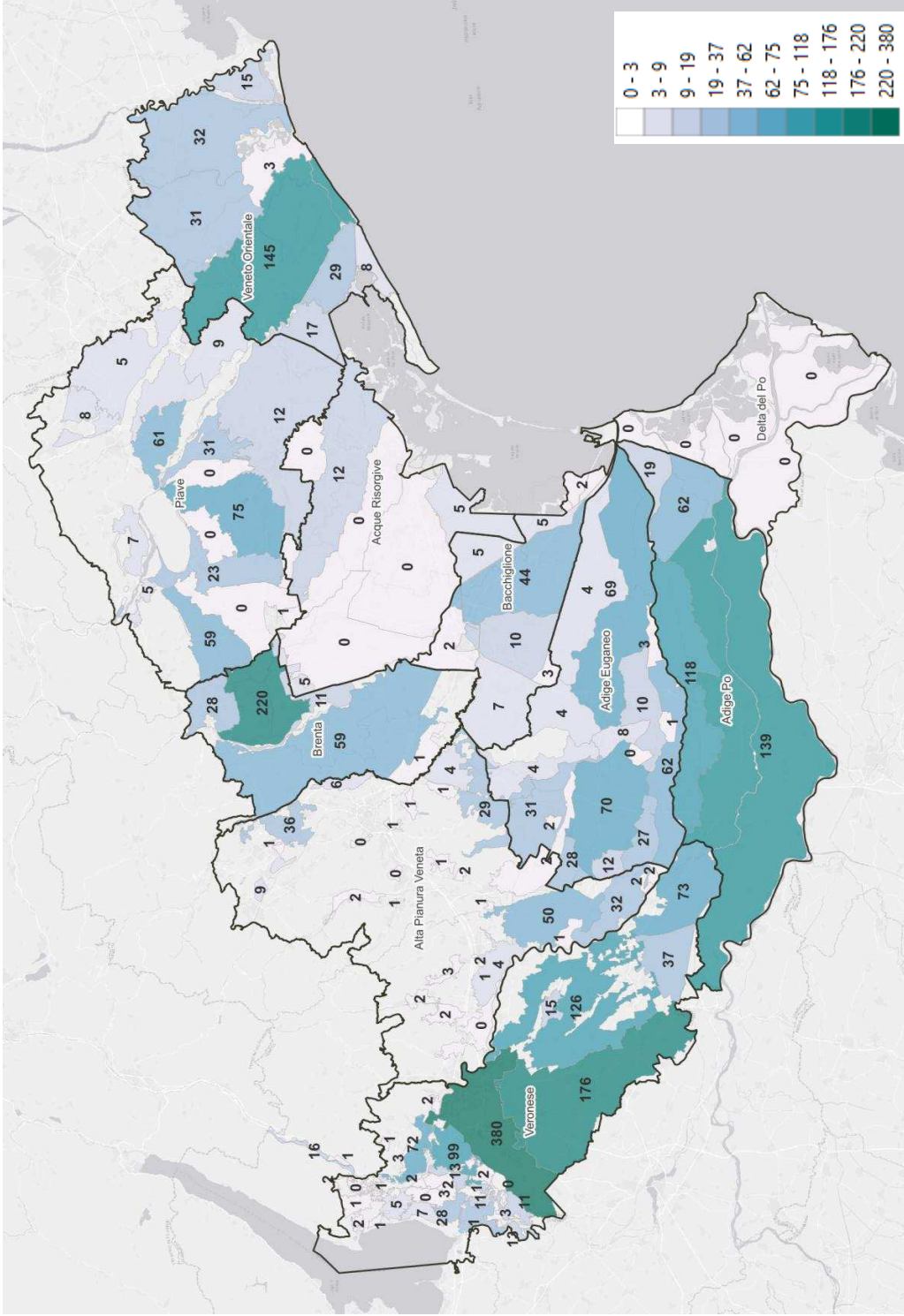


Figura 70. Distribuzione dei nuovi invasi riferibili alla tipologia "Bacini irrigui aziendali dell'alta, media e bassa pianura: 30.000-50.000 m<sup>3</sup>" all'interno dei distretti irrigui (SCENARIO 2).



2c032246

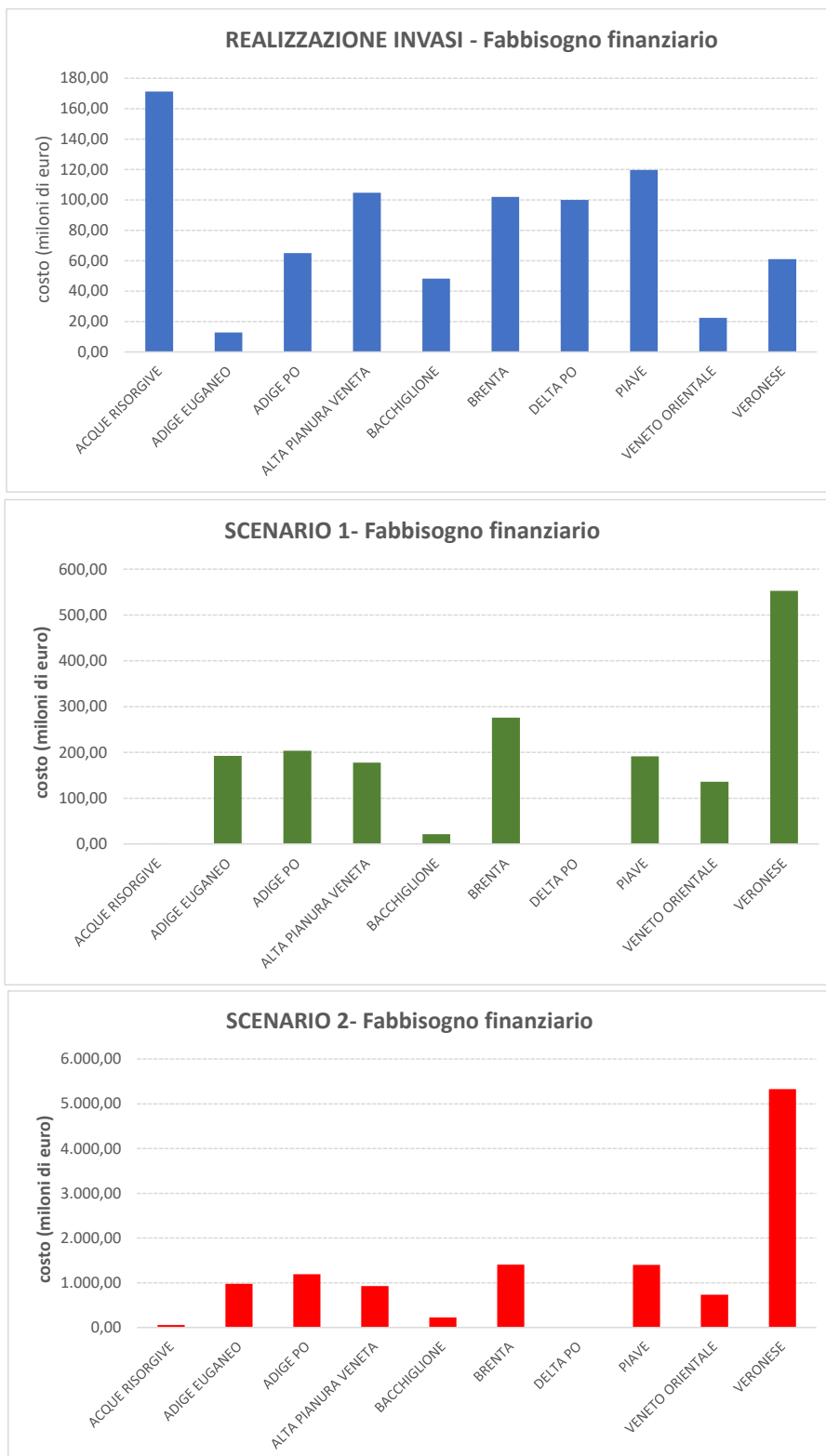


Figura 71. Fabbisogno finanziario richiesto per la realizzazione degli interventi previsti, suddiviso a livello consorziale.









