



Le risorgive del Veneto

Strategie per la tutela e la valorizzazione di un patrimonio storico, culturale e ambientale

Credits

Titolo

Le risorgive del Veneto: strategia per la tutela e la valorizzazione di un patrimonio artistico, culturale e ambientale

Contatto

centrostudi@anbiveneto

Autori

Relazione curata in collaborazione tra: ANBI Veneto e Etifor | Valuing Nature

Filippo Moretto, Andrea Crestani (ANBI Veneto), Linda Barci, Giacomo Laghetto, Giulia Amato, Alessandro Leonardi (Etifor | Valuing Nature)

Data

10/11/2022

In collaborazione con:



Indice

INDICE	3
PREFAZIONE	7
Siccità estrema e calamità naturale: l'annata 2022 è un caso isolato?	7
Prime speditive evidenze dell'incidenza dell'anomalia climatica 2022 sul sistema delle risorgive	15
1. INTRODUZIONE	20
2. QUADRO CONOSCITIVO	22
2.1 Contesto idromorfologico	22
2.1.1 Distribuzione delle aree di risorgiva nella Regione Veneto.....	29
2.2 Mappatura e stato delle risorgive in Veneto	32
2.3 Analisi della pianificazione esistente	47
2.3.1 Livello europeo	47
2.3.2 Livello nazionale	49
2.3.3 Livello regionale	50
2.3.4 Livello provinciale	51
2.3.5 Livello locale	52
2.4 Servizi ecosistemici forniti dagli ambienti di risorgiva	53
2.4.1 Valenza ambientale.....	56
2.4.2 Servizio idrico e paesaggio agrario	64
2.4.3 Valenza storico-culturale	65
2.5 Minacce e pressioni	66
3. STRATEGIA PER LA TUTELA E VALORIZZAZIONE DELLE RISORGIVE	68
3.1 Definizione del quadro strategico per il recupero, la salvaguardia e la valorizzazione delle risorgive	68
3.1.1 Obiettivi strategici	68
3.1.2 Azioni di tutela	68
3.1.3 Opportunità di finanziamento	74
3.2 Proposta di un modello di finanziamento innovativo per interventi di riqualificazione e salvaguardia degli ambienti di risorgiva	79
3.2.1 La biodiversità come aspetto di bilancio	82
3.2.2 La domanda di mercato per i progetti di ripristino degli ecosistemi naturali: concetti e metodi	86
3.2.3 Proposta di uno schema di governance per progetti compensativi per l'acqua e la biodiversità	91
4. CONCLUSIONI	95
BIBLIOGRAFIA	96

Indice Figure

Figura 1: Evoluzione della durata del periodo estivo dal 1952 al 2011, con due scenari di previsione al 2050 e 2100 relativi all'emisfero boreale (fonte: Wang, 2021).	9
Figura 2: Rapporto tra emissioni cumulative di CO ₂ e temperatura. SSP 1-1.9 = scenario di estrema sostenibilità (es. applicazione immediata, integrale e globale degli accordi sul clima); SSP 1-2.6 = scenario intermedio legato ad un'applicazione attiva degli accordi sul clima; SSP 2-4.5 = scenario intermedio aggravato da inerzie nell'applicazione degli accordi sul clima; SSP 3-7.0 e SSP 5-8.5 = scenari "business as usual" (fonte: IPCC, 2021).	12
Figura 3: Incremento della temperatura media globale sulla base dei possibili scenari climatici legati all'andamento delle emissioni (fonte: IPCC, 2021).	12
Figura 4: Fattori di contributo al riscaldamento globale (fonte: IPCC, 2021).	13
Figura 5: Cambiamento percentuale dell'umidità del suolo in Italia secondo uno scenario legato all'attuazione delle politiche attuali sul clima (linea blu) e uno scenario più gravoso (linea arancione) (fonte: Climate Analytics, 2006).	14
Figura 6: Cambiamento percentuale della produzione di mais in Italia secondo uno scenario legato all'attuazione delle politiche attuali sul clima (linea blu) e uno scenario più gravoso (linea arancione) (fonte: Climate Analytics, 2006).	15
Figura 7: Diagrammi freaticometrici delle stazioni di riferimento. I livelli attuali (linee blu) sono confrontati con i valori massimi, medi e minimi del periodo 2002-20212 e con l'andamento dei livelli di falda in anni particolarmente significativi. In linea continua blu è indicato l'andamento attuale, in tratteggio fine blu il periodo che ha culminato con piena del 2014, in tratteggio fine amaranto il periodo siccitoso da ottobre 2015 a settembre 2017, in linea tratteggiata verde il valore medio, in gradazione colorata dal rosso (minimo) al blu (massimo) il valore percentuale del campo di oscillazione del livello freatico nel periodo di riferimento. Come si nota la linea blu relativa all'anno 2022 fa registrare livelli minimi.	16
Figura 8: Esaurimento delle polle di risorgiva di monte idraulico e rilevazione di modesti punti di emersione ad oltre 300 metri a valle in località "i Fionchi" a San Martino di Lupari (PD).	17
Figura 9: Esaurimento delle polle di risorgiva di monte idraulico e rilevazione di modesti punti di emersione ad oltre 300 metri a valle in località "Motta Fiorina" a San Martino di Lupari (PD).	17
Figura 10: Polle di risorgive in località "Ae Vae" Motta Fiorina – San Martino di Lupari (PD). La foto a sinistra di gennaio 2020 (fonte: Google maps – Valter Boaron) descrive la situazione precedente all'ondata siccitosa dell'estate 2022, mentre la foto a destra di luglio 2022 (fonte: Consorzio Acque Risorgive) mette in luce l'attuale situazione di totale criticità idrica.	18
Figura 11: Stato della "Risorgiva Fontanon" a San Pietro in Gu (PD), in data 04/07/2022 (fonte: foto dell'autore)	18
Figura 12: Stato di una polla delle risorgive del Bacchiglione in data 28/07/2022. Foto scattata tra Dueville, Caldogno e Villaverla (VI) (fonte: foto dell'autore).	19
Figura 13: Stato della "Risorgiva Lirosa" a Bressanvido (VI) in data 04/07/2022 (fonte: foto dell'autore).	19
Figura 14: Stato di alcune polle delle risorgive del fiume Sile in data 26/07/2022 (fonte: Parco Naturale Regionale del Fiume Sile).	19
Figura 15: Sezione e pianta di un fontanile (fonte: AA. vv., 2001)	22
Figura 16: Risorgiva di sbarramento (fonte: Baraldi e Pellegrini, 1978).	23
Figura 17: Risorgiva di affioramento o di "terrazzo" (fonte: Baraldi e Pellegrini, 1978).	23
Figura 18: Pianta, sezione longitudinale e sezione trasversale di un fontanile (fonte: Zangheri, 2000).	25
Figura 19: Andamento della fascia delle risorgive nella Pianura Padana (fonte: AA.vv., 2001).	30

Figura 20: Sezione stratigrafica della pianura, con la fascia delle risorgive.	31
Figura 21: Schema della fascia delle risorgive nella pianura vicentina.	33
Figura 22: Rete idrografica tra fiume Mincio e Adige (fonte: Provincia di Verona).	40
Figura 23: Ubicazione delle risorgive censite nel 2002 (fonte: Provincia di Verona).	41
Figura 24: Portate calcolate alle sezioni di misura tra Fiume Brenta e il Fiume Sile negli anni '70 (fonte: Dal Prà e Antonelli, 1980).	42
Figura 25: Ubicazione e stato delle risorgive nella Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).	44
Figura 26: Principali fiumi di risorgiva della Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).	45
Figura 27: Reticolo dei corsi d'acqua di risorgiva della Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).	46
Figura 28: Classificazione dei servizi ecosistemici del Millennium Ecosystem Assessment (fonte: MA Board, 2005).	54
Figura 29: Minacce e pressioni che gravano sul sistema delle risorgive regionali (fonte: nostra elaborazione).	67
Figura 30: Principali fonti di finanziamento per le azioni di tutela sopra presentate (fonte: nostra elaborazione)	74
Figura 31: Mission “Oceani, mari, acque costiere e interne sani”	76
Figura 32: Global Goal for Nature (fonte: Locke et al., 2020).....	81
Figura 33: Mitigation hierarchy (fonte: BBOP)	81
Figura 34: 5 step per implementare lo standard internazionale AWS.	91
Figura 35: Proposta di modello di governance e finanziamento (fonte: nostra elaborazione).	93

Indice Tabelle

Tabella 1: Variazione della durata delle stagioni nel periodo 1952 – 2011 (fonte: Wang, 2021).	10
Tabella 2: Caratteristiche dei principali fiumi di risorgiva della pianura veneta.....	29
Tabella 3: Censimento “macro-risorgive” 1997 (fonte: Consorzio di Bonifica Brenta)	36
Tabella 4: Suddivisione delle risorgive per Comune e tipologia (fonte: progetto LIFE AQUOR).....	38
Tabella 5: Confronto tra IFR 2005 e IFR 2014 (fonte: progetto LIFE AQUOR)	39
Tabella 6: Risorgive attive, estinte e non rilevate nelle Province di Padova, Vicenza, Verona e Treviso (fonte: nostra elaborazione)	47
Tabella 7: Servizi ecosistemici forniti dagli ambienti di risorgiva in Veneto	55
Tabella 8: Approfondimento sull'impronta idrica, ecologica e di carbonio.	87
Tabella 9: Attori e ruoli della proposta di governance e finanziamento (fonte: nostra elaborazione) ..	94

Indice Box

Box 1: L'esempio del progetto LIFE Risorgive: un Contratto per la tutela delle risorgive nel territorio vicentino.....	69
Box 2: Sistemi di irrigazione maggiormente utilizzati in Veneto.	71
Box 3: Esempi di ricarica artificiale della falda che hanno visto ampio coinvolgimento in Veneto con operatività dei Consorzi di bonifica e di Veneto Agricoltura.	71
Box 4: L'Area Forestale d'Infiltrazione "Bosco Limite" a Carmignano di Brenta (PD).	72
Box 5: Progetti di didattica ambientale attivi in Veneto.	73
Box 6: il servizio IRRIFRAME di ANBI.....	77
Box 7: I vantaggi legati alla redazione del bilancio di sostenibilità per i Consorzi di Bonifica	83
Box 8: Art. 12 del Regolamento sulla Tassonomia	84
Box 9: Art. 15 del Regolamento sulla Tassonomia	84

PREFAZIONE

Siccità estrema e calamità naturale: l'annata 2022 è un caso isolato?

Nei giorni in cui viene concluso il presente lavoro, la Regione Veneto è investita da una siccità che non ha precedenti nei tempi recenti. La carenza di neve invernale sui rilievi alpini, lo scarso accumulo di risorsa idrica nei bacini montani e il progressivo esaurimento delle portate dei fiumi maggiori determinano condizioni di scarsità di risorsa che, unitamente alla quasi totale assenza di precipitazioni utili, stanno portando il settore agricolo verso una grande incertezza produttiva e gli ecosistemi verso un progressivo impoverimento e danneggiamento permanente.

Negli stessi giorni, alle porte dell'Europa si consuma un sanguinoso conflitto tra Russia e Ucraina che, oltre alle tragiche conseguenze umanitarie, ha determinato anche notevoli problematiche legate all'aumento dei costi di tutti i fattori di produzione e ha posto in nuova luce il tema della sovranità alimentare del nostro paese.

Si profilano dunque i contorni di una "tempesta perfetta" con la necessità di aumentare la produzione agricola: il Decreto Mipaaf 8 aprile 2022 ha peraltro consentito la produzione agricola in 200.000 ha di terreno – di cui 12.300 in Veneto - precedentemente destinati a set aside a fini ambientali (MIPAAF, 2022). Inoltre, l'aumento dei costi di produzione e una criticità idrica estrema stanno stressando il bisogno di trovare soluzioni urgenti di adattamento alla situazione meteorologica in essere.

Proprio in questi giorni sembra di assistere a quanto la scienza ha da tempo previsto, nonché di vedere concretizzarsi le assunzioni alla base dei recenti report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) con riferimento anche agli squilibri socioeconomici (ridotta produzione agricola, razionamento dell'acqua potabile, etc.) che deriveranno dai cambiamenti climatici (IPCC, 2021).

Proprio questi impatti rischiano di manifestarsi con sempre maggiore frequenza nel prossimo futuro. Mantenendo il riferimento all'attuale situazione di severità idrica e di temperature abbondantemente al di sopra della media, è interessante notare come un recentissimo studio sostenuto dai progetti XAIDA1 e ERA4CS2 esplori l'incidenza di eventi legati alla siccità e alle ondate di calore, identificando nella piovosità il fattore determinante nel predire la frequenza e l'intensità di questi eventi (Nature Climate Change, 2022).

Questo studio evidenzia come il riscaldamento globale intensificherà la frequenza di episodi concomitanti di siccità e ondate di calore. Nello scenario – tutt'altro che irrealistico – di un innalzamento della temperatura globale di 2 °C, la frequenza della comparsa simultanea di siccità e ondate di calore, detta "evento caldo – secco composto" ("compound hot-dry event"), è principalmente determinata proprio dall'andamento delle precipitazioni. La situazione socio-economica del settore primario, i servizi ecosistemici dell'agrosistema irriguo e la benefica regolazione del clima operata dalla presenza d'acqua sul territorio rimangono letteralmente "appesi" alla sempre più ristretta quota di precipitazioni.

In precedenza, siccità e ondate di calore venivano spesso prese in esame separatamente, ma questa nuova analisi dimostra che esiste in realtà una forte correlazione tra i due eventi, come è stato empiricamente osservato in Europa in anni recenti, quali: 2003, 2007, 2012, 2017 e 2018. Le ripercussioni negative di questi eventi estremi composti sono generalmente maggiori rispetto a quelle di un unico evento estremo.

La ricerca, utilizzando un insieme di sette modelli climatici per verificare da quale fattore dipendesse il verificarsi di eventi caldi-secchi composti, ha consentito, come accennato sopra, di verificare l'importanza del ruolo svolto dall'andamento delle precipitazioni nella frequenza degli eventi composti

¹ <https://xaida.eu/>

² <https://cordis.europa.eu/project/id/690462/it>

futuri. Il gruppo di ricerca ha analizzato i dati del periodo storico tra il 1950 e il 1980, modellando i risultati proiettandoli in un clima futuro più caldo di circa 2 °C rispetto alle condizioni pre-industriali (in linea quindi con le previsioni dell'Accordo di Parigi).

Lo studio conferma che il riscaldamento globale aumenterà la frequenza di eventi caldi-secchi composti. Tra il 1950 e il 1980, tali eventi si sono manifestati a una frequenza pari al 3 %, ovvero una volta ogni 33 anni. In un clima più caldo di 2 °C, si presume che la loro frequenza si innalzerà a circa il 12 %, quindi, un valore quattro volte superiore rispetto al periodo storico citato. Inoltre, anche la temperatura media (in rialzo) giocherà un ruolo nell'intensificazione di questi eventi, "poiché il riscaldamento locale sarà abbastanza diffuso da far coincidere sempre la futura siccità con eventi estremi almeno moderatamente caldi, anche in un mondo più caldo di 2 °C" (Nature Climate Change, 2022).

I. L'andamento delle stagioni in un clima che cambia

Crescenti evidenze suggeriscono che la durata delle singole stagioni su scala regionale nell'emisfero boreale sia variata a causa del riscaldamento globale, con un conseguente prolungamento della stagione estiva, a scapito delle stagioni intermedie e invernale. L'estate, infatti, si è mediamente allungata in termini di esordio e ritiro, accompagnata da primavere e autunni sempre più brevi (Wang, 2021). Tali cambiamenti nelle lunghezze e negli esordi possono essere attribuiti principalmente al riscaldamento legato all'effetto serra. Anche se l'attuale tasso di riscaldamento non dovesse accelerare, il trend di cambiamento nella durata delle stagioni proseguirà con ulteriore intensificazione in futuro. Tra gli scenari possibili, in quello legato ad una prosecuzione degli attuali trend di riscaldamento si prevede che l'estate possa interessare quasi metà dell'anno avvicinandosi ai sei mesi, con un inverno ridotto a meno di due mesi entro il 2100.

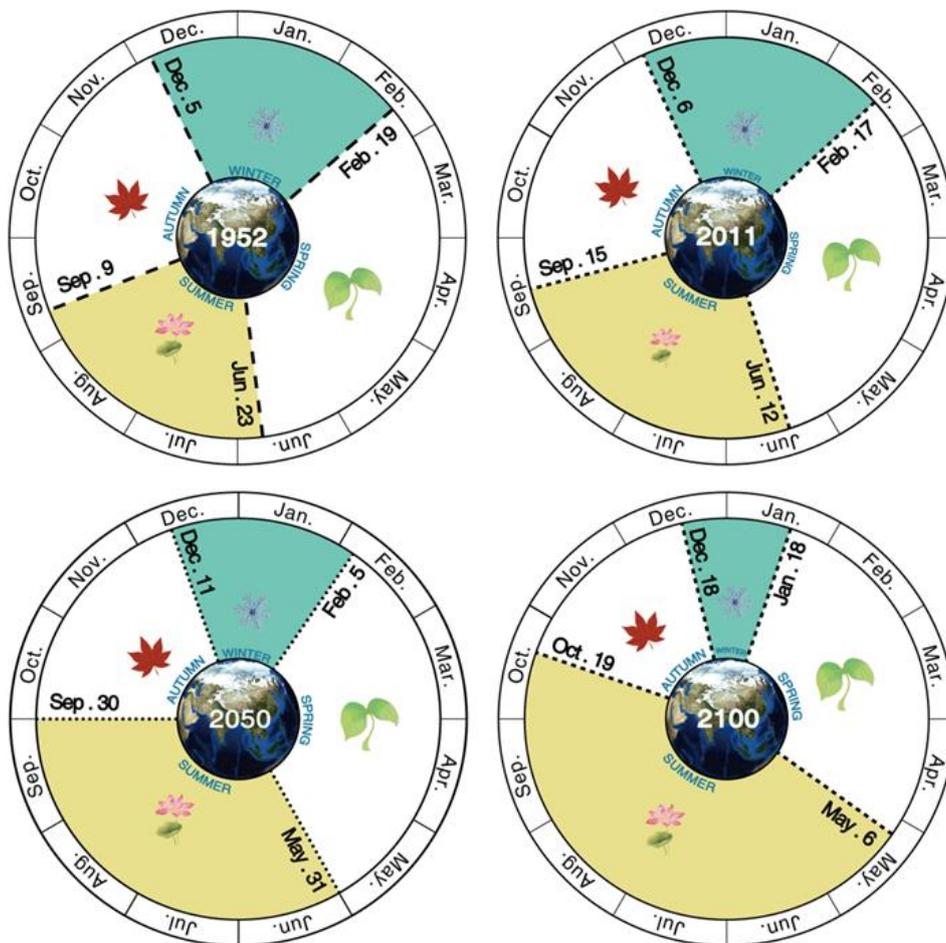


Figura 1: Evoluzione della durata del periodo estivo dal 1952 al 2011, con due scenari di previsione al 2050 e 2100 relativi all'emisfero boreale (fonte: Wang, 2021).

La Figura 1 descrive l'evoluzione della durata del periodo estivo dal 1952 al 2011, con due scenari di previsione al 2050 e 2100 relative all'emisfero boreale, nell'ipotesi di assenza di sostanziali politiche dedicate (cosiddetto "business-as-usual scenario"). Al 2050 l'estate potrebbe durare 4 mesi, fino a raggiungerne 6 nel 2100, con una sensibile riduzione del periodo invernale. Ovviamente ciò cambierebbe completamente le attuali disponibilità e modalità di gestione dell'acqua, con particolare riferimento all'andamento della piovosità e alla ricarica degli acquiferi, aspetti direttamente collegati alla struttura degli ecosistemi di risorgiva.

Il cambiamento dell'andamento stagionale indica quindi che le stagioni agricole e la stagionalità delle regolazioni degli ecosistemi naturali (es. ricarica delle falde) saranno ampiamente rimaneggiate con assai probabile intensificazione di ondate di calore, tempeste ed incendi (Wang, 2021).

In particolare, poi, una serie di fenomeni come la fioritura precoce delle piante e le variazioni dei periodi migratori degli uccelli suggeriscono che già ora le quattro stagioni tradizionali potrebbero essere cambiate. Valutando i cambiamenti osservati nel periodo 1952–2011, alle medie latitudini dell'emisfero boreale, la scansione delle quattro stagioni appare variata e ciò tenderà ad amplificarsi in futuro anche in uno scenario di maggiore sostenibilità come quello legato all'accordo di Parigi (aumento di 2°C della temperatura media terrestre rispetto all'era pre-industriale). Nel periodo 1952-2011, sono state osservate le variazioni riportate in Tabella 1.

Stagione	Variazione durata stagioni tra 1952 - 2011	Annotazioni
Estate	+ 17 giorni	Da 78 a 95 giorni
Primavera	- 9 giorni	Da 124 a 115 giorni
Autunno	- 5 giorni	Da 87 a 82 giorni
Inverno	- 3 giorni	Da 76 a 73 giorni

Tabella 1: Variazione della durata delle stagioni nel periodo 1952 – 2011 (fonte: Wang, 2021).

II. Lo scenario climatico

Il riscaldamento globale è ormai un fenomeno inequivocabile, che registra cambiamenti inediti su scala centenaria o addirittura millenaria. Rispetto all'era preindustriale la concentrazione di CO² in atmosfera è passata da 280 (inizio XX secolo) a 418 parti per milione (ppm) (anno 2020) e l'aumento non si è fermato nonostante la crescente preoccupazione globale sul tema. Se le politiche globali saranno in grado di arrestare la concentrazione di CO² in atmosfera a 450 ppm, assisteremo presumibilmente a un aumento medio delle temperature pari a 2°C, scenario considerato ancora “sostenibile” dagli esperti. Tuttavia, in assenza di politiche immediate, questa situazione potrebbe già essere raggiunta nel 2025, per arrivare, in uno scenario di assenza di politiche di riduzione dei gas serra (modello “*business as usual*”), a 650 ppm nel 2050, con un aumento medio delle temperature pari a 2,5-3°C.

Mentre lo scenario che prevede un contenimento entro i 2°C delle temperature globali è considerato ancora sostenibile, aumenti superiori denotano previsioni di grande impatto con magnitudo difficilmente prevedibili. L'incremento delle temperature non sarà omogeneo a livello globale. Le alte latitudini soffriranno più delle basse, l'emisfero nord più di quello meridionale con l'area del mediterraneo interessata da incrementi superiori anche del 20% rispetto alla media globale.

Le ondate di calore saranno allora sempre più frequenti, con associati periodi siccitosi più lunghi e intensi e un possibile cambiamento della circolazione atmosferica in grado di amplificare ulteriormente gli impatti attesi.

Questi effetti si tradurranno – anche nello scenario più favorevole – in una intensificazione di fenomeni a cui stiamo già assistendo da tempo. Le piogge saranno sempre più concentrate in pochi giorni, con intensità notevoli e con un ulteriore aumento dell'incidenza di eventi estremi del 9% rispetto ai livelli attuali. In generale si va verso una stagione calda e secca che tenderà ai 5 mesi di durata e una stagione invernale sempre più corta e generalmente mite (salvo eventi estremi) con precipitazioni concentrate nell'arco di pochi giorni l'anno. Queste dinamiche saranno già molto evidenti ed impattanti nel 2050.

Per quanto riguarda le “riserve di acqua dolce”, stiamo già assistendo a una generale contrazione delle superfici glaciali nazionali, con una diminuzione attuale della copertura glaciale del 30% rispetto all'indagine del CNR - Comitato Glaciologico Italiano del 1959-62.

È inoltre impressionante che, rispetto a quella rilevazione, il numero dei ghiacciai censiti sia aumentato di 68 unità, segno della frammentazione degli antichi sistemi glaciali legata al riscaldamento globale. Le riduzioni in estensione hanno tuttavia incidenze diversificate a scala locale, con un impatto maggiore sui sistemi di minore estensione e spessore (e generalmente di minore altitudine) rispetto ai sistemi maggiori. In questo senso, l'incidenza sulla nostra regione è pari al 50% rispetto al 1959-62, con il ghiacciaio della Marmolada (il più esteso delle Dolomiti) destinato a scomparire entro il 2035 e già severamente colpito da un importante crollo a inizio luglio 2022.

Vale la pena sottolineare come il fenomeno abbia subito una drastica impennata a partire dagli anni Ottanta del 1900, registrando un tasso annuo di riduzione degli apparati glaciali (al 2003) pari al 2%. Proseguendo il ragionamento sull'acqua dolce, gli scenari concordano su una complessiva riduzione della disponibilità d'acqua, sia superficiale che sotterranea, in particolare nelle aree attualmente già sottoposte a stress idrico, come l'area mediterranea. In generale, il flusso fluviale stagionale verrà modificato dalla riduzione delle precipitazioni primaverili ed estive, dall'innalzamento della quota neve e da una maggiore incidenza dell'evapotraspirazione. I fenomeni di eutrofizzazione delle acque fluviali saranno generalmente più diffusi, così come l'aumento della concentrazione degli inquinanti di origine antropica.

L'impatto maggiore sarà osservabile sui regimi di portate più basse con una stima di riduzione dell'80% entro il 2080 e un bilancio idrico complessivamente molto modificato dalla riduzione delle precipitazioni, dall'aumento dell'evapotraspirazione dovuto all'aumento delle temperature.

Nelle aree costiere i sistemi fluviali e le falde acquifere saranno sempre più soggetti all'azione del mare. Da considerare che già attualmente si registra un aumento medio del livello dei mari pari a 3,6 mm/anno e lo scioglimento dei ghiacciai non potrà che peggiorare questa dinamica (si segnala che anche contenendo a 450 ppm il tasso di CO² atmosferica non sarebbe evitabile un innalzamento di 30 cm del livello del mare).

L'ingressione del cuneo salino sarà dunque una dinamica costante delle aree costiere regionali. Si prevede che il calo di portate del fiume Po negli ultimi trent'anni di questo secolo sarà così marcato che il deflusso alla foce sarà pari a 33 km³ rispetto ai 50 attuali, con un ruolo dell'evapotraspirazione più rilevante rispetto agli usi antropici (Pievani, T., Varotto, 2021).

In questo scenario, non dovranno più sorprendere fenomeni temporaleschi estremi (es. *medicane*) e un incremento significativo dei rischi di inondazione (CMCC - Centro Mediterraneo per i cambiamenti climatici, 2020).

III. L'irrigazione come fattore di resilienza ai cambiamenti climatici

Il sesto rapporto dell'IPCC pubblicato ad agosto 2021 evidenzia come siano rilevabili cambiamenti nel clima della Terra in ogni regione e in tutto il sistema climatico. Molti di questi cambiamenti non hanno precedenti in migliaia, se non centinaia di migliaia di anni, e alcuni di quelli già in atto – come il continuo innalzamento del livello dei mari – sono irreversibili in centinaia o migliaia di anni.

Allo stesso modo, la riduzione delle emissioni climalteranti ad un livello di sostenibilità (più o meno il livello raggiunto globalmente durante il primo lockdown legato all'emergenza Covid-19), richiederebbe quasi mezzo secolo per veder stabilizzare gli effetti e l'andamento delle temperature.

Il rapporto tra emissioni di gas climalteranti e l'aumento della temperatura globale sono ormai dimostrati e trovano unanime consenso nella comunità scientifica globale.

Evidenze empiriche hanno messo in luce come il riscaldamento antropico da biossido di carbonio sia legato alle sue emissioni cumulative. La Figura 2, tratta dal sesto rapporto IPCC, evidenzia il rapporto esistente tra emissioni cumulative di CO² e temperatura.

Ogni tonnellata di CO₂ emessa aumenta il riscaldamento globale

Aumento della temperatura superficiale globale dal 1850-1900 (°C) in funzione delle emissioni cumulative di CO₂ (GtCO₂)

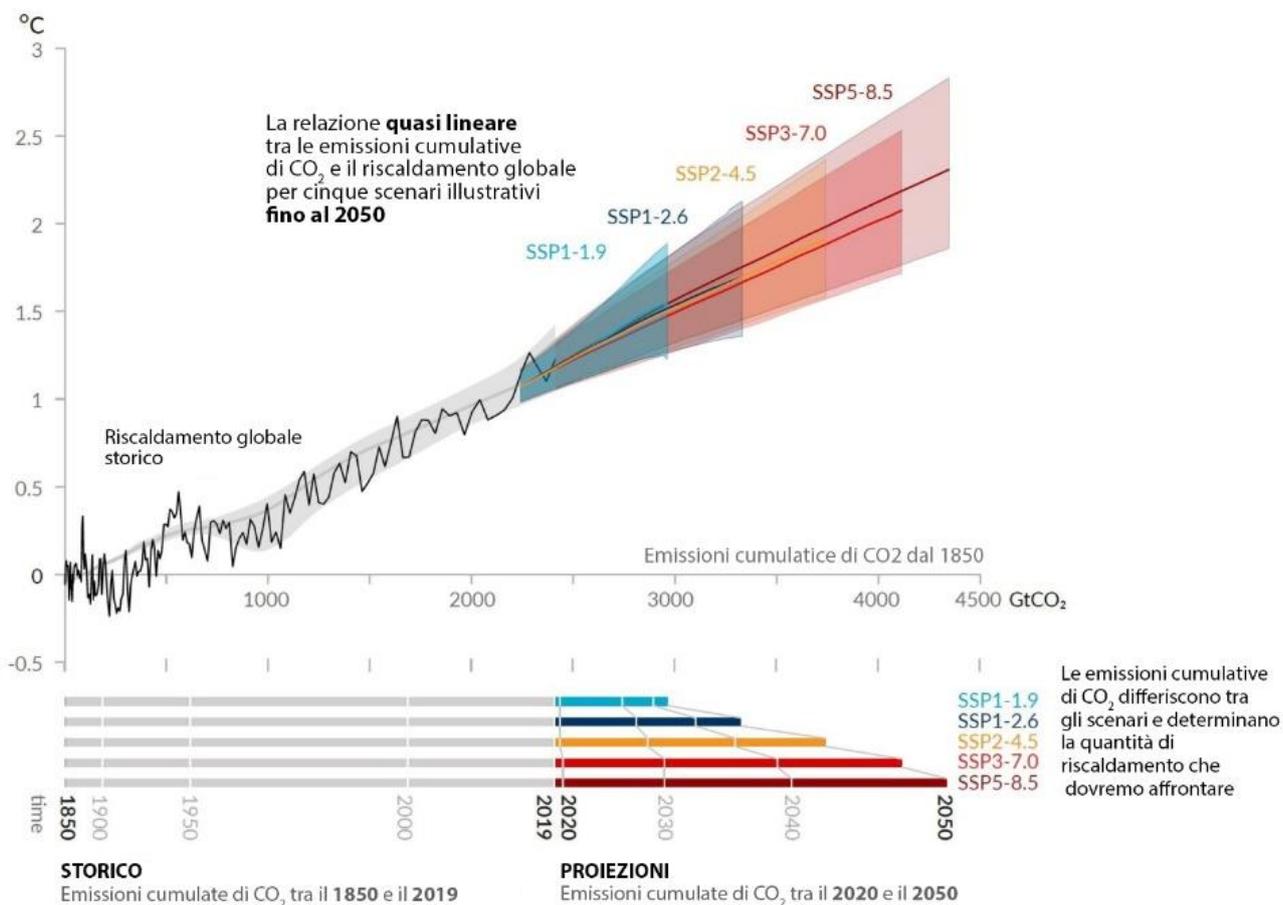


Figura 2: Rapporto tra emissioni cumulative di CO₂ e temperatura. SSP 1-1.9 = scenario di estrema sostenibilità (es. applicazione immediata, integrale e globale degli accordi sul clima); SSP 1-2.6 = scenario intermedio legato ad un'applicazione attiva degli accordi sul clima; SSP 2-4.5 = scenario intermedio aggravato da inerzie nell'applicazione degli accordi sul clima; SSP 3-7.0 e SSP 5-8.5 = scenari "business as usual" (fonte: IPCC, 2021)

Gli scenari presentati differiscono sulla base delle quantità di gas climalteranti emesse ed il loro potenziale cumulativo di cambiamento climatico. Anche in uno scenario a basse emissioni (SSP 1-1.9) applicato a partire dall'anno in corso, si assisterebbe comunque a condizioni di riscaldamento peggiori di quelle attuali almeno fino al 2100. Gli scenari climatici futuri possono essere rappresentati in termini di aumento della temperatura media globale come segue (Figura 3).

Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 to 1.7	1.6	1.2 to 2.0	1.4	1.0 to 1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2 to 1.8	2.1	1.7 to 2.6	3.6	2.8 to 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

Figura 3: Incremento della temperatura media globale sulla base dei possibili scenari climatici legati all'andamento delle emissioni (fonte: IPCC, 2021).

L'IPCC evidenzia come l'area mediterranea (MED) subirà nei prossimi anni un aumento delle ondate di calore e della siccità sia di carattere agricolo (stress per le colture) che ecologico (stress per gli ecosistemi). Tuttavia, il rapporto IPCC consegna un elemento importante per i decisori politici: il report, infatti, consente di individuare i fattori di peggioramento dell'attuale situazione climatica e i corrispondenti fattori di mitigazione. Tra questi ultimi, l'irrigazione rappresenta un fattore di resilienza e mitigazione contro l'aumento della temperatura media globale, con un'entità di 0,1-0,2°C rispetto all'aumento di 1,1°C dovuto alle attività antropiche (Figura 4).

Observed warming is driven by emissions from human activities, with greenhouse gas warming partly masked by aerosol cooling

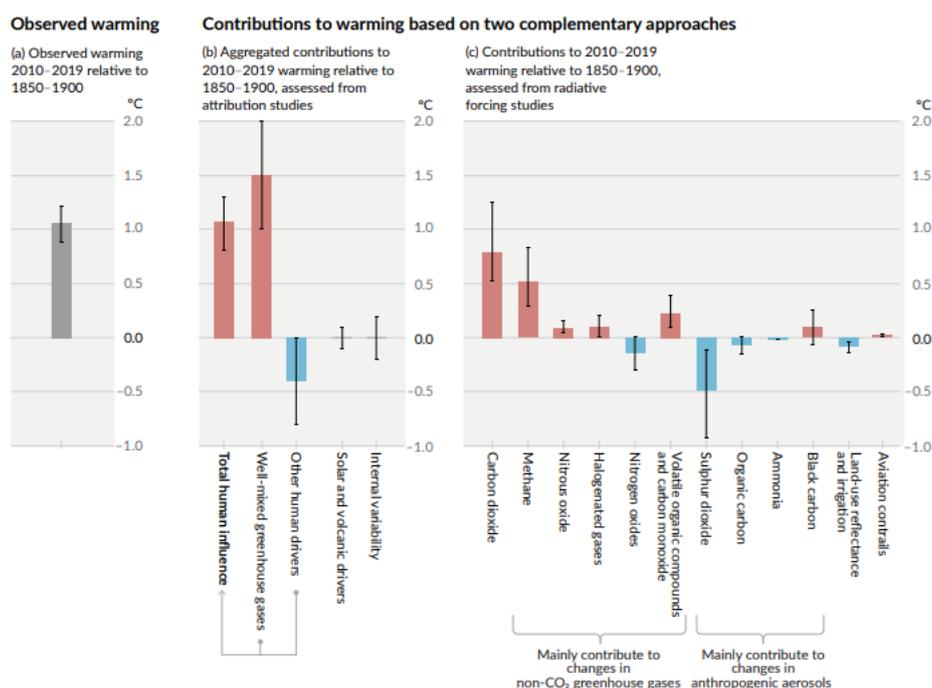


Figura 4: Fattori di contributo al riscaldamento globale (fonte: IPCC, 2021).

IV. L'ecosistema irriguo e la sfida della sostenibilità

In uno scenario come quello presentato, il ruolo fondamentale dell'acqua e dell'irrigazione nel moderare gli eventi di calore estremo emerge in modo inequivocabile.

L'impegno dei Consorzi di Bonifica del Veneto per aumentare la sostenibilità delle operazioni irrigue è storico e ha recentemente prodotto notevoli risultati di carattere tecnico-scientifico. Ne è un esempio la collaborazione con Credit Agricole e Unismart nell'ambito del Contamination Lab (C-Lab) 2021³ dell'Università di Padova, nell'ambito del quale sono stati analizzati i cambiamenti climatici e il loro impatto sull'agricoltura, nel tentativo di ripensare l'approccio alle tecnologie irrigue per rispondere in modo competitivo e produttivo alle nuove esigenze del territorio. Il Team del C-Lab ha individuato un divario tra la disponibilità di tecnologie irrigue e il loro effettivo utilizzo, dovuto a una mancanza di competenze e risorse finanziarie da parte delle aziende agricole. È così nato IrriBANC⁴, un metodo qualitativo basato su un'elaborazione multidimensionale di fattori agronomici, economici, giuridici, sociali e territoriali, in grado di fornire un consiglio sulla tecnologia irrigua più adatta alle esigenze dell'agricoltore e del territorio. Il metodo è stato digitalizzato in un'app con un design intuitivo e di facile utilizzo.

Una crisi idrica come quella attuale impone la necessità di calare sul territorio strumenti adeguati alla sfida climatica in corso. Molti indicatori segnalano per il prossimo futuro (2030 – 2050) un

³ <https://www.unipd.it/clabveneto>

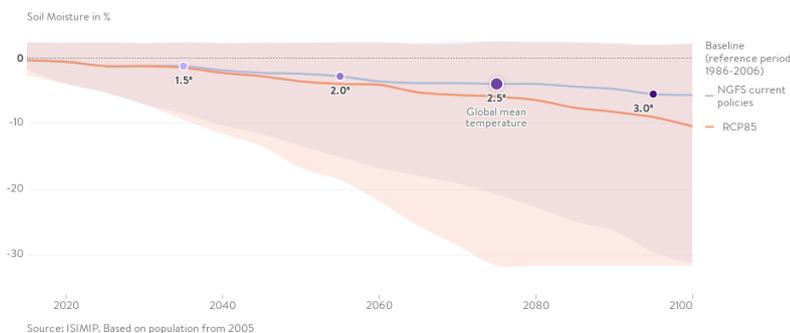
⁴ <https://clabveneto.it/project/team-irriclab/>

peggioramento di tutti i fattori ambientali, che corrispondono anche ai fattori di produzione per un'azienda agricola. Sono evidenti infatti i trend di peggioramento dell'umidità dei suoli (Figura 5

Relative change in soil moisture in Italy

This graph shows how relative changes in Soil Moisture (expressed in percent) will play out over time in Italy at different global warming levels compared to the reference period 1986-2006, based on the NGFS current policies and RCP85 scenarios.

Spatial aggregation method: Population-weighted average Temporal average: Annual



), sintomi di una progressiva desertificazione in atto, così come la tendenza al calo delle produzioni agricole principali (Figura 6). Come si può notare dalle figure, una perdita permanente anche di pochi punti percentuali di umidità del suolo denota forti rischi di desertificazione e un conseguente calo della produzione agricola con punte molto significative soprattutto per colture più idroesigenti (es. mais, che in pianura padana potrebbe vedere un calo stabile anche del 20% della produzione).

Relative change in soil moisture in Italy

This graph shows how relative changes in Soil Moisture (expressed in percent) will play out over time in Italy at different global warming levels compared to the reference period 1986-2006, based on the NGFS current policies and RCP85 scenarios.

Spatial aggregation method: Population-weighted average Temporal average: Annual

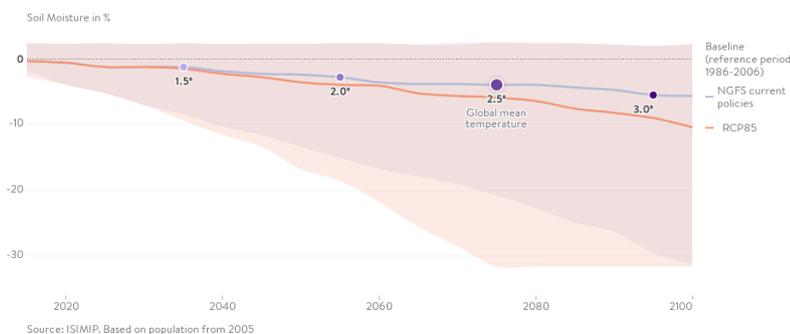


Figura 5: Cambiamento percentuale dell'umidità del suolo in Italia secondo uno scenario legato all'attuazione delle politiche attuali sul clima (linea blu) e uno scenario più gravoso (linea arancione) (fonte: Climate Analytics, 2006).

Relative change in maize yield in Italy

This graph shows how relative changes in Maize Yield (expressed in percent) will play out over time in Italy at different global warming levels compared to the reference period 1986-2006, based on the NGFS current policies and RCP85 scenarios.

Spatial aggregation method: Area-weighted average Temporal average: Annual

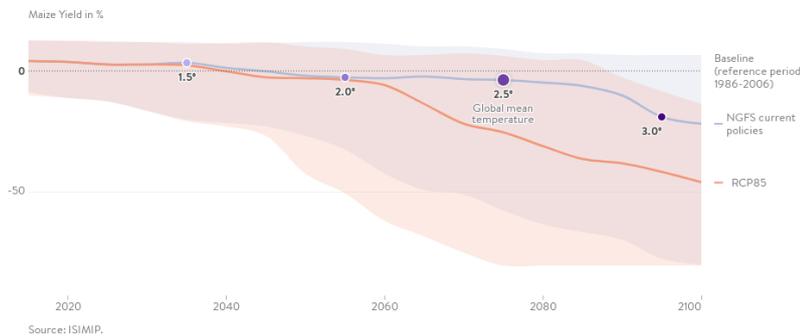


Figura 6: Cambiamento percentuale della produzione di mais in Italia secondo uno scenario legato all'attuazione delle politiche attuali sul clima (linea blu) e uno scenario più gravoso (linea arancione) (fonte: Climate Analytics, 2006).

È ben evidente ciò a cui stiamo assistendo in questi giorni d'estate 2022: la dichiarazione dello stato di calamità naturale legata alla severità idrica manifestatasi già dall'inverno denota chiaramente quanto l'agricoltura sia esposta all'intensità dei cambiamenti climatici in atto, e con essa anche i settori socio-economici legati al ciclo dell'acqua. Le organizzazioni, le imprese, gli enti e le associazioni connesse al mondo agricolo sono pertanto chiamate, ciascuna nell'ambito delle proprie specificità, ad attuare azioni concrete di contrasto, mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici. Non da ultimo è necessario anche incoraggiare, pianificare, misurare ed esporre le misure a favore della sostenibilità che ogni organizzazione è stata in grado di attuare.

La tutela dell'ecosistema irriguo, di cui nel Veneto gli ambienti di risorgiva costituiscono un esempio mirabile, diviene quindi di fondamentale importanza per tracciare un percorso di sostenibilità che consegni alle future generazioni un ambiente adattato alle esigenze climatiche che si vanno sempre più manifestando.

Prime speditive evidenze dell'incidenza dell'anomalia climatica 2022 sul sistema delle risorgive

L'anno idrologico 2022 (ottobre 2021 – settembre 2022) sta ponendo serie criticità ambientali con notevoli pressioni soprattutto sulle falde acquifere. La scarsità idrica attuale ha determinato un generalizzato abbassamento delle falde acquifere del Veneto come ben illustrato dalle rilevazioni eseguite da ARPAV (Agenzia Regionale per l'ambiente del Veneto)(ARPAV, 2022). In particolare, gli acquiferi del Vicentino, del Padovano e del Trevigiano registrano un regime di severità senza precedenti da quando si eseguono misurazioni di dettaglio, ovvero da circa trent'anni.

La situazione è ben descritta nella Figura 7, dove si nota come il livello dell'anno 2022 (linea blu) sia molto al di sotto dei valori minimi registrati nelle serie storiche.

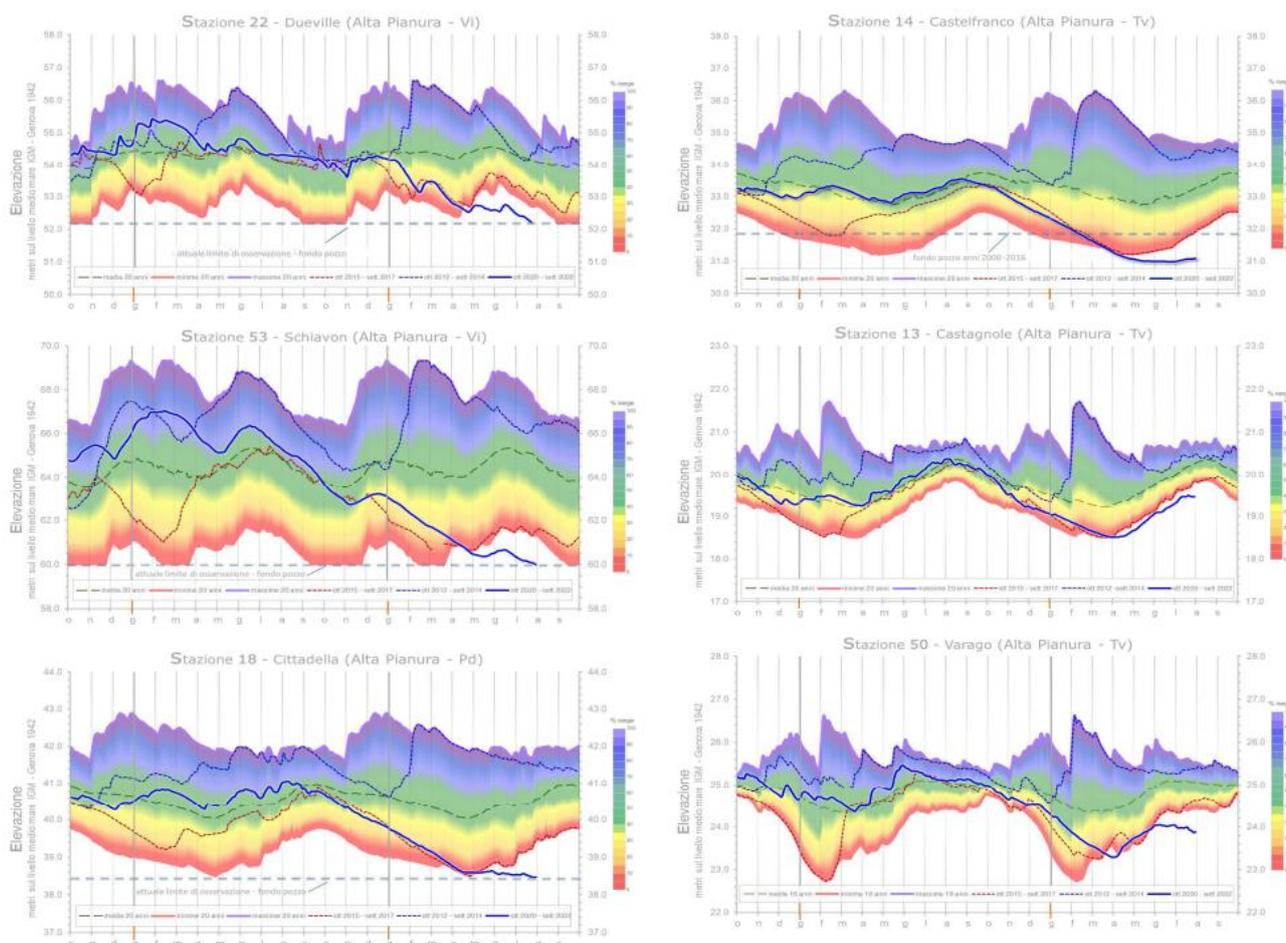


Figura 7: Diagrammi freaticometrici delle stazioni di riferimento. I livelli attuali (linee blu) sono confrontati con i valori massimi, medi e minimi del periodo 2002-20212 e con l'andamento dei livelli di falda in anni particolarmente significativi. In linea continua blu è indicato l'andamento attuale, in tratteggio fine blu il periodo che ha culminato con piena del 2014, in tratteggio fine amaranto il periodo siccitoso da ottobre 2015 a settembre 2017, in linea tratteggiata verde il valore medio, in gradazione colorata dal rosso (minimo) al blu (massimo) il valore percentuale del campo di oscillazione del livello freatico nel periodo di riferimento. Come si nota la linea blu relativa all'anno 2022 fa registrare livelli minimi.

Queste evidenze sono state confermate anche da rilevazioni direttamente operate dal Consorzio di Bonifica territorialmente competente, verificando l'abbassamento dei livelli di falda anche di 15 cm in un solo mese (falde comprese tra circa 35 e 40 metri s.l.m.m.). Questi drastici abbassamenti hanno determinato ammanchi di portata in tutto il sistema delle risorgive, anche in corsi d'acqua influenzati dalle risorgive di un certo rilievo come il Tergola e il Marzenego.

Non è al momento quantificabile quale potrà essere l'impatto ambientale sul comparto delle acque sotterranee dell'attuale andamento siccitoso; tuttavia, è possibile notare empiricamente alcune significative evidenze. In particolare, già nel mese di luglio, si nota una significativa "traslazione" verso valle della linea delle risorgive attualmente quantificabile nell'ordine di circa 300 metri, come attesta, ad esempio, quanto accade a San Martino di Lupari (PD) in località "i Fionchi" (Figura 8) e in località "Motta Fiorina" (Figura 9).



Figura 8: Esaurimento delle polle di risorgiva di monte idraulico e rilevazione di modesti punti di emersione ad oltre 300 metri a valle in località "i Fionchi" a San Martino di Lupari (PD).

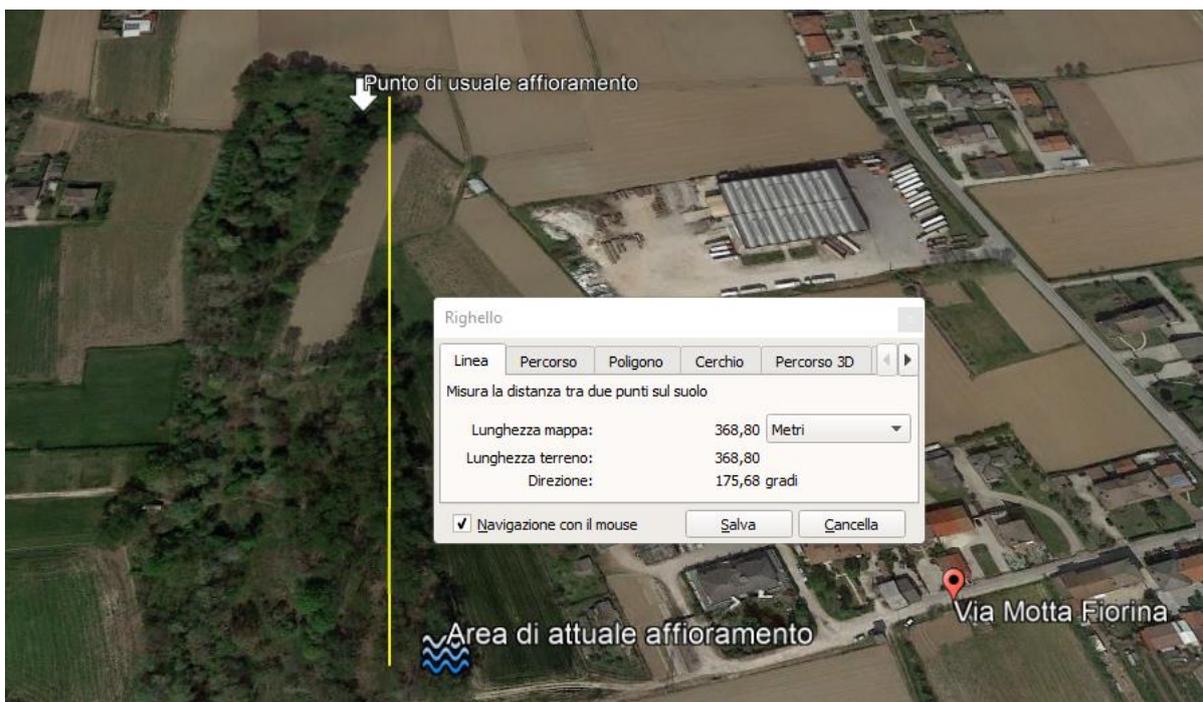


Figura 9: Esaurimento delle polle di risorgiva di monte idraulico e rilevazione di modesti punti di emersione ad oltre 300 metri a valle in località "Motta Fiorina" a San Martino di Lupari (PD).



Figura 10: Polle di risorgive in località "Ae Vae" Motta Fiorina – San Martino di Lupari (PD). La foto a sinistra di gennaio 2020 (fonte: Google maps – Valter Boaron) descrive la situazione precedente all'ondata siccitosa dell'estate 2022, mentre la foto a destra di luglio 2022 (fonte: Consorzio Acque Risorgive) mette in luce l'attuale situazione di totale criticità idrica.

Come si nota dalla Figura 10 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e dalla Figura 11, la situazione delle risorgive dell'alta padovana è critica a luglio 2022. A San Martino di Lupari ciò che in precedenza costituiva una risorgenza naturale di acqua è oggi completamente azzerata in termini di portata; a San Pietro in Gu è ben visibile l'effetto degenerativo sulla qualità delle acque causato dall'eutrofizzazione, con conseguenze anche sulla fauna di questi ecosistemi.



Figura 11: Stato della "Risorgiva Fontanon" a San Pietro in Gu (PD), in data 04/07/2022 (fonte: foto dell'autore)

Le figure che seguono forniscono un'ulteriore prova dello stato di criticità idrica che ha investito la pianura veneta durante l'estate del 2022. In particolare, la Figura 12 mostra lo stato di una polla di risorgiva in prossimità dell'area delle risorgive del Bacchiglione: come è ben visibile, l'acqua permane nella testa della risorgiva, diminuendo via via all'altezza dell'asta.

La Figura 13 riporta lo stato della "Risorgiva Lirosa" a Bressanvido, il cui livello è visibilmente ridotto ma viene mantenuto grazie anche alla presenza di tubi per la risalita dell'acqua infissi verticalmente nel

terreno. La Figura 14 mostra lo stato in cui versano alcune polle relative alle risorgive del fiume Sile, con un livello d'acqua visibilmente ridotto.



Figura 12: Stato di una polle delle risorgive del Bacchiglione in data 28/07/2022. Foto scattata tra Dueville, Caldogno e Villaverla (VI) (fonte: foto dell'autore).



Figura 13: Stato della "Risorgiva Lirosa" a Bressanvido (VI) in data 04/07/2022 (fonte: foto dell'autore).



Figura 14: Stato di alcune polle delle risorgive del fiume Sile in data 26/07/2022 (fonte: Parco Naturale Regionale del Fiume Sile).

1. INTRODUZIONE

Risorgive e fontanili: sono questi i nomi con cui le genti del Nord Italia conoscono, da secoli, le venute a giorno di acqua dolce (di origine naturale o antropica) provenienti dalla falda sotterranea. Gli ambienti di risorgiva hanno da sempre catturato l'attenzione dell'uomo, tanto che il loro utilizzo nei secoli ha avuto un ruolo fondamentale per lo sviluppo delle comunità rurali della pianura veneta. Un salto indietro nel tempo ci permetterebbe di osservare in tutta o quasi la Pianura Padana un susseguirsi di aree umide, che nell'arco dei secoli sono state bonificate, in parte per debellare la malaria, in parte per disporre di acqua per l'irrigazione e recuperare così terreni da destinare ad un'agricoltura che ancora oggi è in grado di garantire prodotti agroalimentari di alta qualità.

La fascia caratterizzata dalla presenza di queste risalite in superficie delle acque sotterranee si distribuisce in maniera pressoché continua lungo tutta la Pianura Padana, partendo dalle foci dell'Isonzo (in Friuli-Venezia Giulia) fino al Cuneese, in corrispondenza del passaggio da Alta a Bassa Pianura.

Si tratta di aree ad alto valore ecologico, che arricchiscono di biodiversità un paesaggio sempre più povero da questo punto di vista: questi ambienti, infatti, sono ricchi di elementi floristici e faunistici di grande pregio, che spesso rappresentano una testimonianza degli ecosistemi che caratterizzavano la Pianura Padana nel passato. In questi ambienti oggi possiamo trovare specie che vanno dal gambero di fiume europeo – tutelato dalla legislazione vigente – a piante come il Ranuncolo d'acqua che prediligono questi particolari microclimi. Queste zone umide, oltre a rappresentare una risorsa idrica per tutto il corso dell'anno, sostengono importanti popolazioni di fauna selvatica e costituiscono luoghi di sosta e rifornimento per molti uccelli migratori. È evidente, quindi, che le risorgive, con le siepi ed alberate che ancora oggi le circondano, costituiscono ambienti che arricchiscono il paesaggio rurale e forniscono una testimonianza della storia passata del territorio, un elemento quindi anche culturale e tradizionale essenziale per l'identità dei luoghi.

Gli ambienti di risorgiva hanno inoltre svolto un ruolo economico importante in passato: oltre a fornire acqua utilizzata a scopi irrigui, hanno contribuito a fornire energia alimentando i mulini che spesso si trovavano lungo le rogge e i fossati dei primi insediamenti rurali, e hanno favorito lo sviluppo di colture agrarie – come i prati stabili – che hanno contribuito a modellare il paesaggio che ancora oggi caratterizza le campagne venete.

Nel corso degli anni, purtroppo, a causa di una serie di fattori naturali e antropici, questi preziosi ambienti sono andati via via diminuendo e, ad oggi, ne rimane ben poco. Si tratta infatti di ambienti unici con un equilibrio delicato, che risentono del minimo cambiamento dell'ambiente circostante: lo sfruttamento di questi ecosistemi da parte dell'uomo ne ha modificato sostanzialmente la fisionomia, a volte riducendo la loro estensione. A questo fatto si aggiunge il forte inquinamento delle loro acque: quella che alimenta le risorgive è una falda piuttosto superficiale in aree soggette, spesso, ad agricoltura intensiva, un'attività che per anni ha fatto uso di fertilizzanti e diserbanti che sono fra i più pericolosi inquinanti della falda.

Proprio a causa della preoccupazione crescente per lo stato delle risorgive, negli ultimi decenni sono stati realizzati una serie di studi e approfondimenti sul tema ad opera di diversi enti competenti a livello regionale. Per menzionarne alcuni, tra i più recenti: nel 1997 il Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta, con la pubblicazione "Le risorgive: Un patrimonio da salvare...se siamo ancora in tempo" ha effettuato un censimento delle risorgive ancora attive o recentemente estinte nella propria area di competenza; tra il 2002 e il 2006, su commissione delle Province di Padova, Treviso e Verona è stato realizzato un censimento coordinato di tutte le risorgive ricadenti nei territori provinciali; tra il 2011 e il 2019 sono stati finanziati due progetti LIFE nel territorio vicentino (LIFE AQUOR e LIFE RISORGIVE) con l'obiettivo generale di accrescere la conoscenza sugli ambienti di risorgiva e mettere in campo una serie di azioni volte a ripristinare e consolidare questi preziosi ecosistemi. Per concludere, nel 2020 il progetto LIFE Risorgive ha portato alla sigla del primo "Contratto di Risorgiva" italiano, ovvero un

accordo volontario di pianificazione strategica che persegue la tutela e la corretta gestione del sistema delle risorgive comprese tra Bressanvido e Sandrigo.

Dal numero di iniziative che sono state realizzate in Veneto negli ultimi anni, è chiaro che l'interesse per questi ambienti naturali stia crescendo e come si stia manifestando in modo importante la necessità di tutelarli, anche in previsione degli scenari climatici che si prospettano.

È proprio in questa direzione che si colloca la presente pubblicazione, il cui oggetto specifico sono gli ambienti di risorgiva che si trovano nella pianura veneta. In particolare, lo studio cerca di unificare la letteratura esistente sull'argomento e si pone come il primo tentativo di presentare in modo integrato gli studi e le iniziative che sono state realizzate sul tema, presentando anche la prima mappatura inedita di tutte le risorgive presenti sul territorio regionale.

Lo studio oltre a indagare nel complesso il sistema delle risorgive regionali, approfondisce la loro valenza ecologica, paesaggistica, storico-culturale ed economica, evidenziando le pressioni che negli anni hanno costituito una minaccia per la loro esistenza e la conseguente pianificazione che è stata adottata a vari livelli per la loro tutela.

Dopo aver approfondito tali aspetti, nel report viene proposta una strategia di gestione organica in grado di preservare, tutelare e valorizzare questi preziosi ambienti naturali e garantire la loro esistenza e l'erogazione dei servizi ecosistemici ad essi legati. L'iniziativa vuole in questo modo favorire un processo di valorizzazione a largo spettro della rete di risorgive e dei relativi corsi d'acqua che attraversano la pianura veneta.

2. QUADRO CONOSCITIVO

2.1 Contesto idromorfologico

Con il termine di “risorgiva” si definisce l’emersione in superficie di acque sotterranee legate alla variazione della permeabilità dei sedimenti. Ciò significa che le acque della falda che circolano – più o meno liberamente – all’interno dei sedimenti a granulometria grossolana (come possono essere ad esempio le ghiaie) affiorano nel momento in cui vengono ad incontrare livelli più fini e quindi meno permeabili, cioè quando l’incremento di livello determinato dalla riduzione di permeabilità fa sì che la tavola d’acqua intersechi la superficie.

Un termine che spesso viene associato a quello di risorgiva è quello di “fontanile” (Figura 15). Tuttavia, questi due termini non sono da usare come sinonimi: mentre la risorgiva è un fenomeno naturale, il fontanile rappresenta, in alcuni territori, il prodotto dell’intervento umano che ha modificato una risorgiva o che, tramite interventi di scavo ne ha “provocato” la formazione. La sovrapposizione dei due termini deriva dal fatto che spesso i fontanili vengono realizzati in aree già interessate da risorgive allo scopo di incrementarne la portata (AA.vv., 2001).

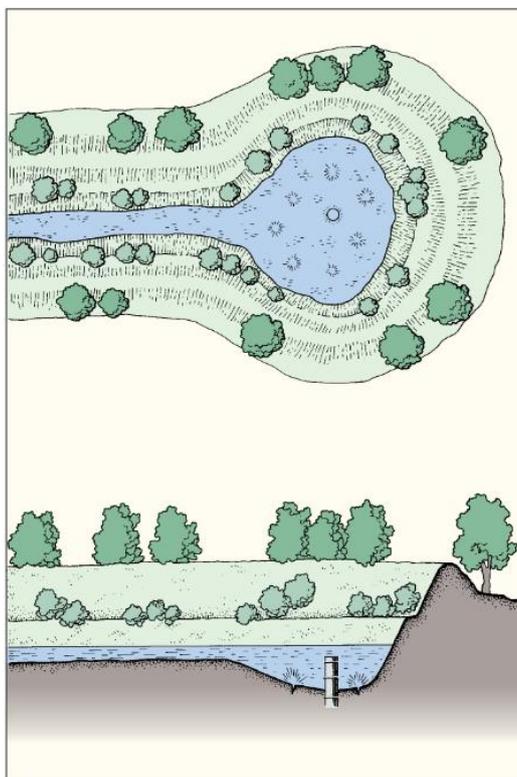


Figura 15: Sezione e pianta di un fontanile (fonte: AA. vv., 2001)

Il fenomeno delle risorgive non è molto diffuso in natura, in quanto la sua formazione necessita di una serie di cause di difficile ripetibilità. Esso avviene attraverso due principali meccanismi: uno per sbarramento e uno per affioramento (Baraldi & Pellegrini, 1978).

Nel primo caso, la risalita dell’acqua è dovuta alle variazioni di permeabilità in senso orizzontale che si hanno con il graduale passaggio dai sedimenti fortemente permeabili caratteristici dell’alta pianura a quelli via via più fini e meno permeabili tipici della bassa pianura. Si rimanda alla Figura 16 per vederne il funzionamento.

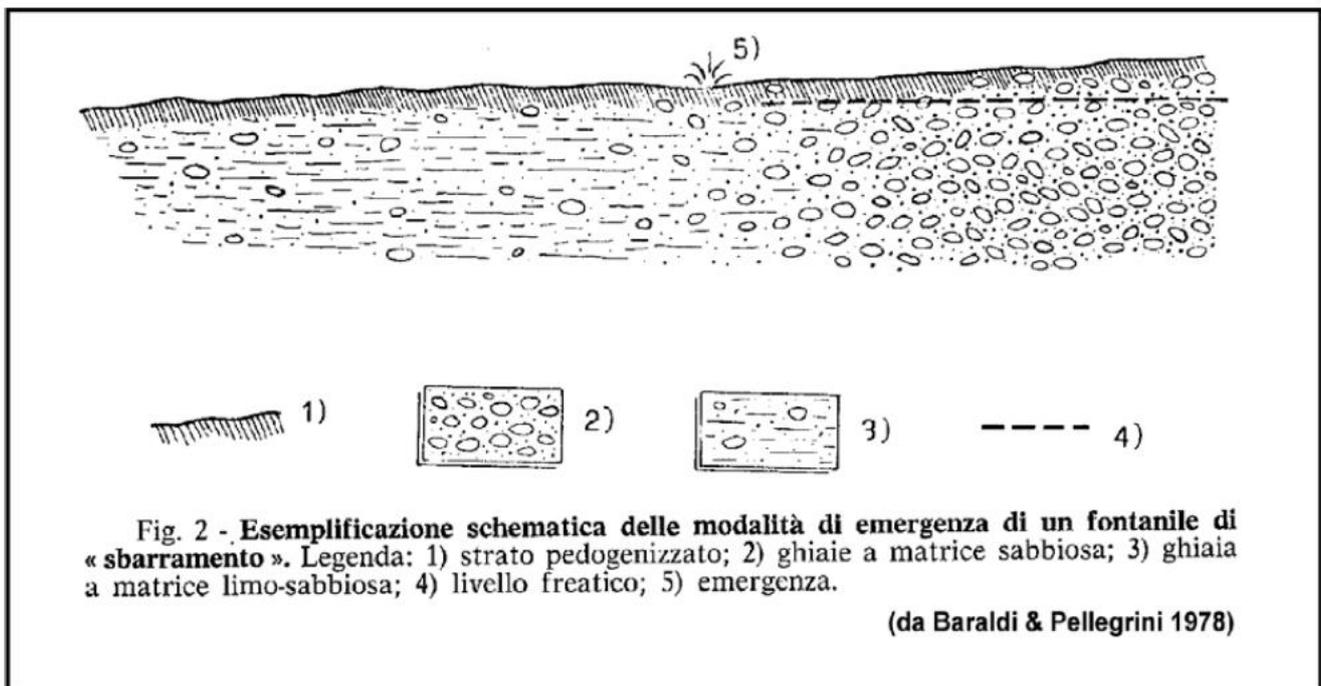


Figura 16: Risorgiva di sbarramento (fonte: Baraldi e Pellegrini, 1978).

Le risorgive per affioramento (conosciute anche con il nome “risorgive di terrazzo”) si originano invece al piede di terrazze fluviali, dove la fuoriuscita dell’acqua è dovuta all’intersezione della superficie freatica con quella topografica, quando quest’ultima subisce una diminuzione di quota a causa dell’incisione del terrazzo operata dal fiume (Figura 17).

Come documentato nella relazione tecnica “Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Verona” (2002), quest’ultima tipologia non è molto presente nel territorio regionale veneto, dove alcuni casi si trovano solo nell’area veronese; tuttavia, esse sono diffuse in varie parti della Pianura Padana (Modena et al., 2002).

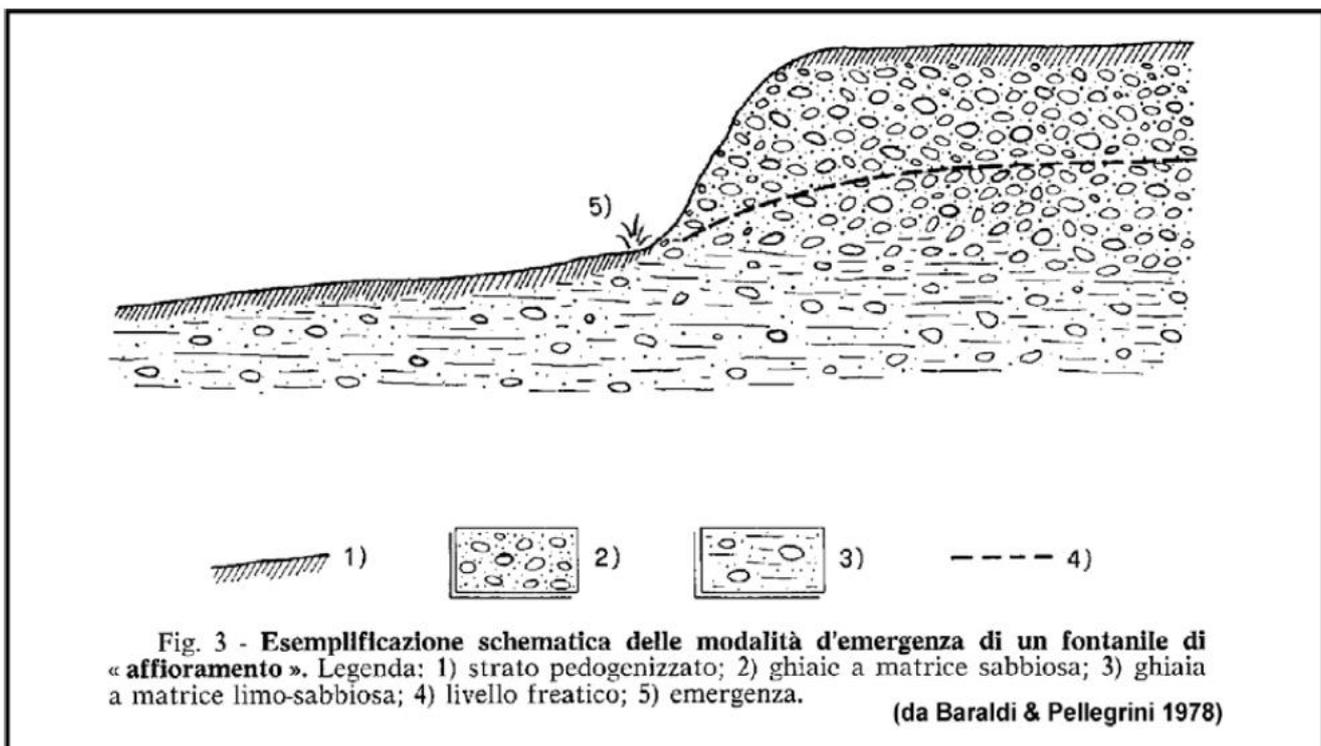


Figura 17: Risorgiva di affioramento o di “terrazzo” (fonte: Baraldi e Pellegrini, 1978).

Forme delle risorgive

In base alla loro morfologia, i fenomeni di risorgenza delle acque vengono classificati in:

- “polle”, dette anche “olle”, dalla forma sub-circolare e ben definita
- “fontanai”, nei quali l’emersione delle acque è favorita dalla presenza di cavità più o meno profonde ed a volte collegate da fossati
- “affioramenti” se la fuoriuscita delle acque avviene attraverso le ghiaie senza alcuna struttura particolare presente

L’origine di queste morfologie avviene in depressioni del terreno, appena percettibili, che vengono ampliate dalla risorgenza delle acque. I punti di affioramento delle acque appaiono spesso allineati in quanto le acque di falda scorrono seguendo preferibilmente la linea di antichi alvei ormai interrati.

Nel caso dei fontanili esiste una nomenclatura dettagliata delle parti. In particolare, si definiscono “occhi” le venute d’acqua vere e proprie e l’insieme dell’area sorgentifera viene chiamata “testa” da cui, attraverso la “gola”, si diparte un canale di deflusso detto “asta”. A loro volta le aste vengono riunite fino a formare rogge o veri e propri fiumi di risorgiva (Figura 18).

La testa ha forma, dimensioni e profondità variabili. Nella maggior parte dei casi essa è tondeggiante; in altri, la testa può essere indistinguibile dal canale di deflusso, di cui può costituire la terminazione a fondo cieco, o un’estensione laterale. In alternativa può presentare forme irregolari.

Le dimensioni della testa, misurata a livello dell’acqua, possono variare da 2 ad oltre 30 metri di larghezza (Modena et al., 2002). Il livello dell’acqua invece, sia pure mutevole in funzione degli andamenti stagionali, può variare da poche decine di centimetri a circa due metri. In molti casi, per aumentare la portata del corso d’acqua di risorgiva, nei pressi della testa vengono infissi pozzi a piccolo diametro (2-4”) che emungono acque dalle sottostanti falde sfruttandone il loro naturale stato di pressione (pozzi artesiani).

L’asta si unisce solitamente con quello di altre teste, più o meno vicine, originando corsi d’acqua perenni di maggiore o minore portata e dimensioni, caratterizzati da un decorso rettilineo o variamente tortuoso a seconda che la sua origine sia del tutto artificiale o segua tracciati naturali.

Le ripe sono generalmente alquanto scoscese e solitamente vengono rinforzate, a livello dell’acqua, tramite una fitta palizzata di pali di legno infissi lungo il bordo esterno della testa e un tratto del canale allo scopo di evitare smottamenti. In certi casi poi, lo scavo è circondato da argini costruiti con il materiale di riporto dal fondo della pozza.

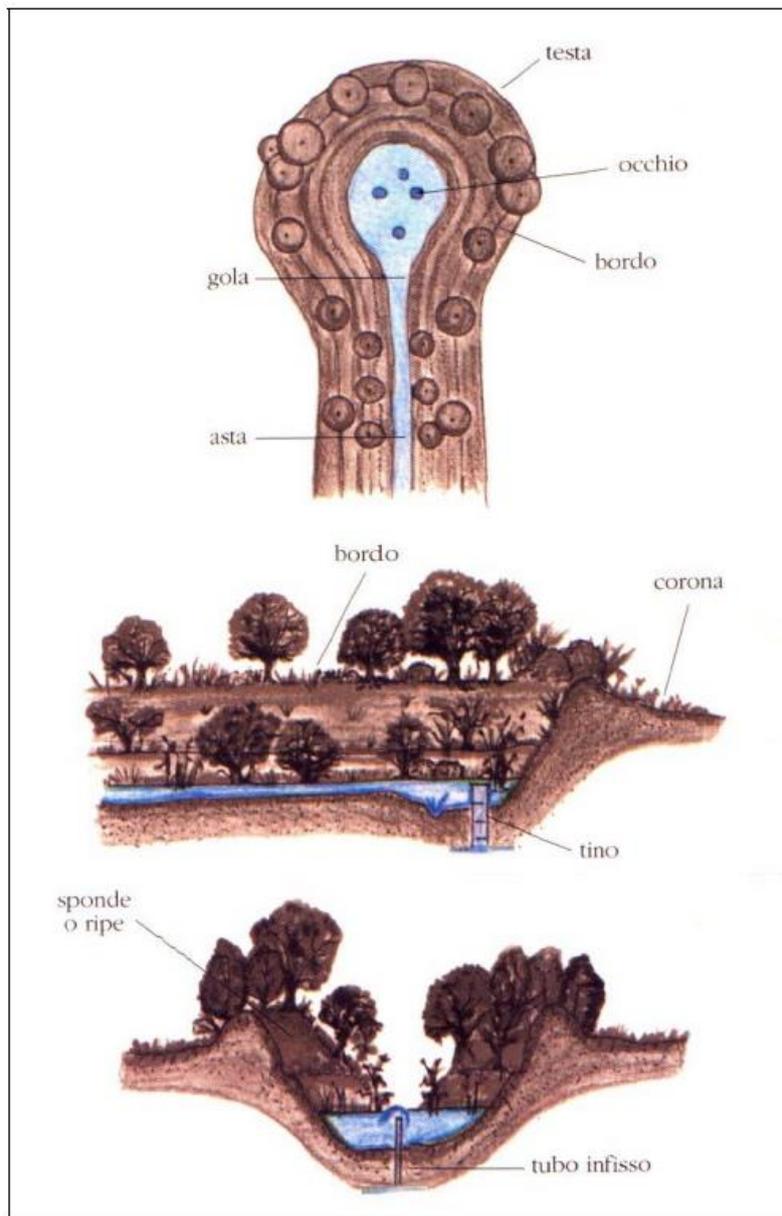


Figura 18: Pianta, sezione longitudinale e sezione trasversale di un fontanile (fonte: Zangheri, 2000).

Fra i vari fenomeni che sono collegati alle polle di risorgiva si possono ricordare le bolle di gas che, spesso con continuità, filtrano attraverso i depositi ghiaiosi. La loro presenza può essere connessa ai fenomeni di putrefazione che si sviluppano a carico di depositi organici – soprattutto vegetali – sepolti nei sedimenti, data anche la scarsa presenza di ossigeno disciolto nell'acqua di falda (Comitato Risorgive di Bressanvido, 2008).

La temperatura delle acque delle risorgive è piuttosto costante nelle stagioni, con una media che oscilla fra i 10° e i 14° (più comunemente attorno agli 11°-12°). Le deboli variazioni stagionali si risentono con ritardi costanti dell'ordine di 2-4 mesi: le acque delle risorgive sono quindi più fredde in aprile e più calde in ottobre e ciò ha notevole influenza per i microclimi di queste zone, con importanti riflessi per la flora e la fauna. L'acqua è inoltre trasparente per una presenza molto ridotta di materiali solidi in sospensione e presenta concentrazioni di nutrienti disciolti molto basse; questo fenomeno è chiamato oligotrofia.

Come le acque, così anche i suoli delle aree di risorgiva sono peculiari e quindi importanti per usi antropici. I suoli di risorgiva sono costituiti da materiali che variano molto in termini di granulometria, ma, in generale, la frazione ghiaioso-sabbiosa è la dominante, mentre quella limoso-argillosa si aggira

intorno al 5-10%. Un ruolo importante è svolto dalla frazione organica che, talvolta, raggiunge percentuali molto significative, anche dell'ordine del 15-20%.

In genere il pH varia da neutro a leggermente basico, mentre il rapporto carbonio/azoto è fra 10 e 15, indice di una scarsa trasformazione delle sostanze organiche presenti. Particolarmente interessante è la presenza di torbiere, aree dove l'accumulo di resti vegetali ha favorito la formazione di torba, una sorta di intreccio di fibre vegetali che hanno subito un parziale processo di carbonificazione. Il prodotto in passato veniva usato come combustibile, mentre oggi principalmente come terriccio per la floricoltura (AA.vv., 2001).

I fiumi di risorgiva

Le risorgive, oltre a dar luogo presso le polle ad aree umide di particolare valenza ambientale e paesaggistica, alimentano una serie di corsi d'acqua che, scorrendo nel territorio, lo caratterizzano in maniera particolare. A volte, infatti, le venute d'acqua legate al fenomeno delle risorgive possono creare un reticolo di piccole aste drenanti che si riuniscono a ventaglio ad originare un fiume vero e proprio. Si tratta quindi di corsi d'acqua che hanno un'origine ben diversa da quella dei fiumi che traggono alimentazione dai torrenti montani.

I fiumi di risorgiva, per loro natura, presentano dislivelli assai ridotti e ciò comporta che queste aste drenanti abbiano scarsa capacità di trasporto e di erosione (AA.vv., 2001). Ciò non significa, però, che essi non siano in grado di svolgere una certa azione morfogenetica, riconoscibile nei pochi terrazzamenti che sono riusciti a sopravvivere all'intervento umano. La capacità erosiva può essere legata ai dislivelli, anche minimi, che si possono originare alla confluenza di bracci secondari.

Si possono così creare aree di minor livello topografico ("bassure") che possono essere ampie da poche decine di metri ad alcuni chilometri e nelle quali si possono distinguere terrazzamenti che segnano le diverse fasi erosive, pur con dislivelli dell'ordine di pochissimi metri. I depositi che costituiscono l'alveo vero e proprio sono, ovviamente, gradati da monte a valle con passaggio da ghiaie a sedimenti limo-argillosi, mentre le aree terrazzate presentano spesso anche livelli di materia organica.

Spesso queste aree topograficamente ribassate rispetto alla pianura circostante fungono da richiamo per le acque più superficiali e sono quindi punteggiate da zone umide. I fiumi di risorgiva più noti della pianura veneta sono i fiumi Bacchiglione, Sile e Dese di cui si trova un breve approfondimento nella Tabella 2.

Fiume	Descrizione
Bacchiglione	Con i suoi 119 km di lunghezza, il Bacchiglione è uno dei sistemi idrografici più importanti per le province di Vicenza e Padova. Secondo alcuni studiosi, il nome Bacchiglione sarebbe da attribuire a una deformazione del verbo dialettale " <i>bacaliare</i> ", che significa "chiacchierare in continuazione", termine attribuitogli probabilmente per il rumore delle risorgive vicentine che gli danno origine (Bacchiglione, 2022). Con un bacino di raccolta di 1400 km ² , il fiume nasce dall'unione di due sistemi idrografici: il primo originato dalle risorgive in Comune di Dueville che danno vita al corso d'acqua chiamato nel suo primo tratto "Bacchiglioncello"; il secondo costituito dal sottobacino del Leogra-Timonchio. L'incontro di questi due distinti sistemi idrografici dà vita al Bacchiglione e fa in modo che le tipologie fluviali che lo caratterizzano siano notevolmente diversificate, con la contemporanea presenza di rii di risorgiva, torrenti montani e canali artificiali.

	<p>Nel tratto vicentino presenta un andamento ricco di meandri e anse mentre nel tratto padovano presenta una fisionomia differente con un corso rettilineo, in seguito ai numerosi interventi dell'uomo. Nei pressi di Chioggia si unisce al fiume Brenta, formando un grosso alveo per poi sfociare dopo 6 km nell'Alto Adriatico.</p>
<p>Sile</p>	<p>Il Sile nasce da varie risorgive distribuite tra le province di Treviso e Padova e con i suoi 83,3 km di lunghezza è il più lungo fiume di risorgiva d'Europa. La portata d'acqua costante e la corrente moderata lo hanno da sempre reso navigabile e facilmente sfruttabile ai fini idraulici, come testimoniano i numerosi mulini presenti lungo il suo corso.</p> <p>Il primo tratto del fiume è il più interessante dal punto di vista naturalistico con la zona delle sorgenti, ricca di boschi, pozze, aree umide e prati, rive basse e paludose. Tuttavia, l'ambiente forse più interessante per la sua ricchezza di specie animali e vegetali è la "Palude", l'ultimo lembo sopravvissuto alle secolari opere di bonifica, che si conclusero solo negli anni '60 del '900 (Parco Naturale Regionale del Fiume Sile, 2019). Oltrepassata Treviso, il fiume si fa più sinuoso, con numerosi meandri, alti argini, ex cave che formano laghetti, folti pioppeti, coltivazioni e ville nobiliari immerse nel verde, piegando infine il suo corso in direzione sud-est verso la Laguna di Venezia. Il Sile sfocia nel Mare Adriatico, andando a dividere il Lido di Jesolo dal Litorale del Cavallino. Il suo intero corso è protetto dal Parco Naturale Regionale del Fiume Sile.</p>
<p>Dese</p>	<p>Il Dese è un fiume di risorgiva del Veneto lungo 52 km e con un bacino idrografico di 142 km². Questo fiume nasce da un'area di risorgiva situata tra le province di Padova e Treviso, non lontano dalle sorgenti del fiume Sile. Raggiunge subito una notevole portata grazie alla confluenza di vari canali di bonifica (il Musoncello e il Musonello) e per questo motivo, il fiume risulta arginato sin quasi dalle sorgenti (Cunego, 2004).</p> <p>Nel suo tratto alto presenta acque correnti piuttosto limpide, il cui scorrimento viene intervallato da una serie di sbarramenti (circa 15) corrispondenti ad altrettanti antichi mulini. Nel suo basso corso, prima di sfociare nella Laguna Veneta, il suo alveo si amplia accogliendo le acque di vari canali di bonifica snodandosi lungo larghe anse. L'equilibrio del fiume, in questa zona, segue quella della laguna e risente del flusso di marea, presentando acque salmastre ed escursioni di livello anche importanti.</p>

	<p>Gli storici più antichi identificano il Dese con l'Eridesium in cui, secondo il mito, sarebbe precipitato il figlio di Apollo, Fetonte, mitologica figura greca.</p>
<p>Marzenego</p>	<p>Il Marzenego, detto anticamente anche <i>Marcenum</i> o <i>Flumen de Mestre</i>, è un fiume di risorgiva di 35 km che scorre tra le province di Treviso, Padova e Venezia. Nasce da una risorgiva situata in località Fratta di Resana; dopo aver bagnato le località di Loreggia, Piombino Dese, Trebaseleghe, Massanzago, entra nel territorio veneziano a Noale; si snoda poi per Salzano e Martellago, attraversando dapprima Trivignano, dove vi confluisce il Rio Storto, e Mestre, dove riceve le acque del Rio Cimetto, biforcandosi a circondare la città antica. Tutti questi “canali” confluiscono poi nel canale artificiale detto Osellino che ne convoglia le acque nella laguna di Venezia all'altezza di Tessera. Lungo l'asta del fiume si sono sviluppati nel tempo villaggi paleoveneti, insediamenti romani fino a centri abitati che sono andati via via espandendosi come Noale e Mestre. Per gran parte della sua asta, il fiume si presenta arginato e frammentato da 18 ex mulini, che un tempo venivano utilizzati per la macina dei cereali.</p>
<p>Timonchio</p>	<p>Il Timonchio è un torrente lungo 21,25 km che attraversa la provincia di Vicenza, scorrendo tra i Comuni di Schio, Santorso, Isola Vicentina, Marano Vicentino, Malo, Villaverla e Caldogno. Nasce tra il <u>monte Summano</u> e il <u>monte Novegno</u> sull'altopiano del <u>Tretto</u> e percorre la pianura vicentina, dove si incontra con il torrente <u>Leogra</u>, molto più grosso di portata e con notevoli quantità di detrito. A nord di Caldogno si aggiunge l'<u>Igna</u>, che proviene dalle <u>colline delle Bregonze</u>, alcune rogge che drenano i campi e alcune risorgive della zona soprastante. Poi si l'aggiunge il Bacchiglioncello, che non è altro che l'unione di molte risorgive ulteriori, della zona a sud di Dueville. Dopo questo punto, a Vivaro, nell'ansa a gomito cambia nome in Bacchiglione.</p>

<p>Menago</p>	<p>Il fiume Menago, è un fiume veneto della Provincia di Verona. Nasce dalla sorgente situata in località Fracazzole, nei pressi di Ca di David, nel comune di Verona. Attraversa i grossi centri urbani della Pianura Veronese di Bovolone e Cerea prima di sfociare nella Fossa Maestra o Emissario Principale, in località Santa Teresa in Valle, sempre nel comune di Cerea. Il fiume Menago scorre all'interno di un antico alveo, formato dal fiume Adige. Il suo corso può essere suddiviso essenzialmente in 3 parti: dalla sorgente a Villafontana con i fontanili; da Villafontana a Cerea con la depressione torbosa delle Valli del Menago; da Cerea alla foce.</p>
<p>Tartaro</p>	<p>Il Tartaro è uno dei pochi fiumi italiani che nascono in pianura da risorgive, assieme ai suoi affluenti, ha una lunghezza di 52 km, ed è naturale. Le risorgive o fontanili del Tartaro sono localizzate sul confine dei comuni di Villafranca di Verona (VR) e Povegliano Veronese (VR), comune con 44 risorgive censite. Il territorio a sud delle risorgive iniziali è ricco di polle che fanno parte del bacino idrografico del fiume Tartaro. Fra le più a nord vanno citate le sorgenti Liona e la risorgiva Giona. Nella parte sud del suo percorso nella provincia di Verona raccoglie acque di risorgiva di tutti i comuni della parte sudovest della provincia stessa. Si estende tra le sorgenti e la conca di Torretta di Legnago (VR). Fa parte per 18 km dell'idrovia Fissero-Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, una via navigabile lunga 135 km che collega Mantova con il mare Adriatico. Gli affluenti principali del Tartaro sono il Tione dei Monti, il Tione, il Fissero e lo Scolo delle paludi di Ostiglia. Alla confluenza del Tione, presso Gazzo</p>
	<p>Veronese (VR), sorge l'oasi del Busatello, riserva naturale affidata al WWF. Il Tartaro è la spina dorsale del sistema idrografico tra la parte terminale del Po e dell'Adige, scorrendo tra i due più lunghi fiumi d'Italia, in quanto nel suo alveo sfociano tutti i fiumi della pianura veronese.</p>

Tabella 2: Caratteristiche dei principali fiumi di risorgiva della pianura veneta

2.1.1 Distribuzione delle aree di risorgiva nella Regione Veneto

La fascia delle risorgive – la cui ampiezza è variabile e dipende dalla topografia dell'area, dalla geometria dei corpi di rocce sciolte interessate, dalla potenza della falda e dalle periodiche variazioni della stessa in funzione dell'alimentazione a monte (AA.vv., 2001) – si estende in maniera pressoché continua dal Friuli Venezia Giulia al Piemonte, mantenendosi parallela ai piedi delle Alpi, con un'ampiezza che si aggira da pochi chilometri sino a raggiungerne oltre cinquanta.

Ad oriente si origina nella zona delle foci dell'Isonzo per poi passare nella pianura veneta sfiorando la base dell'Altopiano del Cansiglio. Da lì, la fascia delle risorgive scende rapidamente verso l'area di Treviso (risorgive del Sile), proseguendo verso Vicenza (risorgive del Bacchiglione) per poi interrompersi soltanto in corrispondenza dei Monti Lessini. Il fenomeno delle risorgive ricompare poi a sud di Verona, nella destra idrografica del fiume Adige. Superato il fiume Mincio, la linea risale fino a

raggiungere Brescia per poi toccare Novara: è qui, fra Sesia e Ticino, che la fascia delle risorgive è più ampia, superando i 50 km di larghezza (Figura 19).

Aree di risorgiva sono presenti anche al di fuori della fascia, come nella pianura che si estende in Friuli-Venezia Giulia, fra l'Anfiteatro Morenico del Tagliamento e gli ultimi rilievi alpini (Campo di Osoppo). Nella fascia pedeappenninica le risorgive appaiono sporadicamente non distanti dal fiume Po, presso Piacenza, Parma, Modena e ad oriente di Bologna. Le aree di maggiore rilievo sono quelle presso i torrenti Secchia, Enza e Arda: le loro portate, dell'ordine di alcune centinaia di mc/sec, sono però irrisorie rispetto a quelle delle risorgive pedéalpine (AA.vv., 2001).



Figura 19: Andamento della fascia delle risorgive nella Pianura Padana (fonte: AA.vv., 2001).

Caratteristiche litologiche della Pianura Padana

Per capire come avviene il fenomeno della risorgenza è fondamentale comprendere le caratteristiche litologiche della Pianura Padana, una delle più vaste pianure europee, luogo dove questi fenomeni si verificano con maggior frequenza. Nel libro *Risorgive e Fontanili* (AA.vv., 2001), l'alta pianura è descritta come la porzione di pianura più prossima ai rilievi, che si estende a partire dal punto di rottura di pendenza dei corsi fluviali, quello che corrisponde in sostanza ad una forte perdita della capacità di trasporto da parte dei fiumi: è lì che inizia la fase di deposito con la presenza di materiali grossolani, costituiti da ciottoli, ghiaie e rare sabbie.

Scendendo ulteriormente verso valle, i fiumi perdono progressivamente la loro capacità di trasporto e depositano i materiali via via più fini. Si tratta dei materiali sabbiosi e limoso/argillosi che formano la bassa pianura. Questi materiali vengono depositati in un ordine che non è mai rigido e che varia in base a condizioni geologiche-geografiche e climatiche. Ad esempio, importanti fasi alluvionali possono depositare materiali grossolani nella bassa pianura così come fasi di magra portano alla sedimentazione di materiali fini in alta pianura. Inoltre, nella storia geologica della Pianura Padana, i fiumi privi di argini cambiavano spesso alveo e i loro depositi si sovrapponevano a quelli di altri.

Il risultato del succedersi di queste azioni modellatrici per migliaia di anni è una pianura che, analizzata in una sezione verticale, appare formata da livelli fini (limoso-argillosi, quindi impermeabili) e di livelli grossolani (ghiaie e sabbie, a vario grado di permeabilità) contenenti falde idriche più o meno potenti (Figura 20).

La composizione litologica dei materiali che formano la pianura alluvionale dipende ovviamente dalle rocce che costituiscono le aree in cui i fiumi svolgono la loro attività erosiva. Nella pianura veneta, quelli grossolani rappresentano litologie sedimentarie calcareo-dolomitiche (nelle aree montane sono diffuse diverse rocce sedimentarie, ma quelle arenacee non sono particolarmente resistenti al trasporto).

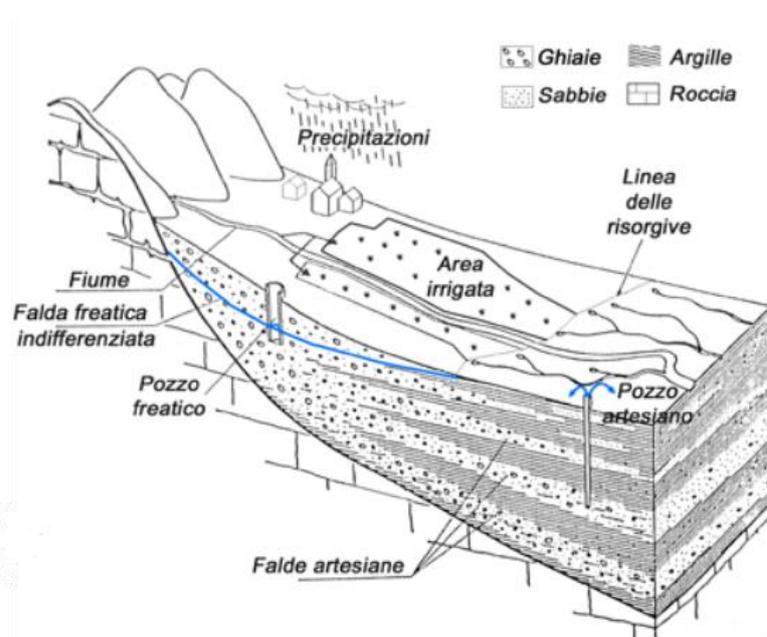


Figura 20: Sezione stratigrafica della pianura, con la fascia delle risorgive.

Se osserviamo una sezione Nord-Sud della Pianura Padana e in particolare della porzione veneto-friulana possiamo notare come i livelli grossolani dominano verso Nord (alta pianura) e quelli fini verso Sud (bassa pianura).

In linea di massima è possibile porre il limite fra alta e bassa pianura in corrispondenza delle isoipse 50-100 m s.l.m. (ma anche 200 m nella porzione più occidentale).

L'alta pianura è caratterizzata da una pendenza piuttosto accentuata (15%) in quanto i fiumi, a causa della forte dispersione delle proprie acque nel sottosuolo, perdono rapidamente di portata depositando così la maggior parte dei materiali grossolani. È questa, infatti, l'area di ricarica della falda.

In questi terreni molto permeabili, le acque sotterranee, la cui velocità di scorrimento orizzontale può arrivare fino a 12 m/giorno, costituiscono una falda indifferenziata la cui profondità, procedendo verso sud-est, si avvicina alle quote del piano campagna.

Nella bassa pianura la pendenza diminuisce notevolmente (2‰), i materiali fini depositati hanno una bassa permeabilità e separano una serie di falde le cui acque scorrono a una velocità di 1-10 cm/giorno. Queste falde sono spesso in pressione e possono alimentare pozzi artesiani in cui le acque risalgono a una altezza che è legata al loro punto di alimentazione, secondo il principio dei vasi comunicanti.

Tra le due fasce possiamo individuarne una di transizione, definita come media pianura, con caratteristiche litologiche intermedie e un'ampiezza che varia da 2 a 50 chilometri. Questa porzione di pianura corrisponde a quella che viene definita "fascia delle risorgive", dove avviene l'affioramento spontaneo della falda.

La falda sotterranea, infatti, fortemente alimentata dalle acque meteoriche e da quelle dei fiumi che si infiltrano nei terreni permeabili dell'alta pianura a Nord, ha un notevole carico idrostatico, ma viene ostacolata nel suo deflusso verso Sud dai terreni impermeabili della bassa pianura. Le acque vengono in questo modo "costrette" ad emergere, formando le risorgive.

Nel sottosuolo, separate da livelli impermeabili, vi sono più falde idriche sovrapposte: la più superficiale è detta *freatica*, mentre le altre sono chiamate *profonde*.

Sono invece chiamate *artesiane* le falde in pressione che, una volta raggiunte tramite perforazioni che superano i livelli impermeabili che le sigillano, vengono in superficie con forte portata. Il fenomeno è legato al dislivello presente fra le aree di alimentazione – spesso molto lontane – e quelle di prelievo. Questa distanza non è sempre verificabile ed ipotizzabile per la falda freatica che può essere alimentata non solo dalle precipitazioni meteoriche, ma anche da perdite dei fiumi, dei canali irrigui e dalle altre acque di percolazione.

Il livello della falda freatica può variare in maniera relativamente rapida anche di molti metri nelle zone vicine ai grandi fiumi che la alimentano (10-20 metri di variazione di livello sono valori non rari) mentre le variazioni saranno più ridotte a grande distanza da questi. Il ruolo giocato dai fiumi è dunque rilevante: svolgono una funzione drenante (quindi di raccolta delle acque) a monte della fascia delle risorgive, quando la raggiungono svolgono questa funzione drenante solo nei periodi di magra mentre nel resto dell'anno probabilmente "distribuiscono" la loro acqua alla falda.

È quindi evidente come la pianura padana sia un sistema complesso di livelli impermeabili e permeabili che variano in estensione e potenza: l'acqua che penetra all'interno di queste masse di rocce sciolte avrà allora infinite possibilità di percorrerle e di emergere da esse.

2.2 Mappatura e stato delle risorgive in Veneto

La fascia delle risorgive in Veneto si sviluppa principalmente tra i territori delle province di Vicenza, Verona, Treviso e Padova, cui sono stati dedicati sottocapitoli specifici. Al termine se ne riporta una visione d'insieme.

La fascia delle risorgive nella pianura vicentina

Nel territorio vicentino la fascia delle risorgive è delimitata ad Est dall'alveo del fiume Brenta e ad Ovest dalla Valle del Chiampo. Tale dominio si estende per una lunghezza di circa 20km in direzione SO-NE. Uno schema dell'area viene riportato in Figura 21.

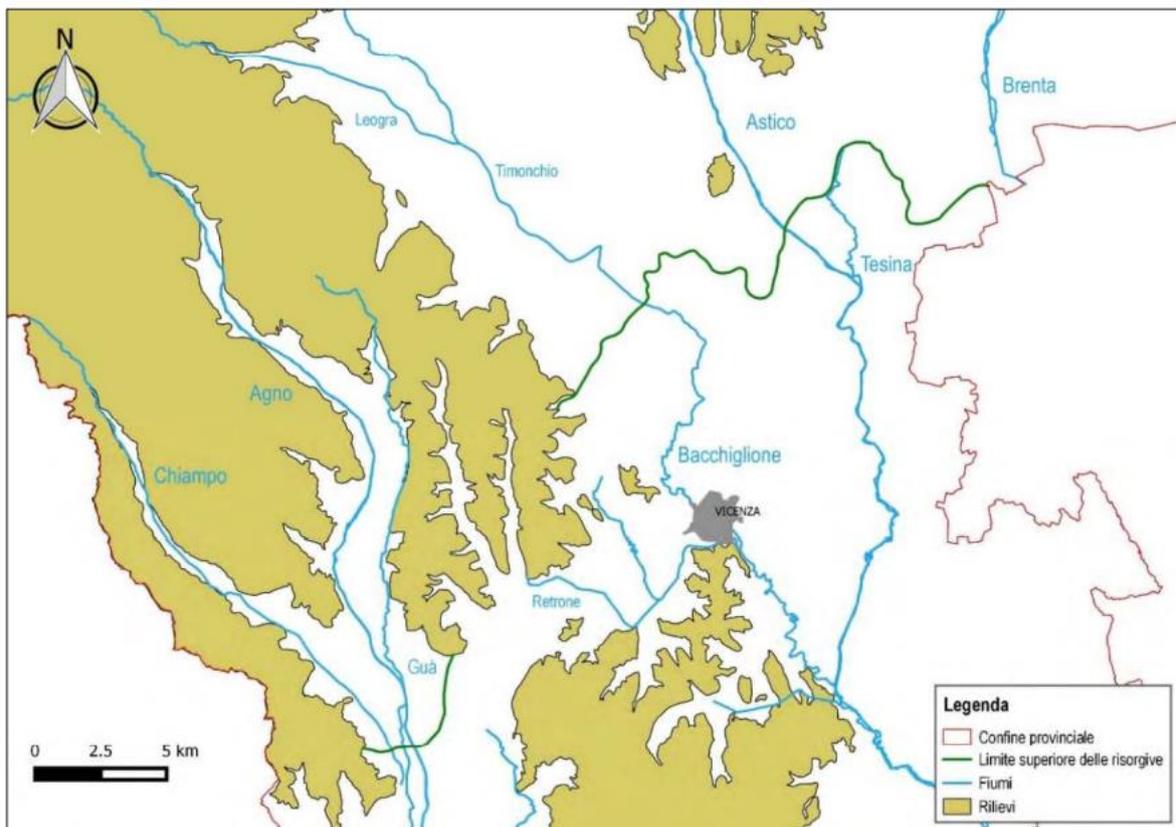


Figura 21: Schema della fascia delle risorgive nella pianura vicentina.

La pianura è caratterizzata dal punto di vista idrologico dalla presenza di una serie di corsi d'acqua ad andamento subparallelo che, usciti dalle valli montane, la attraversano in direzione approssimativamente meridiana, fino a riversarsi nel Mare Adriatico. La provincia di Vicenza è attraversata da corsi d'acqua il cui bacino idrografico è particolarmente esteso; tra questi, il fiume Astico con un bacino tributario a monte dello sbarramento di Meda di 556 km²; il Leogra -Timonchio con un bacino di 105 km²; il fiume Brenta con un bacino tributario a monte di Bassano di 1567 km² e l'Agno-Chiampo-Guà con un bacino di circa 200 km². Il fiume Bacchiglione, invece, nasce dalla confluenza, situata poco a monte della città di Vicenza, tra il fiume Leogra -Timonchio e il Bacchiglioncello, fiume di risorgiva che nasce nei comuni di Dueville e Villaverla. Complessivamente il sottosuolo è caratterizzato da un potente materasso alluvionale prevalentemente ghiaioso con spessori che superano i 350 – 400 m nella parte centrale dell'area.

La preoccupante tendenza alla diminuzione degli apporti delle risorgive che si è accentuata negli ultimi decenni e la scomparsa di numerose di esse ha indotto il Consorzio – ente competente per una porzione del territorio alto vicentino e alto padovano – a censire in più riprese le macro-risorgive e le micro-risorgive nella zona compresa tra il fiume Astico ed il fiume Brenta.

Il primo censimento, rilevante perché ha messo in luce la tendenza alla diminuzione degli apporti delle risorgive e la scomparsa di numerose di esse, è stato condotto nella stagione estiva ed autunnale del 1997. Il censimento aveva come obiettivo quello di rilevare tutti i capifonte di risorgiva, sia attivi che non, con la valutazione della portata attuale, nonché la ricerca storica dei valori primitivi; per ciascuno è stata inoltre segnalata l'epoca di inizio del depauperamento e l'anno di eventuale interruzione dell'affioro.

I risultati dello studio sono sintetizzati nella Tabella 3, in cui sono elencate tutte le macro-risorgive e si sono valutate, per ognuna di esse, le portate primitive ed attuali (1997).

N°	Nome	Comune	Polle	Attuale estiva (l/sec)	Attuale invernale (l/sec)	Primitiva estiva (l/sec)	Inizio depauperamento	Interruzione affioro
1	Tesina	Sandrigò	1	0	0	400	?	1989
2	Ghebissolo	Sandrigò	1	0	0	100	1977	1977
3	Palmirona	Sandrigò	2	100	40	700	1970	No
4	Longhella	Sandrigò	1	0	0	250	1965	1985
5	Bottesella	Sandrigò	1	300	200	800	1970	No
6	Astichello	Sandrigò	1	100	20	400	1965	No
7	Boieronì	Sandrigò	2	350	250	500	1975	No
8	Rozzolo	Bressanvìdo	1	40	20	100	1967	No
9	Castellaro	Bressanvìdo	1	220	150	400	1975	no
10	Tergola	Bressanvìdo	1	400	350	800	1977	no
11	Turca	Bressanvìdo	1	30	0	200	1972	no
12	Viera	Ancignano di Sandrigò	1	50	0	200	1970	no
13	Lirosa	Bressanvìdo	2	200	180	400	1972	no
14	Arcadia	Bressanvìdo	1	30	20	100	1970	no
15	Cumana	Bressanvìdo	1	150	100	250	1970	no
16	Fontanon Pesavento	Pozzoleone	1	0	0	150	1970	1970
17	Fontanon Baldisseri	Pozzoleone	1	20	20	150	1970	no
18	Dieda	Pozzoleone	1	40	0	200	1970	no
19	Ceresina	S. Pietro in Gu	1	100	60	250	1975	no
20	Ceresone	Pozzoleone	1	0	0	300	1965 ramento	? affioro
21	Lama	Carmignano di Brenta	1	30	0	400	1975	no
22	Cumanella Sette Cappelle	S. Pietro in Gu	2	50	20	150	1965	no
23	Cumanella	Bressanvìdo	1	40	20	150	1965	No

24	Novello Rigon	Bolzano V. no	2	80	60	140	1970	No
25	Del Prete	Bolzano	1	30	10	80	1970	no
26	Vittoria	Bolzano	2	50	20	100	1975	no
27	Pasini	S. Pietro in Gu	1	0	0	100	1965	?
28	Golina	S. Pietro in Gu	1	80	60	250	1977	no
29	Boschetti	S. Pietro in Gu	1	50	20	100	1970	no
30	Regazzo	Quinto V.no	1	50	20	100	1975	no
31	Cristofari	Quinto	1	50	30	100	1975	no
32	Abaco	Quinto V.no	1	50	20	120	1965	No
33	Armedola	Quinto V.no	2	80	30	200	1975	no
34	Fratta	S. Pietro in Gu	1	0	0	100	1960	1960
35	Contessa Marca	S. Pietro in Gu	1	70	40	150	1965	no
36	Cannelli	S. Pietro in Gu	1	80	40	150	1967	no
37	Monella	S. Pietro in Gu	1	0	0	150	1965	1965
38	Rigon	S. Pietro in Gu	1	80	40	150	1965	no
39	Mattarella	S. Pietro in Gu	1	40	30	200	1970	no
40	Golena Brenta	Camazzole di Carmignano	1	0	0	100	1950	1960
41	Finco	S. Pietro in Gu	2	70	30	150	1965	No
42	Lanzè	Lanzè di Quinto	1	50	40	100	1960	No
43	Pila	S. Pietro in Gu	1	10	10	50	1975	no
44	Grimanella	Grantorto	1	0	0	80	1970	1970
45	Viceli	Grantorto	2	50	30	100	1970	no
46	Zanon	Gazzo P.no	1	80	60	140	1980	no
47	C Br us	Grantorto	1	0	0	80	1965	1977

48	Fossetta	Grantorto	2	50	20	150	1970	no
49	Bissara	Carmignano	1	0	0	150	1965	?
50	Degora	Carmignano	1	0	0	100	1960	?
51	Girardina	Bressanvido	1	0	0	100	1965	1965
52	Casona	Pozzoleone	1	0	0	200	1965	1982
53	Acquette	Bressanvido	1	0	0	50	1970	?
54	Cappella	S. Pietro in Gu	1	0	0	100	1970	?
55	Puina	S. Pietro in Gu	1	60	20	150	1950	no
56	Vallazza	Ancignano di Sandrigo	1	0	0	100	1960	1960
57	Mandolina	Pozzoleone	1	0	0	120	1960	1960
58	San Giovanni	Camazzole di Carmignano	1	0	0	100	1950-60	1960
59	Camerina	Carmignano	1	0	0	150	1950	1950
60	Pedron	S. Pietro in Gu	1	50	30	90	1960	no
61	Fontanon del Diavolo	Gazzo P.no	1	60	40	120	1950	no
62	Castagnare	Grantorto	1	0	0	60	1950	1960
63	Comunella	Carmignano	1	0	0	70	1950	1960
64	Porella	Pozzoleone	1	0	0	100	1950	1960
65	Zordana	Carmignano di Brenta	1	0	0	60	1960	?
Totale			75	3.520				

Tabella 3: Censimento "macro-risorgive" 1997 (fonte: Consorzio di Bonifica Brenta)

Nello studio documentato in "Le risorgive: un patrimonio da salvare...se siamo ancora in tempo" (2004) è stata predisposta una cartografia di insieme in cui vengono riportati i capifonte con la loro identificazione numerica e le singole schede con le caratteristiche di ciascun capofonte.

In particolare, dallo studio condotto nel 1997, le macro-risorgive in destra Brenta risultano essere complessivamente 65, composte da 75 polle, su un territorio di circa 12.100 ettari; di queste, ben 25 risorgive non danno più acqua e sono quindi a rischio di estinzione; tutte le altre 40 forniscono portate comunque molto inferiori rispetto al passato (Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta, 1997).

Negli ultimi decenni si è infatti assistito a un graduale abbassamento del livello freatico, dovuto a una serie di ragioni. Tra queste, l'intenso numero di prelievi dall'acquifero e l'abbassamento dell'alveo del

fiume Brenta in seguito al mancato apporto naturale rispetto alle escavazioni praticate negli anni, con il conseguente adeguamento del livello della falda laddove il fiume funge da asse drenante.

Tra le risorgive ancora in discrete condizioni, nel 1997 si citava la fontana “Boieron” a Sandrigo (VI), il “Fontanon del diavolo” a Gazzo Padovano, la fontana “Lirosa” a Bressanvido (VI) e la fontana “Zanon” a Gazzo Padovano.

Le risorgive con maggiori carenze erano in passato e sono tuttora soprattutto quelle prossime al fiume Brenta, il ché conferma quanto abbia influenzato il loro depauperamento il drenaggio operato dal fiume a causa dell’abbassamento dell’alveo.

In termini di portata, lo studio ha riscontrato una diminuzione di circa 3,52 l/sec degli apporti di risorgiva su un valore originario di circa 12,31 l/sec, con una riduzione al 28%. Lo studio ha quindi evidenziato un calo netto del valore di portata, stimata essere circa un terzo di quella originaria.

Per continuare l’opera di monitoraggio, nel 2002 il Consorzio ha svolto un censimento capillare di tutte quelle piccole fontane locali che erano sfuggite al censimento del 1997 perché non gestite dal personale consortile ma direttamente dalle singole aziende agricole o dai privati: si tratta delle cosiddette “micro-risorgive”, così definite per distinguerle, appunto, da quelle maggiori. Tale iniziativa voleva quindi ampliare, dal punto di vista storico-geografico, la cartografia della così detta fascia delle risorgive per rendere visibile e il più completo possibile il bacino idrografico dei siti sorgivi e cosa di esso sia rimasto, dopo il progressivo abbassamento di falda. Infatti, di tali piccole ma numerose sorgenti si rischiava di perdere completamente la memoria, visto il tempo trascorso dalla loro originaria presenza. Nel censimento, quindi, si è fatto uso di interviste dirette ad anziani del posto e in particolare agli anziani agricoltori, che hanno fornito utilissime indicazioni.

La ricerca ha interessato un territorio di 10 comuni, dei quali 6 in provincia di Vicenza e 4 in provincia di Padova. Dallo studio è emerso che, oltre ai ben noti 65 fontanili indicati nel 1997 (corrispondenti a 75 polle), nel territorio erano presenti altre 351 micro-risorgive, di cui 194 nei 6 Comuni della provincia di Vicenza e 157 nei 4 della provincia di Padova.

Nel libro “Le risorgive: un patrimonio da salvare...se siamo ancora in tempo” Sergio Varini, responsabile del censimento, dichiara che i siti sorgivi erano sicuramente molti di più, perché le persone intervistate hanno abbondantemente spiegato che “l’acqua nasceva dappertutto” volendo indicare anche le cosiddette *sorgenti silenziose*. Infatti, non esistevano solamente polle o fontane che indicavano l’acqua nascente, ma il letto dei ruscelli e delle rogge di tanto in tanto si presentava come un setaccio, dal quale l’acqua filtrava gradualmente ed aumentava la portata delle risorgive.

Negli anni successivi, ulteriori indagini sullo stato delle risorgive di questo territorio sono state condotte nel corso di diversi progetti LIFE, il principale strumento finanziario dell’Unione Europea dedicato alla tutela dell’ambiente, alla conservazione della natura e all’azione per il clima.

In particolare, tra settembre 2014 e marzo 2015, grazie al progetto LIFE AQUOR (+ 10/ENV/IT/000380) è stato condotto uno studio in provincia di Vicenza, finalizzato al censimento ed alla verifica dello stato quali-quantitativo delle risorgive (Progetto LIFE AQUOR, 2015).

Le risorgive vicentine oggetto di studio si distribuiscono su 15 comuni, 14 dei quali presentano polle attualmente attive (quindi perenni o periodiche). I risultati attualizzati per Comune vengono riportati in Tabella 4, da cui emerge che le risorgive attive oggi in provincia sono circa 300.

Comune	N°	Attive (Perenni e Periodiche)	Estinte
Altavilla Vicentina	6	6	0

Bolzano Vicentino	11	6	5
Brendola	5	5	0
Bressanvido	36	33	3
Caldogno	53	46	7
Costabissara	22	11	11
Creazzo	12	12	0
Dueville	56	41	15
Isola Vicentina	1	1	0
Pozzoleone	8	7	1
Quinto Vicentino	8	6	2
Sandriago	39	29	10
Schiavon	1	0	1
Vicenza	2	2	0
Villaverla	102	93	9
Siti totali visitati	362	298	64

Tabella 4: Suddivisione delle risorgive per Comune e tipologia (fonte: progetto LIFE AQUOR)

Grazie al progetto LIFE AQUOR è stato poi possibile valutare l'indice di funzionalità di risorgiva (IFR), un indicatore che permette di fare una valutazione complessiva, chiara e di semplice lettura dello stato delle risorgive. La valutazione basata su scheda IFR non si limita alla sola analisi ambientale, ma si pone come scopo quello di fornire una base conoscitiva per eventuali azioni di recupero e riqualificazione dei siti di risorgiva (Progetto LIFE AQUOR, 2015).

Il valore di IFR si ottiene come somma dei valori assegnati a ciascuna delle seguenti categorie:

- stato dell'ambiente circostante;
- stato dell'area di rilievo;
- stato delle ripe;
- stato della risorgenza;
- stato della vegetazione;
- elementi di degrado.

Le risorgive per le quali è stato possibile valutare l'indice IFR sono 279. Secondo questa suddivisione:

- 34 risorgive possono essere classificate con qualità ambientale pessima (12%);
- 129 con qualità scarsa (46%);
- 110 con qualità buona (40%);
- 6 con qualità ottima (2%).

L'alternanza di situazioni di degrado e di casi con buoni standard di qualità è abbastanza diffusa: oltre alla collocazione geografica, sui punteggi influiscono quindi fattori di "eterogeneità" quali

l'urbanizzazione, la litologia del substrato, ovvero la manutenzione e la gestione delle polle da parte dei proprietari. Laddove sono state adottate misure di protezione e politiche di salvaguardia ambientale gli indici mostrano un netto miglioramento.

Per le 168 polle, è stato operato un confronto dell'indice IFR del 2005 (da un precedente censimento) al 2015. Come riportato in Tabella 5, dal confronto risulta che oltre la metà presenta una positiva evoluzione della condizione ambientale. Questo risultato è favorito dall'aumento della sensibilità sociale e dell'attenzione collettiva verso gli ecosistemi ed il paesaggio locale.

Variazione	N°	%
Miglioramento	89	53
Invariate	29	17
Peggioramento	50	30
Totale	168	100

Tabella 5: Confronto tra IFR 2005 e IFR 2014 (fonte: progetto LIFE AQUOR)

La fascia delle risorgive nella pianura veronese

Le risorgive poste nell'area del Consorzio Veronese sono alimentate dalla ricchissima falda che esiste nel sottosuolo della porzione nordoccidentale della Provincia di Verona. Il sottosuolo dell'Alta Pianura Veronese, di cui si ha una conoscenza fino ad una profondità di circa 200 metri attraverso i campioni recuperati durante l'escavazione di pozzi, è costituito in gran parte da ciottoli, ghiaie e sabbie di trasportati e depositati dall'Adige. Si tratta di calcari, dolomie, rocce eruttive e metamorfiche provenienti dal bacino prealpino e alpino dell'Adige che hanno subito un trasporto di tipo fluvioglaciale; questi depositi a granulometria grossolana sono sostituiti verso sud-est da depositi a granulometria più fine. Se si osserva in superficie la pianura veronese fino alle porzioni meridionali, si può facilmente notare una classazione dei materiali esistenti in superficie: nell'alta pianura vi è una dominanza di ghiaie, nella media di sabbie e nella bassa di limi e argille. Questo fenomeno è stato riscontrato, almeno fino a una certa profondità, anche nel sottosuolo ed è in relazione alla diminuita capacità di trasporto dell'antico Adige nel suo divagare nella pianura.

Il passaggio tra alluvioni prevalentemente ghiaiose a quelle sabbiose e poi limose non è netto, ma avviene in modo graduale, con andamento irregolare e con profonde compenetrazioni.

Nell'alta pianura, all'interno del materasso ghiaioso, che presenta una permeabilità assai elevata, esiste una ricca falda acquifera. L'alimentazione della falda è legata ad apporti diversi: alla falda di sub-alveo della valle dell'Adige (e non alle perdite dell'alveo dell'Adige, che dopo Ponton è impermeabilizzato) agli apporti sotterranei della Lessinia, alle precipitazioni, alla falda sottostante le colline moreniche alimentata dalle acque del Garda, alle irrigazioni.

Come evidenziato dalla Figura 22, nella pianura veronese le risorgive si sviluppano all'interno di una fascia di territorio larga fino a 6-8 Km, che si estende per circa 30 Km dalle colline moreniche del Garda, fino a giungere, con manifestazioni in via di prosciugamento, alla destra dell'Adige. Si tratta dell'area che in vari testi viene definita come "fascia dei fontanili veronesi". Nel loro libro Antonelli e Stefanini (1982) segnalavano, in questo tratto di pianura, circa 145 sorgenti attive, da cui originano corsi d'acqua che lungo il loro cammino continuano a svolgere una non trascurabile azione drenante sulla falda (Antonelli, R., Stefanini, 1982). Questi autori hanno valutato in circa 12 m³/s la portata globale riferibile ad una fase di magra della falda. Le acque sotterranee che le alimentano presentano un regime tipico in cui si riscontra un'unica fase di piena estiva ed una magra primaverile, con un certo sfasamento tra

l'alta e la media pianura. Studi successivi di Dal Prà e De Rossi (1989), basati su varie campagne di misura di portata effettuate tra il 1978 ed il 1988, hanno indicato in 11,5 m³/s la portata media annua (Prà, A., De Rossi, 1989). Spostandosi ad Est iniziano a svilupparsi, su aree ben definite, le risorgive di affioramento alla base del terrazzo fluviale dell'Adige. Esse si concentrano soprattutto nel comune di San Giovanni Lupatoto, dove spesso sono in precario stato di conservazione o totalmente interrato, e in comune di San Martino Buon Albergo, dove invece vi sono alcuni esempi con ottime potenzialità di riqualificazione ambientale.

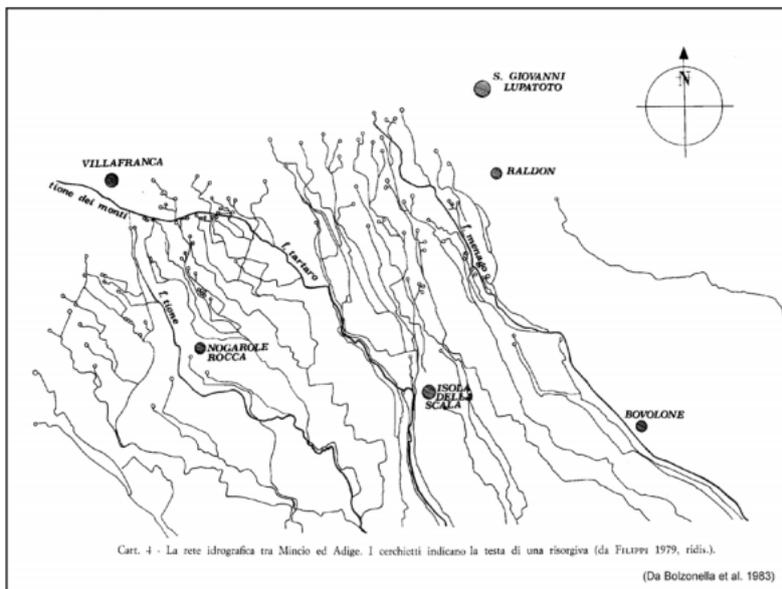


Figura 22: Rete idrografica tra fiume Mincio e Adige (fonte: Provincia di Verona).

Si possono notare splendide risorgive e conseguenti corsi d'acqua attorno al Castello, a formare una cornice di notevole valore paesaggistico ed ambientale. In virtù di questa peculiare caratteristica il Comune di Castel d'Azzano sta operando un progetto di valorizzazione e recupero delle risorgive, creando una zona di protezione ambientale. Castel d'Azzano e dintorni sono caratterizzati da una moltitudine di affioramenti dovuti alla presenza nella zona di una grande rete di acque freatiche, cioè di una estesa circolazione sotterranea. Povegliano Veronese sin dalla preistoria visse sulle paludi, come testimoniano le tante palafitte ritrovate durante gli scavi archeologici. La complessa opera di bonifica iniziò non prima del 1400. L'escavazione su larga scala delle risorgive e la bonifica del suolo, anche con l'incanalamento delle acque stagnanti, iniziarono nel XV secolo, quando i patrizi veronesi e veneziani intrapresero la coltivazione del riso. Cominciò dai primi decenni del 1500 "la corsa all'acqua", che indusse i proprietari a scavare quanti più fossi possibile. Dalle famiglie nobili prendono nome alcune fosse: la Liona dai conti Lion, la Draga dai Draghi, la Giona (950 litri al secondo di portata massima, dei quali 700 dalla risorgiva vicina alla Pioppa) dai conti Giona. Le rive dei gorgi e dei condotti di alcune fosse sono più alte rispetto a quelle di altri corsi di risorgiva: il motivo è da ricercarsi nella conformazione idrogeologica del terreno e nel calo di oltre due metri della falda freatica che si verificò verso la metà dell'800: questo fatto costrinse i proprietari di alcuni fossi ad abbassare il fondo delle risorgive e il letto dei condotti. L'acqua, da sempre presente nel territorio, suggerì l'adozione della libellula (volgarmente chiamata cavaoci o sbusaoci) quale simbolo sullo stemma comunale di Povegliano V.se.

Nel 2002 la provincia di Verona (Settore Faunistico Ambientale e Settore Ecologia) ha commissionato la relazione "Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Verona". Le risorgive censite sono riportate sinteticamente in Figura 23.

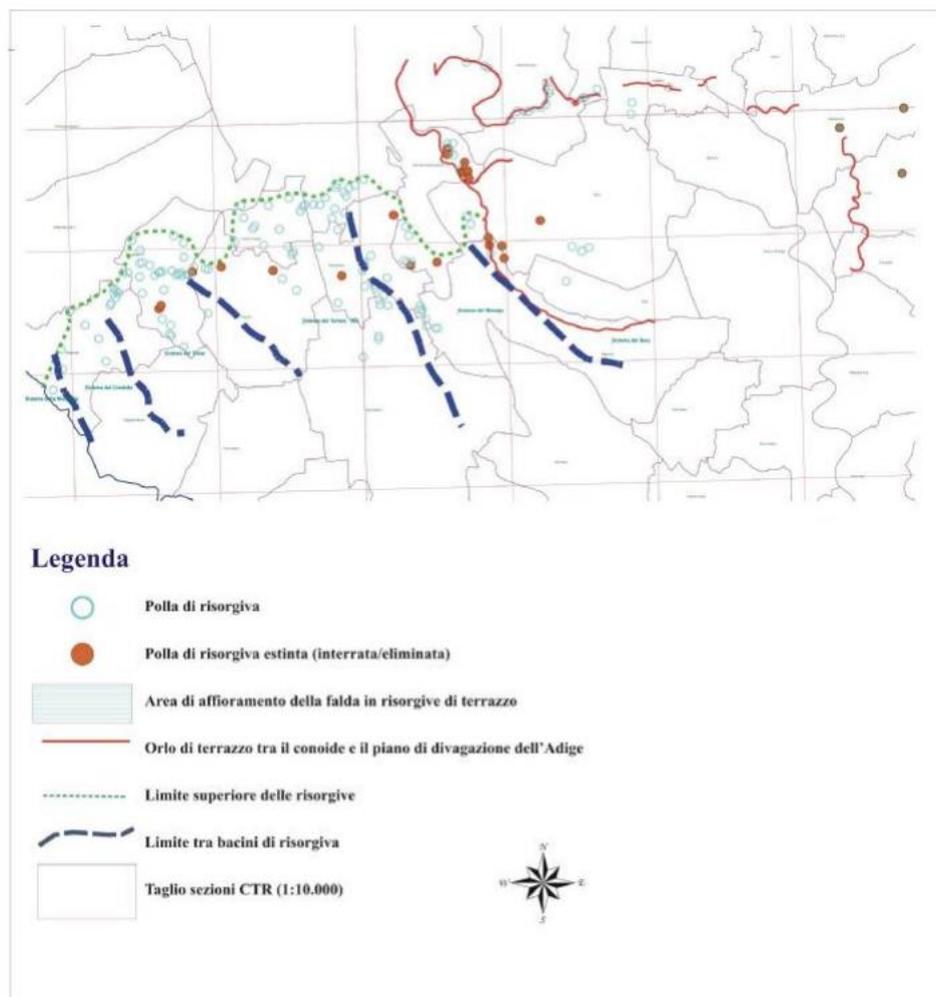


Figura 23: Ubicazione delle risorgive censite nel 2002 (fonte: Provincia di Verona).

Nel complesso le risorgive oggetto di valutazione qualitativa sono 91. In base a questa suddivisione, 21 risorgive ricadono nella classe “pessima”, 55 nella classe “scarsa” e 15 nella classe “buona”. Nessuna è stata attribuita alla classe “ottima” (Modena et al., 2002).

La distribuzione territoriale delle polle di qualità “buona” vede nel territorio dei Comuni di Povegliano Veronese e di San Martino Buon Albergo la maggior concentrazione. Se tale dato era, in un certo senso, atteso per il Comune di Povegliano, come confermato anche dai recenti provvedimenti di tutela e valorizzazione predisposti dalla Regione Veneto (SIC della Rete Natura 2000), non altrettanto note sono le risorgive di San Martino Buon Albergo, solo di recente oggetto di specifiche indagini.

Volendo esaminare gli aspetti qualitativi legati a singoli temi descritti nella scheda I.F.R., la maggior penalizzazione risulta essere a carico del paesaggio circostante e della vegetazione arboreo-arbustiva. Meno frequentemente vi si sono rilevate cause di degrado puntuale (discariche, scarichi, etc.) anche se è da notare una certa diffusione anche di questa tipologia di impatto negativo. In quest’ottica le risorgive che hanno un I.F.R. classificato “buono” risultano siti che potrebbero fungere da nodi in un progetto di rete ecologica alla scala della provincia veronese. Da un punto di vista idrogeologico, laddove sono diffuse risorgive classificate in questa classe, è presumibile non vi siano, ad oggi, problemi di sovrasfruttamento degli acquiferi e quindi necessità di interventi nel settore della pianificazione degli approvvigionamenti idrici da falda.

La fascia delle risorgive nella pianura padovana e trevigiana

La disponibilità di informazioni relative alle risorgive di quest’area risultano purtroppo molto limitate. Alcune informazioni possono essere tratte da un vecchio studio idrogeologico (Antonelli, R., Dal Prà,

1980) che seppur dettagliato, non è utilizzabile se non come riferimento storico in quanto le misure in esso riportate risalgono al 1975-76 e quindi a condizioni idrogeologiche oramai profondamente mutate. Risulta comunque di interesse riportare alcuni elementi di questo studio che aveva dettagliato la portata delle risorgive dell'intero sistema idrogeologico di Pianura compreso tra il fiume Piave ed i Monti Lessini (Figura 24).

Sistema	N°	Numero d'ordine delle sezioni di misura		Portate calcolate in m ³ /s		
		di risorgiva	di immissione estranea	totali	di immissione estranea	di risorgiva
Frattra	D	42	-	0,35	-	0,35
Fosso Riale e Fosso Ghebo	17	43	15	0,11	-	0,73
		44		0,19		
		45		0,43		
Fiume Tergola	18	46	-	1,38	-	2,82
		47		1,44		
Fosso Orcone e Fosso Vandura	19	2119	48	0,39	1,00	1,60
			49	2,21		
Fosso Musone Vecchio	20	50	17	0,39	0,28	1,68
		51		0,22		
		52		1,35		
Rio Issavara e Rio Storta	21	53	-	0,34	-	0,34
Fiume Marzenego	22	54	18	1,15	0,06	1,09
			19		-	
Rio Draganziolo	23	55	-	0,46	-	0,46
Fiume Dese	24	56	-	0,28	-	1,02
				57		
Fiume Zero	25	62	20	1,29	0,04	1,25
Scolo Corniana	26	58	-	0,03	-	0,03
Rio Vermise e Rio Galesello	27	59	-	0,06	-	0,24
		60		-		
		61		0,18		
Totale generale				13,00	1,38	11,62

Figura 24: Portate calcolate alle sezioni di misura tra Fiume Brenta e il Fiume Sile negli anni '70 (fonte: Dal Prà e Antonelli, 1980).

Di seguito si riporta la descrizione data da Dal Prà e Antonelli di alcuni dei sistemi riportati nella Tabella 5:

- **Fiume Tergola:** ampio sistema che dalla zona di Cittadella si spinge fino a Santa Giustina – San Giorgio delle Pertiche, dando origine al fiume citato e al canale Piovego. Le portate, misurate in corrispondenza a ponti sui due corsi d'acqua, sono risultate rispettivamente di 1,44 m³/s e di 1,38 m³/s, per un totale di 2,82 m³/s.
- **Fossi Orcone e Vandura:** Inizia a monte nella zona di Tombolo-San Martino di Lupari e giunge a sud fino a Camposampiero, dove i due fossi hanno dato una portata rispettivamente di 0.39 e di 2.21 m³/s. Al sistema si immette da monte il fosso Brentella, non di risorgiva, con una portata di 1 m³/s, presso Case Pila. Il deflusso netto di risorgiva ammonta quindi a 1.6 m³/s.
- **Fosso Musone Vecchio:** Comprende alcuni fossi e rogge che convergono nel Musone all'estremità meridionale del sistema. La portata è stata misurata in corrispondenza a 4 sezioni di corsi d'acqua prima della confluenza, nella zona di Loreggiola-Molino, posta probabilmente in una zona ancora leggermente drenante la falda, per difficoltà di misura in sezioni poste più a valle: il valore ottenuto è complessivamente di 1.96 m³/s, con valori parziali di 0.39, di 0.22 e di 1.35 m³/s alle singole sezioni, da ovest verso est, delle quali l'ultima è risultata a portata trascurabile. A Nord entra nel sistema una immissione esterna (scolo Piovego) di 0.28 m³/s, misurata nei pressi di Soranza. Il deflusso netto da risorgiva ammonta quindi a 1.68 m³/s.

- Rio Issavara e Rio Storto: Sistema che comprende i due fossi citati, dalla cui confluenza si origina il Rio Rustega. La portata, misurata alla confluenza, è di 0.34 m³/s, in corrispondenza al ponte stradale.
- Fiume Marzenego: Il sistema comprende il fosso Bibba, il Rio Coriolo, il Rio Acqua Lunga e il Rio Musonello, dalla cui confluenza ha origine, al limite meridionale del sistema, il fiume Marzenego. La portata, misurata al ponte stradale di Scuola, lungo la strada Loreggia-Ronchi, è risultata di 1.15 m³/s. Due immissioni esterne, il Rio Brentella presso Castelfranco e la roggia Musonella presso Resana, hanno una portata di 0.06 m³/s. Quindi il deflusso netto di risorgiva risulta di 1.09 m³/s.

Mappatura delle risorgive regionali

Le risorgive sono uno dei pochi elementi di diversificazione ambientale nella Pianura Padana e come tali rappresentano un patrimonio da valorizzare e preservare; ciononostante, in molte parti, esse sono dimenticate ed abbandonate ad un progressivo stato di degrado.

Al fine di individuare l'intera fascia delle risorgive a livello regionale e il reticolo idrografico che da esse ne deriva, sono state realizzate nel corso di questo studio le mappe riportate in Figura 25, Figura 26 e Figura 27 che per la prima volta raccolgono i dati relativi alle diverse province venete e li presentano in modo coordinato.

Come si evince dai sottocapitoli precedenti, non sono disponibili dati aggiornati e coordinati a scala regionale circa la localizzazione e lo stato delle risorgive. Per ottenere questa mappe si è quindi fatto riferimento a studi realizzati in passato, principalmente ad opera dei Consorzi di Bonifica, delle Province e di alcuni progetti territoriali. In particolare, si è fatto riferimento a:

- Risultati dello studio realizzato nel 2004 su incarico della Provincia di Treviso per le risorgive ubicate nell'area trevigiana;
- Risultati dello studio "Censimento e studio delle risorgive ricadenti nel territorio provinciale" realizzato nel 2006 su incarico della Provincia di Padova per le risorgive ubicate nell'area padovana;
- Risultati del progetto LIFE AQUOR (+ 10/ENV/IT/000380), condotto nel 2015 nel territorio della provincia di Vicenza;
- Risultati del "Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Verona" svolto nel 2002 su incarico della Provincia di Verona (Settore Faunistico Ambientale e Settore Ecologia).

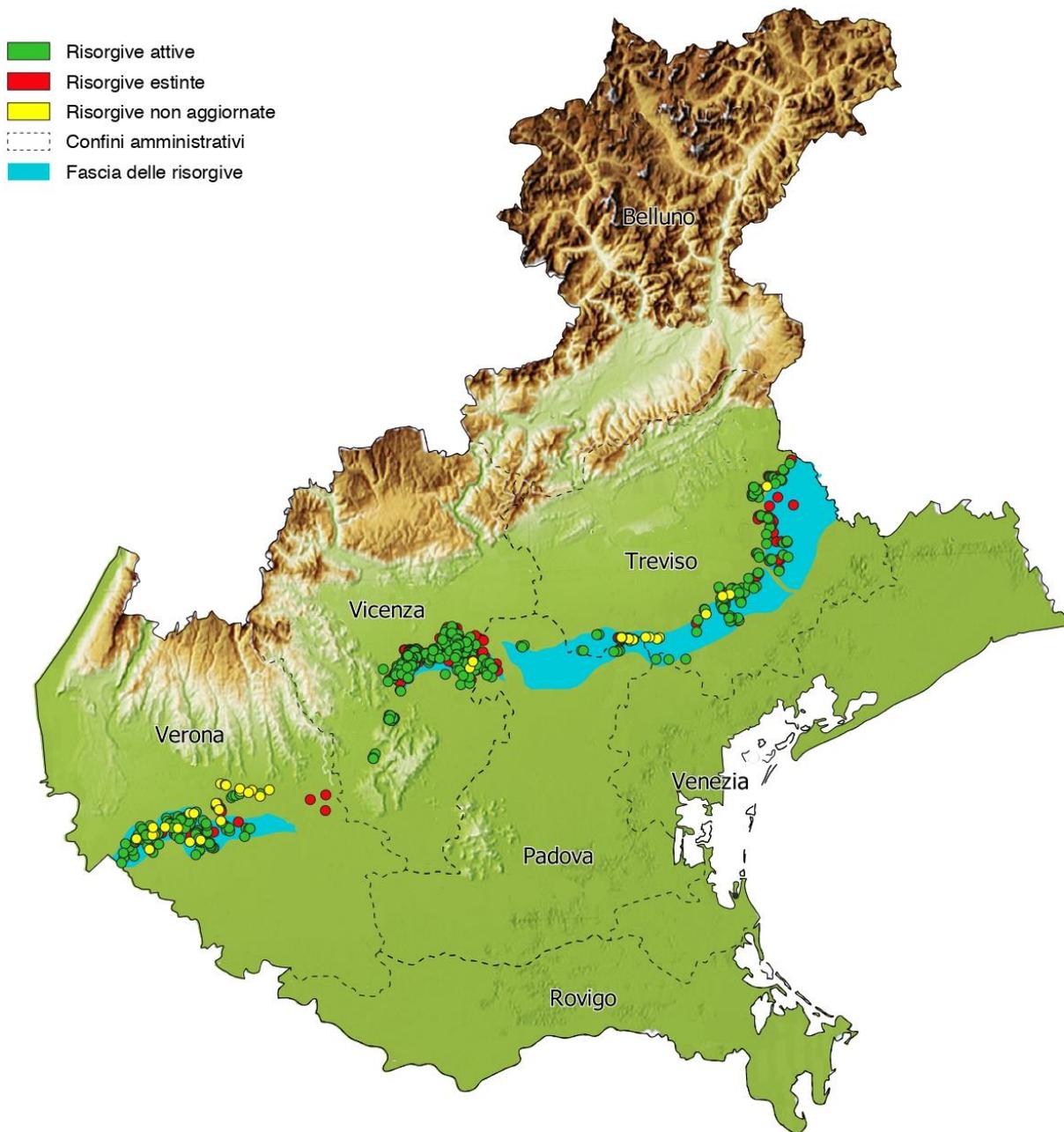


Figura 25: Ubicazione e stato delle risorgive nella Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).

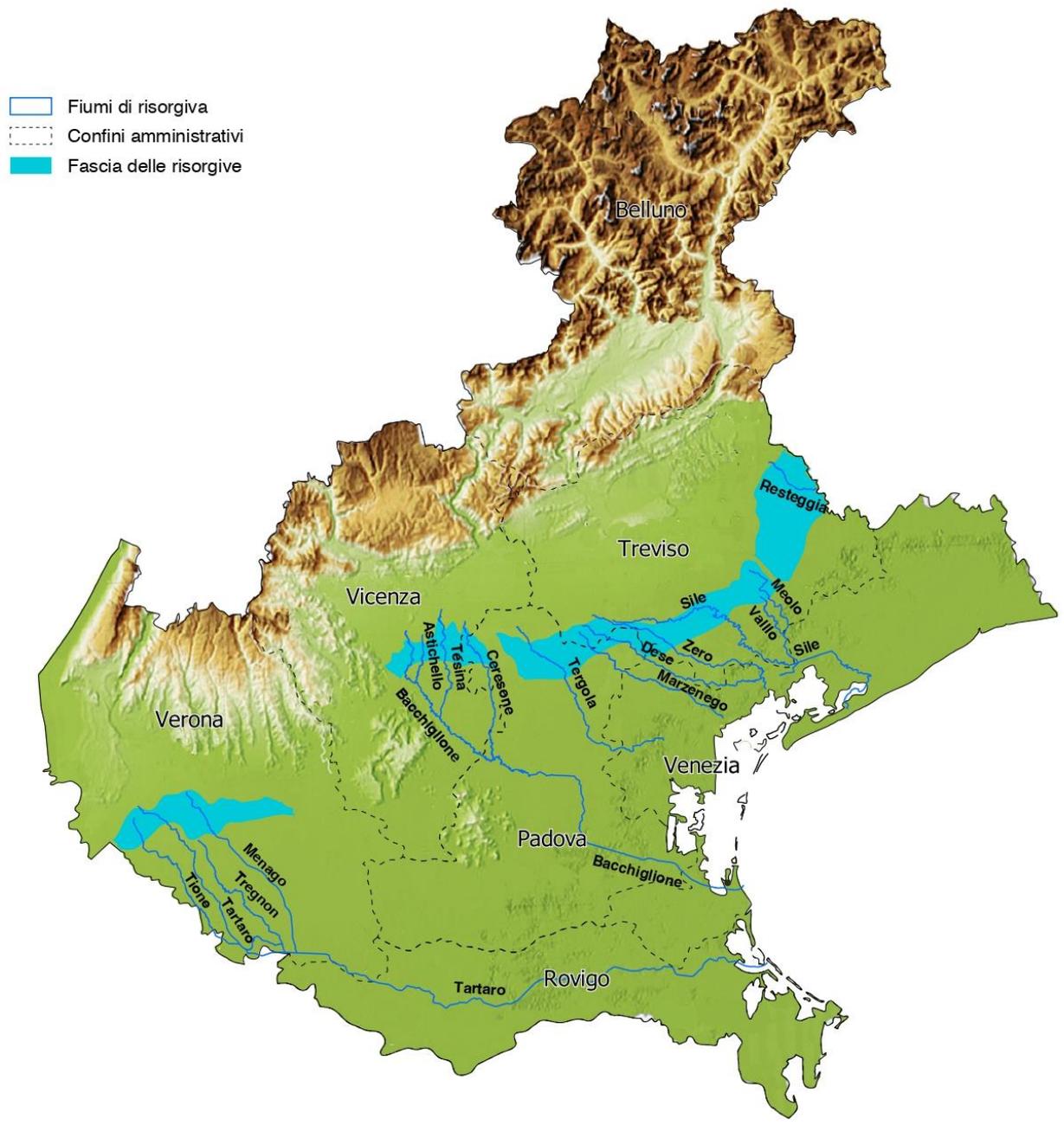


Figura 26: Principali fiumi di risorgiva della Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).

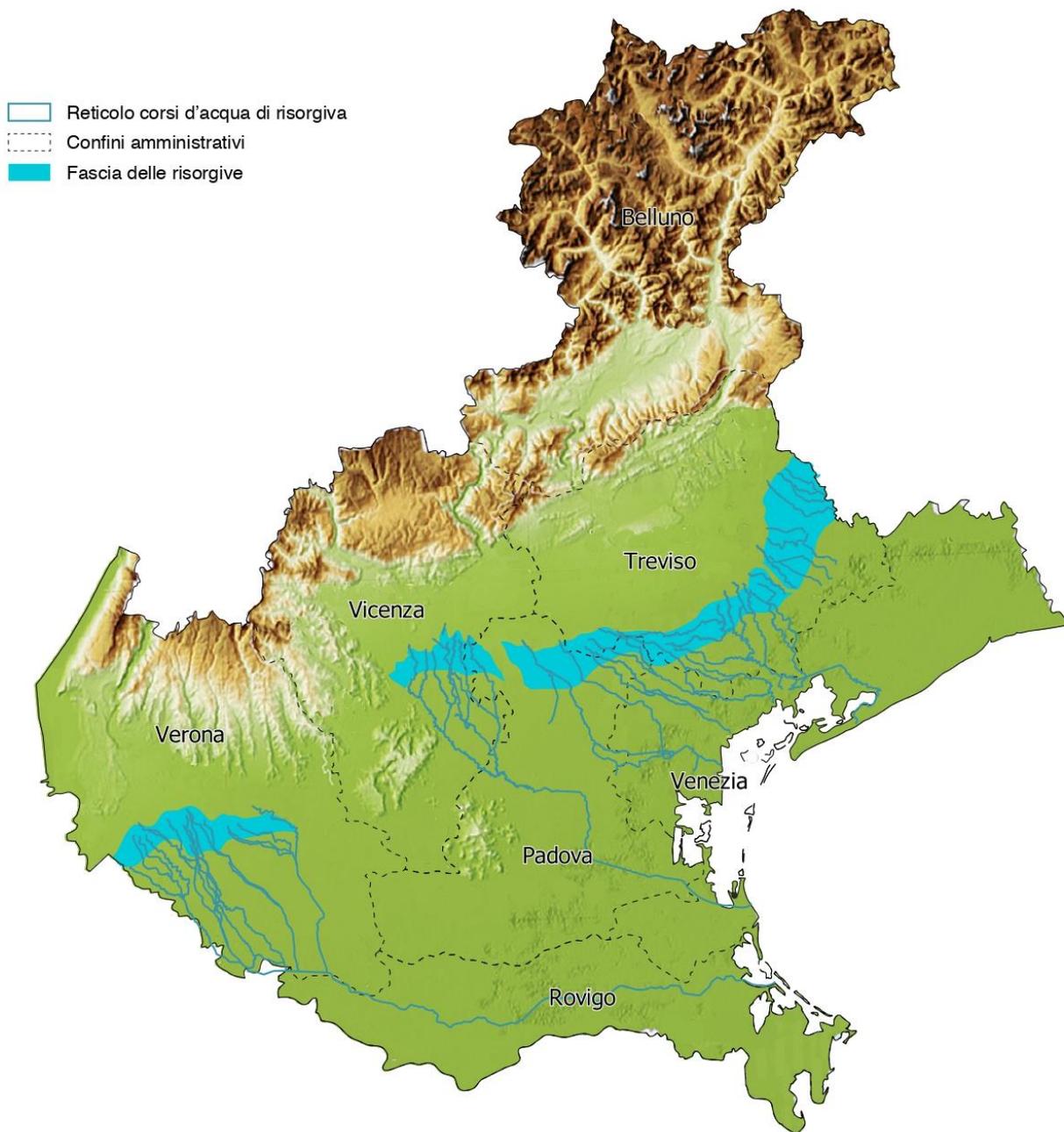


Figura 27: Reticolo dei corsi d'acqua di risorgiva della Regione Veneto (fonte: nostra elaborazione).

Come riportato in Tabella 6, nella mappatura sono state individuate un totale di 869 risorgive, di cui 81 nella Provincia di Padova, 405 nella Provincia di Vicenza, 159 nella Provincia di Verona e 224 nella Provincia di Treviso.

Di queste, quelle ancora attive sono 610, dato che corrisponde a circa il 70% del totale. Alcune di esse sono attive in modo continuativo durante tutto l'anno mentre altre, soggette anche al variare della falda acquifera sotterranea, sono attive solo stagionalmente. Le risorgive attive sono distribuite principalmente tra la Provincia di Vicenza (con ben 298 risorgive attive) e la Provincia di Treviso (147 risorgive attive). Questo dato non sorprende in quanto, come si evince dalla mappatura, si trovano in corrispondenza delle sorgenti dei fiumi Bacchiglione e Sile, i principali fiumi di risorgiva della Regione. Un risultato piuttosto preoccupante è quello relativo alle risorgive estinte (215), dato che corrisponde a circa il 25% del totale. Le cause della scomparsa delle risorgive possono essere ricondotte alle minacce e alle pressioni che da tempo gravano su questo fragile ecosistema, come viene approfondito più dettagliatamente nel Capitolo 2.4.

Provincia	N° risorgive attive	N° risorgive estinte	N° risorgive non rilevate	N° totale per Provincia
Padova	56	21	4	81
Vicenza	298	107	0	405
Verona	109	22	28	159
Treviso	147	65	12	224
Totale	610	215	44	869

Tabella 6: Risorgive attive, estinte e non rilevate nelle Province di Padova, Vicenza, Verona e Treviso (fonte: nostra elaborazione)

2.3 Analisi della pianificazione esistente

In questo paragrafo vengono presentati gli obiettivi e le strategie adottate a vari livelli per la tutela degli ambienti di risorgiva. Partendo dalla pianificazione europea, vengono approfondite quelle di livello nazionale, regionale e provinciale, presentando infine il caso specifico del Contratto di Risorgiva firmato a Bressanvido nel 2020.

2.3.1 Livello europeo

A livello europeo si possono considerare alcuni documenti che, pur non facendo esplicito riferimento alle risorgive, sono particolarmente utili per inquadrare il contesto normativo relativo alle acque superficiali, alle aree umide e alla biodiversità. Questi sono: la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), (European Parliament and Consilium, 2000), il Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee (EU Council, 2012), la Strategia europea sulla biodiversità al 2030 (European Commission, 2021a) e quella sulle infrastrutture verdi (Commissione Europea, 2013a).

Direttiva Quadro sulle Acque

Si elencano di seguito gli obiettivi della presente Direttiva che possono essere collegati, direttamente o indirettamente, alla salvaguardia delle risorgive:

- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione o eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Tra gli aspetti innovativi della Direttiva vi è l'inserimento degli aspetti ecologici nella valutazione dello stato dei corpi idrici superficiali, affianco ai parametri chimici e idrologici.

La Direttiva stabilisce che i singoli Stati Membri affrontino la tutela delle acque a livello di "bacino idrografico" e l'unità territoriale di riferimento per la gestione del bacino è individuata nel "distretto idrografico", area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. In ciascun distretto idrografico gli Stati membri devono adoperarsi affinché vengano 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.

Attraverso questa Direttiva l'Unione Europea si è posta degli obiettivi ambiziosi per la sostenibilità dell'utilizzo della risorsa idrica: nello specifico, l'articolo 9 istituisce il recupero dei costi relativi ai servizi idrici secondo il principio "chi inquina/usa paga", prevedendo espressamente che gli Stati Membri debbano adoperarsi nel garantire la piena copertura dei costi relativi ai servizi idrici, nei quali rientrano anche i costi ambientali e della risorsa (Environmental and Resource Costs, ERC). Si fa riferimento ai costi ambientali come ai costi riferiti ai danni che gli usi idrici causano all'ambiente, agli ecosistemi e ad altri utilizzatori dell'ambiente; viceversa, i costi della risorsa coincidono con i costi delle mancate opportunità che altri usi idrici subiscono a causa dello sfruttamento della risorsa oltre il suo tasso naturale di ricarica o recupero.

Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee

Il Piano stabilisce delle azioni chiave che dovranno essere realizzate dai gestori delle acque e dai responsabili politici al fine di rispondere alle sfide cui è esposto l'ambiente acquatico. Tra queste rientrano:

- sviluppare orientamenti per la strategia comune di attuazione sulle misure di ritenzione naturale delle acque (infrastrutture verdi);
- procedere all'inverdimento del primo pilastro della PAC per sostenere le misure di ritenzione naturale delle acque (tramite zone di interesse ecologico);
- sostenere gli strumenti di sensibilizzazione sul consumo di acqua (campagne di comunicazione, regimi di certificazione e l'impronta ambientale) al fine incentivare gli utenti idrici a fare delle scelte sostenibili;
- fare rispettare gli obblighi in materia di prezzi dell'acqua/di recupero dei costi previsti dalla Direttiva Quadro sulle Acque, inclusa, se del caso, la misurazione del consumo.

Strategia europea sulla biodiversità al 2030

Il documento presenta degli impegni che vogliono creare premesse per cambiamenti ambiziosi e necessari, che assicureranno il benessere e la prosperità economica delle generazioni presenti e future in un ambiente integro. Tra questi, i seguenti possono essere ricompresi all'interno della tematica trattata:

- migliorare ed estendere la rete di zone legalmente protette (almeno il 30% della superficie terrestre dell'UE) ed elaborare un piano ambizioso di ripristino della natura;
- proteggere rigorosamente almeno un terzo delle zone protette dell'UE;
- gestire efficacemente tutte le zone protette, definendo obiettivi e misure di conservazione chiari e sottoponendoli a un monitoraggio adeguato;
- ripristinare vaste superfici di ecosistemi degradati e ricchi di carbonio, non deteriorare le tendenze e lo stato di conservazione degli habitat e delle specie e fare in modo che almeno il 30% degli habitat e delle specie presentino uno stato di conservazione soddisfacente o una tendenza positiva entro il 2030;
- destinare almeno il 10% delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità;
- adibire almeno il 25% dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e aumentare in modo significativo la diffusione delle pratiche agroecologiche;
- piantare tre miliardi di nuovi alberi nell'Unione, nel pieno rispetto dei principi ecologici;
- riportare almeno 25.000 km di fiumi a scorrimento libero.

Strategia europea sulle infrastrutture verdi

Il documento si intitola “Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa” e rappresenta la strategia europea sulle infrastrutture verdi, che possono contribuire in maniera significativa al raggiungimento di molti obiettivi delle principali politiche dell'UE.

Le infrastrutture verdi sono così definite: *“una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano.”* (Commissione Europea, 2013b). In base a questa definizione, le risorgive possono essere considerate a tutti gli effetti delle infrastrutture blu.

La Strategia spiega come l'integrazione di considerazioni attinenti alle infrastrutture verdi nella gestione dei bacini idrici può contribuire in maniera significativa alla fornitura di acqua di buona qualità, attenuando gli effetti delle pressioni idromorfologiche e riducendo gli impatti di inondazioni e siccità. Le infrastrutture verdi offrono inoltre opzioni efficaci sotto il profilo dei costi per una migliore attuazione della direttiva sulle acque destinate al consumo umano e della direttiva sulle acque sotterranee.

Le politiche regionali, di coesione, sui cambiamenti climatici e ambientali, la gestione dei rischi di catastrofe, le politiche sulla salute e i consumatori e la politica agricola comune, compresi i relativi meccanismi di finanziamento, sono definiti “settori strategici” per la promozione delle infrastrutture verdi.

2.3.2 Livello nazionale

A livello nazionale, si menziona il recepimento dell'articolo 9 della Direttiva Quadro sulle Acque (recupero totale dei costi relativo ai servizi idrici, con integrazione dei costi ambientali e della risorsa tra le componenti tariffarie) tramite il DM 39/2015 (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

e del mare, 2015). Successivamente, con Delibera 580/2019/R/IDR (ARERA, 2019), l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente identifica i criteri per esplicitare il Costo Ambientale e della Risorsa nei piani di investimento di utilities e multiutilities nel servizio idrico integrato (SII) e individua tra gli oneri locali "l'attuazione di specifiche misure connesse alla tutela e alla produzione delle risorse idriche o alla riduzione/eliminazione del danno ambientale".

La prima versione della Strategia nazionale per la biodiversità al 2030 (Ministero della Transizione Ecologica, 2022), non ancora approvata e ora in fase di consultazione pubblica, conferma sostanzialmente gli impegni stabiliti a livello europeo (già citati nel paragrafo precedente) ed è, in alcuni casi, più stringente. Si segnala come tra i soggetti attuatori identificati dalla prima bozza della Strategia non risultano elencati i Consorzi di bonifica, la cui attività è in grado di influenzare lo stato di conservazione degli ambienti di risorgiva.

2.3.3 Livello regionale

A livello regionale sono presi in considerazione il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTRC), il Quadro regionale delle azioni prioritarie per Natura 2000 per il quadro finanziario pluriennale 2021-2027 (Prioritized Action Framework, PAF) e le Misure di conservazione regionali delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000.

PTRC

Le risorgive trovano spazio nella pianificazione territoriale della Regione Veneto: il PTRC vigente approvato nel 2020 (PTRC 2020 Vigente - Regione Del Veneto, 2020) riconosce l'importanza del paesaggio agro-forestale con connotati storici e culturali e inserisce la sua tutela all'interno degli obiettivi operativi legati alla conservazione della biodiversità. Il PTRC inserisce le risorgive all'interno delle "Aree prioritarie per la biodiversità in Veneto": la fascia delle risorgive è esplicitamente citata tra le aree di collina e pianura sprovviste di uno specifico regime di tutela e che per questo rappresenta una situazione sensibile su cui va posta particolare attenzione.

Molto importante è sicuramente il contributo del Documento per la valorizzazione del paesaggio veneto, prodotto nell'ambito del PTRC, che identifica gli obiettivi ed indirizzi di qualità paesaggistica preliminari ai Piani Paesaggistici Regionali d'Area (PPRA): il quarto di questi obiettivi è la **salvaguardia e il miglioramento del sistema delle risorgive e dei biotopi ad esso associati**. A questo obiettivo generale sono associati diversi indirizzi di qualità paesaggistica, che hanno la funzione di proporre strategie e azioni per il raggiungimento dell'obiettivo stesso, che sono:

- Scoraggiare interventi ed attività antropiche che contrastino con la conservazione ed evoluzione naturale del sistema delle risorgive;
- Scoraggiare lo scarico di acque reflue fuori dalla rete fognaria pubblica, se non idoneamente trattate (ad esempio con sistemi di fitodepurazione).

PAF

Il Quadro regionale delle azioni prioritarie per Natura 2000 (DG Ambiente - Regione Veneto, 2021) presenta le Misure di mantenimento e ripristino relative ai siti, all'interno e all'esterno di Natura 2000; nello specifico, il pacchetto di misure E.2.8 sono quelle relative agli habitat di acqua dolce. Tra gli interventi prioritari proposti vi è il **ripristino della funzionalità idraulica del sistema di risorgive** (E.2.8.4), che però trova spazio solamente all'interno dei siti designati come Rete Natura 2000: si prevede l'applicazione *una tantum* di tale misura, su un solo sistema di risorgive, e la dotazione finanziaria è stimata in 58.571 €/annui. Come fonte possibile fonte di cofinanziamento UE sono inseriti i programmi FEASR/FEAGA, LIFE e INTERREG. Non si prevede come prioritaria, invece,

l'applicazione della stessa misura al di fuori della Rete Natura 2000 (la misura non è cioè inclusa tra le misure per la più ampia infrastruttura verde).

Misure di conservazione

Riferimenti alle risorgive si trovano anche nelle Misure di conservazione regionali delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000: le buone prassi delle misure dedicate alla fauna ittica consigliano il **mantenimento e la manutenzione periodica non invasiva delle piccole rogge di risorgiva** (Art. 263 - Ambito di conservazione per *Lampetra zanandrea*).

2.3.4 Livello provinciale

Si analizzano di seguito i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) delle Province di Verona, Vicenza, Padova e Treviso.

Verona

Non ci sono espliciti riferimenti alle risorgive e agli ambienti di risorgiva negli obiettivi generali del PTCP della Provincia di Verona (Provincia di Verona, 2015), che insistono sulla qualità del territorio in senso ecologico e paesaggistico. Le aree di risorgive risultano iscritte negli elaborati della rete ecologica provinciale.

Vicenza

Le risorgive entrano invece trasversalmente nelle componenti del PTCP della Provincia di Vicenza (Provincia di Vicenza, 2012).

- Nella carta delle fragilità, oltre a riportare gli elementi di fragilità che comportano potenziali fonti di pericolo per la sicurezza e la salute umana in ordine all'aspetto della difesa del suolo, sono mappati anche gli elementi di vulnerabilità del territorio come la rete idrografica e il sistema delle risorgive e dei pozzi di cui si vuole preservarne la risorsa naturale.
- Considerato il loro grande significato naturalistico all'interno del sistema ambientale provinciale, le risorgive sono assunte quali elementi della rete ecologica provinciale.
- Tra gli Indirizzi per la pianificazione comunale/intercomunale degli ambienti insediativi del PTCP (quelli che vedono l'interessamento della fascia delle risorgive sono l'Area urbana centrale e la Pianura irrigua coincidente con la fascia delle risorgive tra Vicenza e Bassano) si trovano:
 - **Salvaguardare e tutelare dell'area delle risorgive** (Area urbana centrale);
 - **Tutelare gli ambiti e i paesaggi di pregio (risorgive)**, le aree protette e i manufatti architettonici di maggiore interesse (Pianura irrigua);
 - **Promuovere azioni di coordinamento tra Comuni per quanto riguarda la gestione del regime delle acque, al fine di una maggior razionalizzazione della risorsa idrica e di una riqualificazione del paesaggio delle risorgive** (Pianura irrigua).

Padova

Il PTCP della Provincia di Padova (Provincia di Padova, 2011) presenta degli obiettivi specifici inerenti agli ambienti di risorgiva.

- Nella prima componente dell'assetto programmatico ("ambiente fisico"), l'Obiettivo 2 riguarda proprio l'area delle risorgive e la protezione delle risorse idropotabili, spiegando come la strategia deve riguardare la **protezione delle risorse idropotabili** che è legata

prioritariamente all'acquifero indifferenziato dell'alta pianura, risorsa prioritaria della provincia di Padova. Il programma di tutela deve riguardare le seguenti azioni:

- a) gli impatti delle nuove infrastrutture;
- b) gli insediamenti civili e produttivi;
- c) le possibili contaminazioni delle acque;
- d) le attività agricole inquinanti;
- e) la realizzazione di pozzi di prelievo dagli acquiferi.

Nella media pianura va razionalizzato lo sfruttamento idrico per evitare la attuale depressurizzazione degli acquiferi, risorsa fondamentale e naturalmente protetta dall'inquinamento; i pozzi devono essere inoltre realizzati a regola d'arte dato che sono uno dei mezzi di veicolazione di contaminanti verso le acque profonde

- Nella seconda componente dell'assetto programmatico ("ambiente naturale"), il PTCP definisce direttive per specifiche risorse, per temi specifici e relazioni tematiche, quali le aree di risorgiva (elencate tra le risorse naturalistiche) o la fascia delle risorgive (ambito di pianificazione coordinata).

L'obiettivo per le aree di risorgiva è la **tutela e salvaguardia dell'ecosistema da impatti infrastrutturali e da insediamenti civili e produttivi, e soprattutto tutela delle acque di risorgiva da possibili contaminanti**. La strategia indicata per il raggiungimento dell'obiettivo indica come le direttive siano finalizzate a prevedere zone filtro vegetali rispetto al territorio agricolo e urbanizzato, formate da siepi e zone boscate, che favoriscano la conservazione dell'habitat naturale, tramite anche una regolamentazione di accessi e percorsi didattici.

L'obiettivo per la fascia delle risorgive, inteso come ambito di pianificazione coordinata, è di **tutelare l'area (già fortemente compromessa) anche in prospettiva dei nuovi interventi previsti dal Piano per la Mobilità**. La strategia per l'obiettivo spiega come nelle situazioni conflittuali rispetto ad insediamenti antropici ed infrastrutture esistenti e/o di progetto vadano previste opere di mitigazione dell'impatto ambientale soprattutto rispetto ai corsi d'acqua intesi come corridoi ecologici.

Treviso

Il PTCP della Provincia di Treviso (Provincia di Treviso, 2008) ha visto il costituirsi di un gruppo di lavoro dedicato alla valorizzazione delle risorgive; il Piano intende perciò **tutelare e rivalorizzare questa risorsa collegandola agli ambienti urbano-rurali ed alle aree di valenza naturalistica**.

2.3.5 Livello locale

Nell'ambito del progetto LIFE Risorgive (LIFE14 NAT/IT/000938), è stato siglato nel 2020 a Bressanvido il "Contratto di Risorgiva", primo caso in Italia di un accordo di programmazione negoziata incentrato sulla tutela degli ambienti di risorgiva, da oltre 30 soggetti tra enti, associazioni ed altre realtà.

Presentare i contenuti di questo Contratto è molto utile perché delinea una serie di obiettivi e azioni finalizzate alla tutela e valorizzazione delle risorgive, alcune specifiche per il contesto dell'alta pianura vicentina, altre generali e che possono costituire uno spunto importante per il capitolo successivo. Le finalità dell'accordo sono riconducibili ai seguenti obiettivi:

- miglioramento della qualità ambientale e naturalistica dei sistemi di risorgiva;
- tutela e protezione qualitativa e quantitativa delle acque connesse ai sistemi di risorgiva;
- miglioramento della gestione della risorsa idrica afferente ai sistemi di risorgiva negli usi civili, agricoli e industriali;

- tutela paesaggistica dei sistemi di risorgiva e dei territori ad essi connessi;
- valorizzazione fruitiva dei sistemi di risorgiva;
- consumo sostenibile delle risorse ambientali connesse ai sistemi di risorgiva;
- sviluppo socio-economico legato alla presenza e salute dei sistemi di risorgiva;
- maggiore integrazione fra le istituzioni interessate al territorio nel coordinamento delle politiche locali per la gestione delle risorgive con gli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti o in previsione.

2.4 Servizi ecosistemici forniti dagli ambienti di risorgiva

In quanto ecosistemi naturali, gli ambienti di risorgiva offrono una vasta gamma di servizi ecosistemici (SE), definiti come “*i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano*” secondo la definizione del Millennium Ecosystem Assessment (MA Board, 2005). In letteratura sono disponibili varie classificazioni dei servizi ecosistemici; quella generalmente utilizzata, e offerta dal medesimo documento, raggruppa i servizi in quattro grandi categorie (Figura 28), tutte poste in stretta relazione con il benessere e la salute del genere umano:

- Servizi di approvvigionamento: sono rappresentati da tutti i beni che vengono prodotti o derivano dagli ecosistemi, utili all’uomo per soddisfare i propri bisogni. Rientrano in questa categoria: il cibo, il legname, le fibre in genere e l’acqua potabile. È importante sottolineare che l’acqua rientra anche nella categoria di servizi di supporto, in quanto tassello fondamentale per lo sviluppo della vita.
- Servizi di regolazione: rappresentano i benefici che derivano dalla regolazione di processi ecosistemici come la purificazione delle acque e il trattamento dei rifiuti, l’impollinazione e la regolazione della qualità dell’aria, del clima, dell’erosione, dei pericoli naturali, etc.
- Servizi culturali: sono servizi accumulati dalla peculiarità di essere immateriali, cioè non tangibili. Vi fanno parte servizi che contribuiscono al benessere spirituale umano, come valori educativi, estetici, di diversità culturale, ricreazione ed ecoturismo.
- Servizi di supporto: quali il ciclo dei nutrienti, la formazione del suolo, la produzione primaria, la fotosintesi e il ciclo dell’acqua. Essi consentono la fornitura di tutti gli altri tipi di servizi ecosistemici.

Da questo si evince come non si tratti di categorie a sé stanti: i servizi di supporto sono infatti una categoria trasversale che confluisce nelle altre e le alimenta.

Figura 28: Classificazione dei servizi ecosistemici del Millennium Ecosystem Assessment (fonte: MA Board, 2005).



È presentato in Tabella 7 l'ampio ventaglio di servizi ecosistemici fornito dalle risorgive in Veneto, secondo la classificazione sopra presentata.

Categorie di SE	SE forniti dagli ambienti di risorgiva	Breve descrizione del servizio
Supporto	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione primaria • Produzione di ossigeno atmosferico • Ciclo di nutrienti • Ciclo idrico • Fornitura di habitat 	<p>Servizi “di base”, necessari alla produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici. Differiscono dalle altre categorie in quanto i loro impatti sulle persone sono indiretti o si verificano per un periodo molto lungo, mentre i cambiamenti nelle altre categorie producono impatti relativamente diretti e a breve termine sulle persone.</p> <p>In particolare, considerata la particolarità di questi ambienti, le risorgive svolgono un ruolo delicato e fondamentale nella fornitura di habitat.</p>
Approvvigionamento	Fornitura di cibo	Le aree umide che si formano attorno ai punti di risorgiva o in conseguenza del fenomeno stesso sono habitat per numerose specie di flora e fauna, in molti casi edibili dall'uomo.
	Fornitura di acqua	La fornitura idrica che deriva dalla fuoriuscita naturale dell'acqua dal sottosuolo può essere sfruttata dall'uomo, per esempio a scopo potabile e irriguo.

Regolazione	Regolazione del ciclo idrico	Non solo le risorgive fanno parte del ciclo idrico in quanto luogo di veicolazione dell'acqua (servizio di supporto), ma nella pianura veneta permettono di alimentare i deflussi di alcuni corsi d'acqua che per questo vengono definiti "corsi d'acqua di risorgiva".
	Purificazione dell'acqua	Un sistema sorgivo in salute dal punto di vista quantitativo ha una buona capacità di autodepurazione nei confronti degli inquinanti organici e inorganici.
	Regolazione climatica	Gli ambienti umidi consentono la formazione e la permanenza di un certo tipo di vegetazione che, nel lungo periodo, contribuisce a mitigare gli effetti della crisi climatica sottraendo e stoccando quota parte del carbonio atmosferico.
Culturali	Patrimonio culturale	Nel tempo, il rapporto continuo tra risorgive e attività umane ha costituito un patrimonio culturale legato a paesaggi di rilevante valore storico, che coincidono con le risorgive o che dipendono dal loro funzionamento idraulico.
	Ricreazione ed ecoturismo	Le persone spesso scelgono dove trascorrere il proprio tempo libero in base in parte alle caratteristiche dei paesaggi naturali o seminaturali di un determinato territorio. Il dato sulla fruibilità delle risorgive descrive come ecosistemi dall'elevato potenziale per la fornitura di questo servizio.
	Estetico	Molte persone trovano la bellezza o il valore estetico in vari aspetti degli ecosistemi. Il servizio estetico delle risorgive può essere evidenziato dalla presenza di parchi, percorsi panoramici oppure dalla selezione dei luoghi abitativi da parte della popolazione locale.

Tabella 7: Servizi ecosistemici forniti dagli ambienti di risorgiva in Veneto

Tutto l'insieme dei servizi ecosistemici appena descritto rappresenta una ricchezza inestimabile per il territorio, offrendo benefici che vengono fruiti dalla popolazione e dalla società senza che, spesso, vi sia la consapevolezza dell'importanza di questi ambienti.

Per sopperire a questa mancanza, la stima del valore economico dei servizi ecosistemici è diventato un tema estremamente attuale per permettere ai cittadini di conoscere e comprendere questi benefici e ai decisori politici ed amministratori del territorio di considerare questi fattori nelle scelte pianificatorie e di intervento operando mediante confronto, dal punto di vista economico-finanziario, tra i costi e i benefici di scelte alternative, magari meno "verdi". Inoltre, un'attenta valutazione può

rappresentare la base per la valorizzazione, anche attraverso la creazione di mercati, delle aree e delle risorse naturali che permettono la fornitura degli stessi servizi.

Alcuni servizi ecosistemici possono essere descritti da un valore di mercato, come nel caso della fornitura idrica (a cui nella maggior parte dei casi è associato un costo per gli utilizzatori); in altri casi la valutazione di un servizio ecosistemico può essere più complessa, e ottenuta tramite metodologie indirette come, ad esempio, il costo di sostituzione (costo che la comunità/l'utilizzatore dovrebbe sostenere per rimpiazzare il servizio con un altro in grado di svolgere la stessa funzione), il costo legato al viaggio e al soggiorno sostenuto dai fruitori delle aree ricreative, oppure attraverso indagini sulla disponibilità a pagare del bacino di fruitori.

Una valutazione come quelle appena descritta può arrivare ad essere molto complessa e dispendiosa, andando di pari passo con il grado di dettaglio e affidabilità che si vuole raggiungere.

I paragrafi che seguono approfondiscono e descrivono, a livello generale e qualitativo, quali sono le principali valenze di questo tipo di ecosistemi: valenze che poi si traducono in beni e servizi per la comunità e che potrebbero essere oggetto di più approfondite valutazioni per riuscire a quantificarli e, di conseguenza, a dare un "peso" economico all'esistenza degli ambienti di risorgiva.

2.4.1 Valenza ambientale

Le risorgive costituiscono dei biotopi di grande importanza naturalistica. La loro particolarità e l'elevata qualità delle loro acque fanno sì che esse diano origine ad un ambiente umido dove si ha la presenza di una grande biodiversità.

Questi ambienti sono ospitali per molti animali e la loro elevata disponibilità di acqua rende prospera una vegetazione di grandissimo pregio; la loro ricchezza sia di specie faunistiche che floristiche li rende quindi ambienti naturali pressoché unici.

Con ogni probabilità, prima dell'intervento umano, il territorio della fascia delle risorgive era occupato da ambienti paludosi e prati umidi circondati da fitti boschi igrofilo di salici, ontani e pioppi e, nelle aree con terreni più elevati e meno umidi, da boschi dominati da farnie, le grandi querce che caratterizzavano la vegetazione forestale della pianura padana preistorica.

Solo con la successiva e progressiva opera di bonifica realizzata al tempo degli antichi Romani e successivamente nel Medioevo (in particolare ad opera degli insediamenti benedettini) e nei secoli della dominazione veneziana, si è venuto a creare un sistema di capifonte e rogge con la duplice funzione di drenare i terreni più umidi per poterli coltivare e poter garantire il trasporto dell'acqua per l'irrigazione quando necessario.

Tracce della vegetazione originaria sono rimaste nelle siepi e nei filari alberati rimasti in molti casi a circondare i capifonte e a bordare le rogge, e nella vegetazione erbacea igrofila ripariale legata all'acqua che scorre nel sistema di canalizzazioni delle campagne.

Nel corso dei secoli, la vegetazione tipica di questi ambienti è stata ulteriormente condizionata dagli interventi dei contadini che, con il taglio a capitozza bassa o alta dei salici, dei pioppi, degli ontani e dei platani ottenevano legna da ardere, paleria, rami sottili da utilizzare come legacci (le 'stroppe') o per la fabbricazione di ceste. Alle specie autoctone, cioè le specie originarie del territorio considerato sin dai tempi antichi, si sono aggiunte nel tempo diverse specie alloctone, importate volontariamente da altre zone geografiche, oppure diffuse spontaneamente grazie alla loro capacità di colonizzare gli ambienti di pianura. Un esempio di queste specie sono i gelsi neri e bianchi (*Morus nigra* e *Morus alba*) importati dall'Oriente per consentire l'allevamento dei bachi da seta, o l'acacia (*Robinia pseudacacia*), albero di origine nordamericana con grande capacità di colonizzazione in diverse condizioni ambientali; nella vegetazione erbacea si è recentemente molto diffusa la cremesina uva-turca (*Phytolacca americana*), proveniente dal Nordamerica. Inoltre, in prossimità dei centri abitati

vengono spesso piantate specie arboree esotiche o si diffondono (molto spesso dai giardini privati) specie erbacee alloctone. Tuttavia, gli ambienti di risorgiva conservano tuttora significative testimonianze dell'antica flora che li caratterizzava in passato, e anche per questo motivo devono essere tutelati.

La flora arborea e arbustiva

Nel corso degli anni, la flora delle risorgive è stata più volte oggetto di censimento, rivelando la presenza di specie un tempo piuttosto comuni e oggi sempre più rare in queste aree.

Come riportato in "Le risorgive a Bressanvido e Sandrigo" (2008), in passato, nelle aree più asciutte del territorio regionale dominavano le foreste di farnia (*Quercus robur*), la possente quercia capace di raggiungere anche i 40 metri di altezza. Ad essa si mescolavano numerose altre specie arboree, quali l'acero campestre (*Acer campestre*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il tiglio (*Tilia cordata*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), il frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), l'olmo campestre (*Ulmus campestris*), ed arbustive, quali il biancospino (*Crataegus monogyna*), il nocciolo (*Corylus avellana*), il sambuco (*Sambucus nigra*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), la berretta di prete (*Euonymus europaeus*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), la rosa canina (*Rosa canina*) e il ligustrello (*Ligustrum vulgare*).

Nelle aree più umide e semi allagate invece, lo strato arboreo, oltre che da farnia e da frassino ossifillo, era costituito da ontano nero (*Alnus glutinosa*), salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) mentre nelle zone più aperte dominavano alcune specie arbustive, quali salice cenerino (*Salix cinerea*), frangola (*Frangula alnus*) e pallon di maggio (*Viburnum opulus*). Interi lembi di foresta erano abbattuti in occasione delle grandi alluvioni che ridisegnavano il corso dei fiumi principali.

Degli antichi sistemi agro-forestali tipici della fascia delle risorgive restano oggi solo testimonianze frammentarie: raramente rimangono alcuni tratti di filari stradali e gran parte della rete idrografica principale e secondaria è priva di vegetazione ripariale. Le siepi campestri, abbastanza ben conservate, si trovano oggi solo lungo le rogge di risorgiva e i rami principali dei fiumi principali che attraversano il territorio regionale.

Di seguito vengono brevemente illustrate le principali specie arboree e arbustive tipiche degli ambienti di risorgiva (Spohn, M., Spohn, 2011; Ticli, 2011):

- **Farnia** (*Quercus robur*)

La foglia di queste querce è inconfondibile: il margine è ondulato in modo irregolare. Nella farnia, il picciolo è molto corto e questo permette di distinguerla nettamente da tutte le altre querce che vivono nel Veneto. I fiori maschili sono separati da quelli femminili; solo i primi sono ben visibili e sono costituiti da lunghi amenti verdi che compaiono con le foglie. In quanto a dimensioni la farnia non è seconda a nessuno: essa era la regina delle foreste di pianura, potendo raggiungere e superare i 40 m di altezza e vivere molti secoli. È una pianta a crescita lenta (in 10 anni non raggiunge i 4 m), ma molto longeva: si conoscono esemplari di circa 1000 anni di età. La farnia ama i terreni freschi e profondi. Il suo legno è uno dei più pregiati, ancor oggi largamente usato per costruire mobili e pavimenti. Per la sua maestosità la farnia è diventata un'importante specie ornamentale. Da essa dipende una miriade di animali che la utilizzano per cercarvi cibo per riprodursi, per trovarvi rifugio.

- **Acero campestre** (*Acer campestre*)

L'acero campestre ha la foglia a forma di mano (palmata) a cinque punte. I fiori sono piccoli e di colore verde, riuniti in grappoli; compaiono con le foglie e fine aprile-primi di maggio. Il

frutto è secco ed è portato da una lunga ala che ne facilita la disseminazione da parte del vento. Se lasciato svilupparsi liberamente l'acero campestre si presenta come un piccolo albero alto fino a 12-15 metri; più spesso però i tagli periodici lo trasformano in una ceppaia od in una capitozza. Alcuni uccelli, come il frosone, sono particolarmente ghiotti dei suoi frutti; numerose altre specie amano nidificare tra le sue fitte fronde, cercate anche dal moscardino per costruirvi i nidi estivi. Le api vi raccolgono volentieri polline e nettare. È una specie apprezzata per la produzione di legna da ardere anche se il suo ritmo di accrescimento è più lento di quello di numerose altre specie. L'acero campestre è una delle migliori specie per la realizzazione di siepi di confine o difensive: sopporta infatti benissimo potature ricorrenti e produce un fitto intreccio di rami che possono anche essere innestati tra di loro, creando delle vere e proprie "staccionate vive". Il colore giallo oro delle foglie in autunno e la particolare suberosità dei giovani rami ne fanno una specie esteticamente molto apprezzata.

- **Ontano nero** (*Alnus glutinosa*)

L'ontano nero è un albero di media grandezza (alto fino a 30 m) comune lungo i corsi d'acqua della pianura veneta. La sua foglia ha una forma rotondeggiante ma troncata verso l'apice; il margine è dentellato in modo irregolare. I fiori maschili sono dei lunghi amenti che compaiono prima delle foglie; i fiori femminili invece sono poco appariscenti. Il frutto assomiglia ad una piccola pigna che apre le squamette nel cuore dell'inverno, liberando i semi che vengono disseminati dal vento. Normalmente nelle campagne della fascia delle risorgive sono governati a capitozza. Il luogo esclusivo di vita degli ontani neri sono le rive dei corsi d'acqua. Il loro fittissimo apparato radicale ne fa qui una specie preziosissima per il consolidamento delle rive e per la depurazione delle acque. Il legno viene comunemente utilizzato come legna da ardere ma può anche essere usato per costruire piccoli oggetti. Tra gli animali legati alla sua presenza va ricordato il lucherino, un vivace e colorato piccolo uccello della famiglia dei fringillidi che viene a svernare in pianura e che cerca avidamente i suoi piccoli semi. Come tutti gli ontani, non è una pianta molto longeva (circa 120 anni).

- **Pioppo Nero** (*Populus x euroamericana*)

Sebbene il pioppo nero sia una specie indigena della fascia delle risorgive e costituisca importanti boschetti lungo i principali fiumi (Astico, Brenta), il pioppo oggi diffuso lungo le siepi o nelle piantagioni da legno appartiene a numerosi ibridi tra la specie europea e diverse specie nord-americane. La foglia del pioppo è a forma di cuore; i suoi fiori sono dei lunghi amenti che compaiono prima dell'emissione delle foglie; i frutti sono delle capsule che contengono dei semi piccolissimi immersi in una fitta bambaglia che ne favorisce la diffusione da parte del vento. Lungo le siepi campestri è coltivato soprattutto a capitozza per la produzione di legna da ardere; rara nella fascia delle risorgive vicentina è la sua coltivazione in forma specializzata (pioppeto) per la produzione di legname da lavoro.

- **Platano** (*Platanus x acerifolia*)

Il platano è una specie originariamente alloctona all'ambiente di risorgiva (specie esotica). Quello coltivato nella Pianura Padana è un ibrido tra la specie autoctona dell'Europa orientale (*Platanus orientalis*) ed una specie del Nord America (*Platanus occidentalis*). Si tratta di un albero di prima grandezza dall'aspetto maestoso, può superare infatti i 40 metri di altezza. Il tronco è eretto, diritto e cilindrico; le ramificazioni sono robuste, formanti un'ampia corona fitta e arrotondata. La sua foglia assomiglia a quella di un acero. Il fiore ed il frutto sono di forma globosa e portati da un lungo peduncolo. Il platano è specie molto adattabile ma ama

particolarmente i terreni freschi e profondi ed in particolare le rive dei corsi d'acqua, che contribuisce a consolidare con il suo fittissimo apparato radicale. L'ibrido, costituito per scopi ornamentali, è stato adottato dai contadini vista la sua abbondante produzione di legna da ardere. Ancor oggi, nella fascia delle risorgive, è la specie più comune lungo le siepi campestri, anche se la sua presenza è messa in pericolo dalla diffusione di alcuni patogeni.

- **Salice bianco** (*Salix alba*)

Tra le numerose specie di salici che vivono in Italia, il salice bianco si distingue per le dimensioni: se lasciato crescere indisturbato (cosa che raramente accade in campagna), raggiunge un'altezza di 20-25 m in pochi anni. Il suo tronco è dritto, ma spesso ramificato in dalla base; i rami sono giallastri, lunghi e ascendenti, determinando una corona piuttosto ampia. Le foglie sono strette ed allungate, finemente seghettate, di colore verde-grigiastro. I fiori maschili e femminili sono portati da alberi diversi (specie dioica) ed hanno entrambi la forma di un amento. I semi sono quasi invisibili e sono circondati da sottili filamenti simili a cotone che permettono al vento di portarli lontano. Il salice bianco ama l'acqua anche se può vegetare bene lontano da essa, a patto di essere piantato su terreni con buona dotazione idrica. Come tutte le piante che abitano gli argini dei corsi d'acqua, svolge un'azione di consolidamento del terreno, limitando i danni in caso di frane. I vecchi salici ripetutamente capitozzati sono ricchi di cavità che offrono siti riproduttivi a molte specie di uccelli (cinciallegra, upupa, civetta) e di pipistrelli.

- **Biancospino** (*Crataegus monogyna*)

Il biancospino, come dice il nome, è un arbusto spinoso dalla vegetazione fitta ed intricata. Le foglie sono piccole e presentano il lembo inciso da profondi denti. I fiori sono bianchi, hanno un intenso profumo di mandorla e si presentano in mazzolini. Il frutto è una bacca rossa e carnosa che matura in autunno. La sua presenza è significativa per la fauna selvatica, soprattutto per le specie di uccelli (ad esempio l'averla piccola) che amano porre il loro nido al riparo della sua folta vegetazione. Se piantata singolarmente il biancospino è una pianta piuttosto longeva; piantata in siepi, però, non arriva a età considerevoli.

- **Frangola** (*Frangula alnus*)

La frangola è un piccolo arbusto d'altezza massima di 6-7 m caratterizzata da foglie ovali e piccoli fiori verdastri che sbocciano con continuità da aprile a settembre; il suo frutto è una bacca nera che, analogamente ai fiori, matura scalarmene per molti mesi. Questo arbusto vegeta bene soprattutto nelle zone più aperte delle rive dei fossi o nei terreni da poco abbandonati. Ama soprattutto i terreni umidi. La frangola invece fiorisce e fruttifica con continuità per cinque mesi, offrendo una sicura fonte di nettare per le api e di cibo per molte specie di uccelli. La sua corteccia dal caratteristico colore giallo è utilizzata in erboristeria per estrarne un blando lassativo.

- **Nocciolo** (*Corylus avellana*)

Il nocciolo si presenta come un arbusto ricco di fusti che può raggiungere i 7 m di altezza ed è caratterizzato da grandi foglie di forma arrotondata con il margine profondamente seghettato. Questa specie fiorisce in inverno: in certi anni già a fine gennaio i lunghi amenti gialli dei fiori maschili, molto bottinati dalle api per il polline, indicano che la primavera sta per arrivare. I frutti (le ben note nocciole) hanno seme commestibile, ricco d'olio, utilizzato nell'alimentazione e in profumeria. Molte specie animali si nutrono di questi frutti, pertanto il

nocciolo favorisce la presenza di una fauna diversificata. Il legno è un buon combustibile mentre alle sue radici si associano varie specie di funghi tra cui i ricercati tartufi.

- **Pallon di maggio** (*Viburnum opulus*)

Il nome singolare di questo cespuglio è dovuto alle vistose infiorescenze bianche che compaiono nel mese di maggio. Più tardi, quando i fiori si trasformano in grappoli di bacche rosse e il colore del suo fogliame diventa rosso cuoio, questo arbusto arricchisce di colore le siepi riparali. La foglia del pallon di maggio ricorda quella della vite. Questo arbusto può raggiungere i 4 – 5 m di altezza e ha una chioma espansa. È una specie sporadica, che ama le esposizioni in parte soleggiate o a mezz'ombra e i terreni freschi: la si trova soprattutto nelle zone più aperte e umide, in prossimità dei fontanili. Fiori e bacche sono ricercati da numerose specie di insetti e di uccelli e la sua presenza è pertanto importante per favorire un'elevata biodiversità faunistica.

- **Salice cenerino** (*Salix cinerea*)

Il Salice cenerino è un arbusto che può raggiungere i 5 m di altezza e può vivere circa 20-30 anni. L'ambiente umido delle risorgive era un tempo ricoperto dalle fitte macchie di questo piccolo salice che forma fitti cuscini globosi, che si estendono particolarmente in larghezza. Questa specie vegeta a contatto con l'acqua e la sua chioma si protende verso gli specchi d'acqua e contribuisce a creare zone ombreggiate particolarmente amate dai pesci delle risorgive (in particolare dal luccio). La pagina superiore della sua foglia è più o meno coperta di peli, molto più fitti sulla pagina inferiore che assume una colorazione grigiastrea. I fiori del salice cenerino sono degli amenti molto vistosi, gialli negli individui maschili, verde-gialli in quelli femminili; essi compaiono alla fine dell'inverno e sono ricercati dalle api e da tante altre specie pronube. Il salice Sotto la sua fitta chioma trovano rifugio numerose specie di uccelli acquatici (gallinella d'acqua, porciglione) e di anfibi e rettili (rane, natiche).

- **Sambuco** (*Sambucus nigra*)

Il sambuco è un piccolo albero, alto fino a 10 m, caratterizzato da un tronco sinuoso e biforcuto, da rami incurvati verso il basso e da una chioma dalla forma arrotondata. Le sue foglie sono composte da 5 – 7 foglioline ovali, appuntite e seghettate. I fiori, piccoli e bianchi, formano delle grandi ombrelle che sbocciano nel mese di maggio. Il sambuco è una delle specie più comuni delle siepi riparali e la sua diffusione è favorita dagli uccelli, tanto che può coprire anche 30 – 40 metri quadrati di superficie quando cresce come individuo isolato. Il sambuco è usato nella medicina popolare sottoforma di infuso, come sudorifero, lassativo, diuretico, emolliente. Ha grande adattabilità sia al terreno che alle condizioni climatiche.

- **Sanguinella** (*Cornus sanguinea*)

La sanguinella è un arbusto comunemente presente lungo le siepi campestri, caratterizzata da foglie ovali che, in autunno, assumono il tipico colore rossastro che dà il nome della specie, sanguinea. Da agosto cominciano a maturare i suoi frutti, delle piccole drupe di colore nero-bluastro che un tempo venivano usate per estrarne olio da lampade; oggi si usano per le loro qualità tintorie. In passato i suoi rami erano impiegati per costruire delle rustiche scope utilizzate per pulire portici, stalle e aie. La diffusione della sanguinella è favorita dall'abbondante emissione di polloni radicali che le permettono di formare delle fitte macchie utilizzate come rifugio da molte specie di animali.

La flora erbacea ripariale

Le rive degli ambienti d'acqua di risorgiva offrono condizioni ecologiche adatte alla crescita di una vegetazione igrofila caratteristica, la cui distribuzione dipende dal grado di umidità del suolo, dal grado di ombreggiamento, dagli interventi di sfalcio più o meno frequenti, dalla composizione del terreno, che può essere più o meno ricco di humus e di sostanze azotate. La fascia ripariale è un ambiente ecotonale, cioè di transizione, tra l'ambiente acquatico e quello della campagna circostante, caratterizzata secondo i luoghi da colture (mais, frumento, soia, erba medica), prati da foraggio o più raramente prati umidi incolti. La composizione floristica, quindi, cambia progressivamente dagli argini dei capifonte o del corso d'acqua verso l'esterno, generalmente con specie più igrofile presso l'acqua e specie mesofile (proprie di terreni di media umidità) all'esterno. Tale vegetazione erbacea ripariale cambia molto a seconda del grado di ombreggiamento, come si è scritto, e quindi della presenza di una siepe con arbusti, o di una alberata lineare, o di boschetti estesi per qualche metro dall'acqua. Alla fine dell'inverno, sotto agli alberi, prima della crescita di altre specie erbacee, le sponde dei fossi sono ravvivate dalle fioriture gialle del ranuncolo favagello (*Ranunculus ficaria*) e dell'anemone gialla (*Anemone ranunculoides*).

Nel medesimo contesto molto abbondante, specialmente sulle rive più ombreggiate, è la falsa-ortica maggiore (*Lamium orvala*), una labiata con vistose corolle di colore rosso violaceo, che fiorisce all'inizio dell'estate; nello stesso habitat cresce il caglio asprello (*Galium aparine*), chiamato anche attaccamano per i fusti che grazie ai minuscoli aculei di cui sono ricoperti tendono ad attaccarsi a mani e vestiti. In questi ambienti cresce anche una specie di origine asiatica, la fragola matta (*Duchesnea indica*), il cui frutto assomiglia a quello delle fragole comuni, ma è rivolto verso l'alto anziché pendulo, ed è insapore; i fiori inoltre hanno petali gialli e non bianchi. Sui terreni più umidi crescono il comune ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), il giavone comune (*Echinochloa crusgalli*), una infestante dei coltivi irrigui e degli ambienti ruderali, l'erba di San Giovanni alata (*Hypericum tetrapterum*), il poligono mite (*Polygonum mite*), e gli equiseti, chiamati anche 'code cavalline', in particolare l'equiseto massimo (*Equisetum telmateja*). Altre specie ruderali crescono al margine delle siepi, dove sono comuni o infestanti piante onnipresenti negli ambienti disturbati come la vetriola comune (*Parietaria officinalis*), il centocchio comune (*Stellaria media*), il rovo comune (*Rubus ulmifolius*) e il rovo bluastro (*Rubus caesius*).

Dove il suolo è ricco di azoto cresce l'ortica comune (*Urtica dioica*), alla quale superficialmente assomigliano le false ortiche (*Lamium album* e *Lamium purpureum*), facenti parte anch'esse della flora ruderale che circonda gli ambienti di risorgiva. Altre specie erbacee comuni sono la consolida maggiore (*Symphytum officinale*) e, localmente, l'ellera terrestre (*Glechoma hederacea*). Dove ci siano arbusti o alte erbe su cui appoggiarsi cresce comune il luppolo (*Humulus lupulus*), i cui giovani germogli (chiamati comunemente 'bruscandoli') sono tradizionalmente consumati come condimento per risotti o frittate. L'edera (*Hedera helix*) è onnipresente ove vi siano alberi sui quali attaccarsi, mentre qua e là nelle siepi crescono esemplari di brionia comune (*Bryonia dioica*). Il garofanino minore (*Epilobium parviflorum*) cresce nelle immediate vicinanze dell'acqua, dove si trovano comunemente anche il cardo giallastro (*Cirsium oleraceum*), il centocchio acquatico (*Myosoton aquaticum*) e la scagliola palustre (*Typhoides arundinacea*).

La fauna degli ambienti di risorgiva

Le risorgive sono ambienti che supportano un equilibrio faunistico delicato e complesso, che varia molto in rapporto alle particolari condizioni fisiche, chimiche, idrologiche ed ecologiche di questi ambienti. Tuttavia, molti animali vertebrati sono dotati di buone possibilità di movimento e di un'elevata capacità di adattamento. I loro spostamenti possono quindi interessare aree anche molto vaste e molto diverse da quelle qui considerate. Basti pensare ad alcuni pesci e mammiferi, per non parlare di alcune specie di uccelli, che spesso compiono vere e proprie migrazioni da un continente all'altro. È quindi evidente che presentare un elenco dei vertebrati che caratterizzano questi ambienti naturali sia complicato e che, così facendo, si corra il rischio di considerarne un insieme ridotto oppure molto ampio in funzione dei criteri adottati nella selezione di una certa specie come caratteristica di questi ambienti. Ai fini dello studio, si è quindi ritenuto opportuno citare solo alcuni degli animali ben presenti nell'area indagata, anche se spesso frequentano anche habitat lontani o diversi.

I macroinvertebrati bentonici risultano molto diversificati in rapporto alle caratteristiche del substrato. Esso è naturalmente ghiaioso in corrispondenza delle polle, ove i moti dell'acqua sono più turbolenti, mentre risulta più fine (sabbia e limo) nelle zone più tranquille, dove c'è una ricca vegetazione acquatica. Tali diverse condizioni determinano la presenza di specie altrettanto diversificate.

In generale, in condizioni di buona naturalità i popolamenti risultano vari e costituiti da forme adulte e larvali di insetti (Coleotteri, Ditteri, Efemerotteri, Tricotteri), da Molluschi Gasteropodi e Bivalvi, da Irudinei, da Crostacei. I grandi cambiamenti paesaggistici che si sono progressivamente verificati nella Pianura Padana hanno profondamente influenzato l'attuale tipologia, consistenza e distribuzione della fauna. La transizione dalla dominazione del bosco e della palude all'attuale paesaggio delle colture e delle bonifiche, ha comportato l'avvento di specie animali delle più varie, per lo più legate alla presenza dell'uomo. Tale evoluzione ecologica, in pieno e sempre più veloce svolgimento, determina la progressiva banalizzazione del quadro faunistico generale. In questo contesto, le residue aree naturali o seminaturali costituiscono serbatoi importantissimi di biodiversità, e in quanto tali vanno tutelate e conservate.

Fra i *rettili*, di particolare interesse è la presenza della lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*), animale microtermo che trova nella costanza delle basse temperature l'elemento a lei favorevole. Questa specie risulta fortemente rarefatta in Pianura Padana, in quanto sempre più rari sono i siti a lei favorevoli. Potenzialmente rinvenibili sono anche la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), la natrice dal collare (*Natrix natrix*) e la natrice tassellata (*Natrix tassellata*). Queste ultime sono abili cacciatrici di rane e pesci, tanto da essere conosciute come "serpi ranaroli".

Più comuni – fra gli *anfibi* - risultano essere le rane verdi (*Rana lessonae* e *Rana esculenta*), il Rospo comune (*Bufo bufo*), il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la Raganella (*Hyla intermedia*), presenti un po' ovunque, seppure con densità diverse. Più rara e difficilmente osservabile è la Rana di Lataste (*Rana latastei*), specie molto legata alle risorgive e agli ambienti limitrofi. La lista rossa IUCN⁵ ha classificato questa specie come vulnerabile, per questo è tutelata da normative internazionali come la Convenzione di Berna e la Direttiva Europea Habitat.

Il Tritone crestato (*Triturus cristatus*) è il più grosso dei nostri anfibi urodela; nonostante le femmine possano quasi raggiungere i 20 centimetri e la sua colorazione ventrale sia abbastanza vistosa, è difficilmente osservabile in natura, probabilmente a causa della sua vita molto ritirata e prevalentemente notturna. Soprattutto in pianura ha subito un forte calo numerico, imputabile all'estrema semplificazione ambientale collegabile alle moderne pratiche agricole e ad una diffusa urbanizzazione. Anche il Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) per le sue ridotte dimensioni e per

⁵ <http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>

le abitudini simile al precedente, è difficilmente visibile ad un superficiale osservatore, anche se risulta essere numericamente superiore.

I pesci sono ben rappresentati con la classe degli osteitti ed una specie di ciclostomi; alcuni sono legati in modo particolare alle risorgive. Tra questi vi è la trota fario (*Salmo trutta m.fario*), il luccio (*Esox lucius*), che pur frequentando vari bacini idrici, è presente fino alla testa dei fontanili, soprattutto nel periodo riproduttivo che copre i mesi tra febbraio e aprile. In tale momento perde in parte la sua diffidenza per farsi sorprendere in acque basse o sui bordi dei fossati. In funzione della sua nota voracità, la crescita è abbastanza veloce e alcuni esemplari possono superare abbondantemente il metro di lunghezza.

La sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) ama le acque limpide e correnti, dotate di fondo ghiaioso e quasi prive di vegetazione. Durante il periodo di "frega" (aprile-giugno) i maschi, normalmente più numerosi delle femmine, assumono una vistosa ed elegante livrea nuziale nella quale risaltano le fasce laterali verdi e il rosso ventre. Il cobite comune (*Cobitis taenia*) è caratterizzato da una forma allungata e da alcuni piccoli barbigli sotto la bocca. Questa specie ama nascondersi, sommersa tra la sabbia o il limo dei bassi fondali. Per le sue ridotte dimensioni e la colorazione mimetica è difficilmente osservabile di giorno, se non nel periodo riproduttivo. In passato veniva occasionalmente pescato ed usato come esca per altri pesci più grandi.

Lo spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), un tempo abbondante, a causa della sua necessità di acque non inquinate è oggi relegato a poche risorgive e alle loro immediate vicinanze. In primavera i battaglieri maschi assumono un vivace colore rosso sul ventre e costruiscono un vero e proprio nido ove più femmine andranno a deporre le uova. Il ghiozzo di fiume (*Padogobius martensi*) ed il panzarolo (*Orsinogobius punctatissimus*), sono due piccoli gobidi presenti nelle nostre acque che si assomigliano molto. Sono dotati di una specie di ventosa ventrale che permette loro di attaccare le uova sulla parte inferiore dei sassi o piccoli massi utilizzati come nido.

Anche lo scazzone (*Cottus gobio*) ama le acque fresche ed ossigenate delle risorgive, dove si riproduce in primavera, anticipando addirittura alcune deposizioni in gennaio. Oltre ad avere subito un forte calo numerico per varie cause, risulta essere tra le specie ittiche più predate dalle trote e tra quelle ancora fortemente predate da mezzi di pesca illegali.

La lampreda di ruscello (*Lampetra zanandrea*) superata la fase larvale della quale poco si conosce, assume la forma simile ad una piccola anguilla, ma con una caratteristica bocca a ventosa. Risorgive e fossati adiacenti vengono ancora raggiunti da piccoli gruppi sparsi che puliscono il fondo ghiaioso e preparano il sito adatto alla deposizione delle uova.

La fauna ornitica strettamente legata alle risorgive padano-venete (corsi d'acqua ed ambienti ad essi correlati, quali zone riparie, boschi ripariali, praterie umide, torbiere, paludi) è caratterizzata dalla presenza frequente del tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), della folaga (*Fulica atra*) e della gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Tali specie hanno esigenze molto simili per quanto riguarda l'habitat riproduttivo (zone di acque basse, con ricca vegetazione spondale). In generale, l'avifauna risulta essere più abbondante ove maggiore è l'estensione del canneto e la profondità dell'acqua è minore. Le risorgive rappresentano siti di interesse prevalentemente trofico per l'airone cinerino (*Ardea cinerea*) e la garzetta (*Egretta garzetta*), che nidificano di preferenza nelle zone a risaia, mentre l'airone rosso (*Ardea purpurea*) è legato, nel periodo riproduttivo, a notevoli e fitte estensioni di canneto, piuttosto rare negli ambiti di risorgiva. Anche il martin pescatore (*Alcedo atthis*) frequenta l'ambiente di risorgiva presso cui nidifica scavando cunicoli nelle sponde. Sui salici di ripa, ad immediato contatto con l'acqua costruisce il suo caratteristico nido il pendolino (*Remiz pendulinus*). Dai primi di febbraio tutti gli specchi d'acqua iniziano ad essere popolati da germani reali (*Anas platyrhynchos*), codoni (*Anas querquedula*), alzavole (*Anas crecca*) e fischioni (*Anas penelope*). Si tratta di migratori che si spostano verso nord. Comune nelle zone di risorgiva e lungo i corsi d'acqua

è l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*). Nelle zone di risorgiva inserite in ambiti coltivati, con presenza di fasce arboreo arbustive marginali, è accertata la presenza della cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*), dell'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), che nidifica nei boschetti umidi a livello del terreno, e della capinera (*Sylvia atricapilla*).

Lungo i fossati, tra i rami dei salici, il pendolino (*Remiz pendulinus*) costruisce il suo nido caratteristico. Nei nuclei boscati con piante di una certa dimensione sono reperibili il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) ed il lui piccolo (*Phylloscopus collybita*).

La gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) nidifica nel canneto, tra l'erba ed i cespugli. Soprattutto in primavera e in estate, è possibile osservare presso tutti i biotopi umidi del Veneto la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), l'airone rosso (*Ardea pupurea*) ed il tarabusino (*Isobrychus minutus*).

La presenza della fauna ornitica è strettamente legata alla qualità degli ecosistemi. La diffusa antropizzazione e, in particolare, lo sfruttamento agricolo delle aree di pianura sempre più massiccio e meccanizzato, ha portato, in generale, ad una banalizzazione ambientale, con rarefazione spinta dei residui nuclei di naturalità. Ciò comporta il venir meno delle condizioni ecologico-stazionali consone alla presenza non solo degli uccelli, ma di tutta la componente faunistica tipica. La progressiva eliminazione delle foreste planiziali venete ha comportato la graduale affermazione di specie legate ad ambienti aperti, quali le praterie ed i coltivi. Inoltre, come per la maggioranza dei popolamenti vegetali e animali, si è avuta la penetrazione e diffusione di elementi di provenienze varie, ma per lo più orientali.

La caratterizzazione faunistica degli ambiti di risorgiva è pertanto relativamente difficile, a causa della mobilità e della varia provenienza delle specie rinvenibili.

Tra i *mammiferi* si possono rinvenire: il topolino delle risaie (*Micromys minutus*), il toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*) e l'arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*). Un roditore di grande taglia è la nutria (*Myocastor corpus*). Di importazione americana, è oramai naturalizzata ampiamente e diffusamente in Pianura Padana, ove la sua presenza determina numerose problematiche gestionali.

2.4.2 Servizio idrico e paesaggio agrario

Come anticipato nel Capitolo 2.3, le risorgive costituiscono un'importante fonte di approvvigionamento idrico di qualità, utile per l'uso antropico, animale e vegetale. Esse danno origine, infatti, a una serie di corsi d'acqua e fiumicelli che si irradiano su tutto il territorio della pianura veneta, vivificandolo e assicurando servizi ecosistemici come la fornitura di acqua a scopi irrigui e potabili.

In molti casi, le aree di risorgiva sono circondate dai cosiddetti "prati stabili", colture agricole tipiche della media pianura veneta che, grazie alla loro peculiarità, contribuiscono a conservare questi ambienti naturali di grande valore.

I prati stabili sono superfici agricole caratterizzate da molte specie erbacee utilizzate come foraggio per le vacche da latte, gestite in maniera spontanea, ossia senza subire alcun intervento di aratura o dissodamento e mantenute esclusivamente attraverso lo sfalcio e la concimazione naturale (Giro dei prati stabili, 2022). Poiché non richiedono concimazioni artificiali, come invece fanno colture quali il mais e la soia, i prati stabili garantiscono un'elevata qualità ambientale.

I prati stabili, specialmente nel panorama agricolo della pianura padana, rivestono un importante ruolo di hotspots di biodiversità floristica che si lega indissolubilmente all'intero ecosistema. Il prato, infatti, fornisce cibo e rifugio per mammiferi di diverse specie e questi, a loro volta, forniscono nutrimento per numerose specie di rapaci diurni e notturni, garantendo così un alto livello di biodiversità.

Questo tipo di coltura costituisce inoltre un importante fattore di ricarica della falda: infatti, l'elevata permeabilità dei terreni, che vengono irrigati più volte durante la stagione irrigua – mediamente ogni 10 giorni da aprile a settembre, con dotazioni idriche piuttosto elevate (fino a 2 l/s per ettaro) – permette a una buona parte di quest'acqua (circa 2/3 del totale) di raggiungere per percolazione l'acquifero sotterraneo (Percorsi Rurali, 2022).

Un esempio significativo di questo paesaggio si trova nell'area conosciuta come "Destra Brenta", un territorio che si estende tra l'alta e la media pianura della destra idrografica del fiume Brenta, dove acqua, suolo, colture agricole e forestali caratterizzano fortemente il territorio e la società ad esso collegata. La presenza di grandi estensioni di prati stabili in quest'area è dovuta alla fitta rete di risorgive, rogge e canali di irrigazione e quindi alla grande disponibilità idrica del territorio. Quasi la metà del terreno è regolarmente irrigata e i prati stabili occupano quasi 4 000 ettari. La presenza di molti prati stabili la rendono quindi un'area di notevole valore ambientale e di fondamentale importanza per le produzioni agroalimentari di qualità. È proprio grazie alla risorsa idrica che quest'area ha sviluppato – rispetto al resto dell'Alta Padovana – una vivace attività agricola e in particolare zootecnica con l'allevamento di bovini da carne e da latte.

In questo territorio hanno sede diverse latterie cooperative alle quali fanno riferimento e conferiscono il latte circa 180 aziende agricole locali (Percorsi Rurali, 2022). Dai caseifici esce una parte tutt'altro che trascurabile della produzione regionale e nazionale di formaggi di qualità come il Grana Padano, l'Asiago e il Montasio. Pertanto, in questo contesto conoscere e tutelare la fascia delle risorgive vuol dire anche tutelare prodotti agricoli di grande pregio.

2.4.3 Valenza storico-culturale

Le risorgive sono storicamente legate al paesaggio dell'alta e media pianura veneta. Nel libro *Le Risorgive a Bressanvido e Sandrigo* (Comitato Risorgive di Bressanvido, 2008) si legge che i primi cenni storici risalgono al periodo medievale (XV secolo), quando le risorgive erano viste principalmente come un ostacolo per l'insediamento abitativo e le coltivazioni agricole - in quanto contribuivano al mantenimento di un ambiente paludoso e inospitale per l'uomo. Già a partire dai primi decenni del XVI secolo, però, la considerazione di questo tipo di ambienti cambiò di pari passo con le prime operazioni di bonifica che consentirono una nuova organizzazione territoriale: l'acqua nascente e/o corrente, venendo arginata e separata idraulicamente da campi e prati, non impediva l'attività agricola ma, anzi, ne alimentava la resa. In un territorio che faceva dell'agricoltura la sua principale fonte di sostentamento, l'acqua e le risorgive rappresentavano la principale risorsa disponibile. Le operazioni di scolo e bonifica del territorio continuarono nel corso dei decenni e secoli successivi, dove assunse un ruolo centrale anche la Magistratura delle Acque istituita dal governo ducale di Venezia nel 1556. La fitta rete di rogge e canali unita ha reso sempre meno problematica l'eccessiva disponibilità idrica, localizzata negli ambienti di risorgiva, e più connessi i campi agricoli praticati e seminativi della media e bassa pianura che tuttora riescono a beneficiare dell'acqua sorgiva. Se il contesto storico è importante per conoscere la dinamica della relazione che l'uomo ha da sempre intrattenuto con questo tipo di ambiente e per comprendere il ruolo importante che le risorgive hanno avuto nel plasmare il paesaggio rurale del Veneto, vale la pena approfondire anche il contesto sociale per comprendere la funzione e il valore che le risorgive rivestono attualmente per la popolazione.

Nell'ambito del progetto LIFE14 NAT/IT/000938 "Risorgive", coordinato dal Comune di Bressanvido (VI) e che prevedeva il ripristino e consolidamento della infrastruttura verde costituita dalla rete di risorgive locali, negli anni 2018-19 è stata condotta un'azione di monitoraggio degli impatti socio-economici attraverso la quale è stata monitorata la sensibilità del pubblico e indagata la conoscenza

degli ambienti di risorgiva e la loro percezione nei cittadini del territorio interessato. Secondo i dati riportati in (Aquaprogram S.r.l., 2020) emerge come quasi l'80% dei 360 intervistati, oltre a possedere la nozione di risorgiva, fosse a conoscenza di almeno un determinato toponimo di risorgiva (percentuale che sale al 95% nel caso dei residenti dell'area di progetto); sebbene questo dato non si riferisca a un campione rappresentativo del contesto regionale, riesce tuttavia a fornire una prima idea di quanto gli ambienti di risorgiva siano conosciuti dalle persone e, quindi, ascrivibili a un contesto culturale condiviso e diffuso tra la popolazione veneta. A dimostrazione di questo, lo stesso report indica come mediamente il 25% degli intervistati consideri le risorgive come degli ambienti "fruibili", dato che introduce la forte interconnessione tra il contesto paesaggistico, culturale e i servizi ecosistemici.

2.5 Minacce e pressioni

Il degrado e la progressiva scomparsa delle risorgive, evidenziati dai censimenti descritti nei paragrafi precedenti, è causato da un insieme di fattori riassunti nello schema in Figura 29.

Tra le cause naturali, si può nominare primo fra tutti l'effetto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico. Uno degli effetti legati all'intensificazione del ciclo idrogeologico è l'aumento di eventi estremi, sia di carattere alluvionale che di carattere siccitoso. I modelli climatici permettono di affermare che in un clima più caldo tende a piovere meno frequentemente ma più intensamente, fattore che si riflette sui livelli delle acque di falda, sui deflussi stagionali e quindi sul fenomeno di risorgenza delle acque. Un'altra causa della progressiva scomparsa delle risorgive è il processo di interrimento che avviene naturalmente in prossimità delle polle. Nel tempo, le polle di risorgiva subiscono infatti un processo di "invecchiamento" che le porta ad un progressivo interrimento, causato dall'accumulo di sostanza organica da parte dei resti vegetali rilasciati dalla vegetazione acquatica e dalle fitocenosi marginali. Il processo è tuttavia lunghissimo, sia per le caratteristiche di oligotrofia proprie dell'ambiente, sia perché gran parte dei resti animali non si accumula sul fondo, ma viene trasportata dall'acqua che scorre fuori dalla cavità sorgentifera.

Alle minacce di tipo naturale appena descritte, si aggiungono cause di tipo antropico, come ad esempio lo sfruttamento della risorsa idrica per scopi irrigui, industriali e civili. L'utilizzo sregolato dell'acqua disponibile nei bacini sotterranei amplifica gli effetti della crisi climatica e contribuisce al disequilibrio nel bilancio idrologico e al progressivo abbassamento del livello di falda.

Una scarsa base conoscitiva come ad esempio la mancanza di dati aggiornati sullo stato delle risorgive, e una generale non consapevolezza del valore e dell'importanza di questi ecosistemi causano l'antropizzazione dei territori di risorgiva, con azioni di tipo diretto (escavazioni, scarichi, canalizzazioni, interrimenti) e indiretto (pianificazione non conforme alla salvaguardia delle risorgive) e la carenza di azioni di tutela e manutenzione integrate e adeguate nella pianificazione territoriale. L'agricoltura intensiva che caratterizza molti agroecosistemi ricompresi nella fascia delle risorgive provoca inoltre inquinamenti di tipo diffuso o puntuale attraverso l'utilizzo di pesticidi e fitofarmaci che portano a una riduzione delle componenti floristiche e faunistiche originarie a favore di specie non indigene e una banalizzazione dei biotopi. Si registra anche un inquinamento talvolta dovuto alla scorretta fruizione di questi ambienti, che contribuisce a decrescere il loro valore naturalistico.

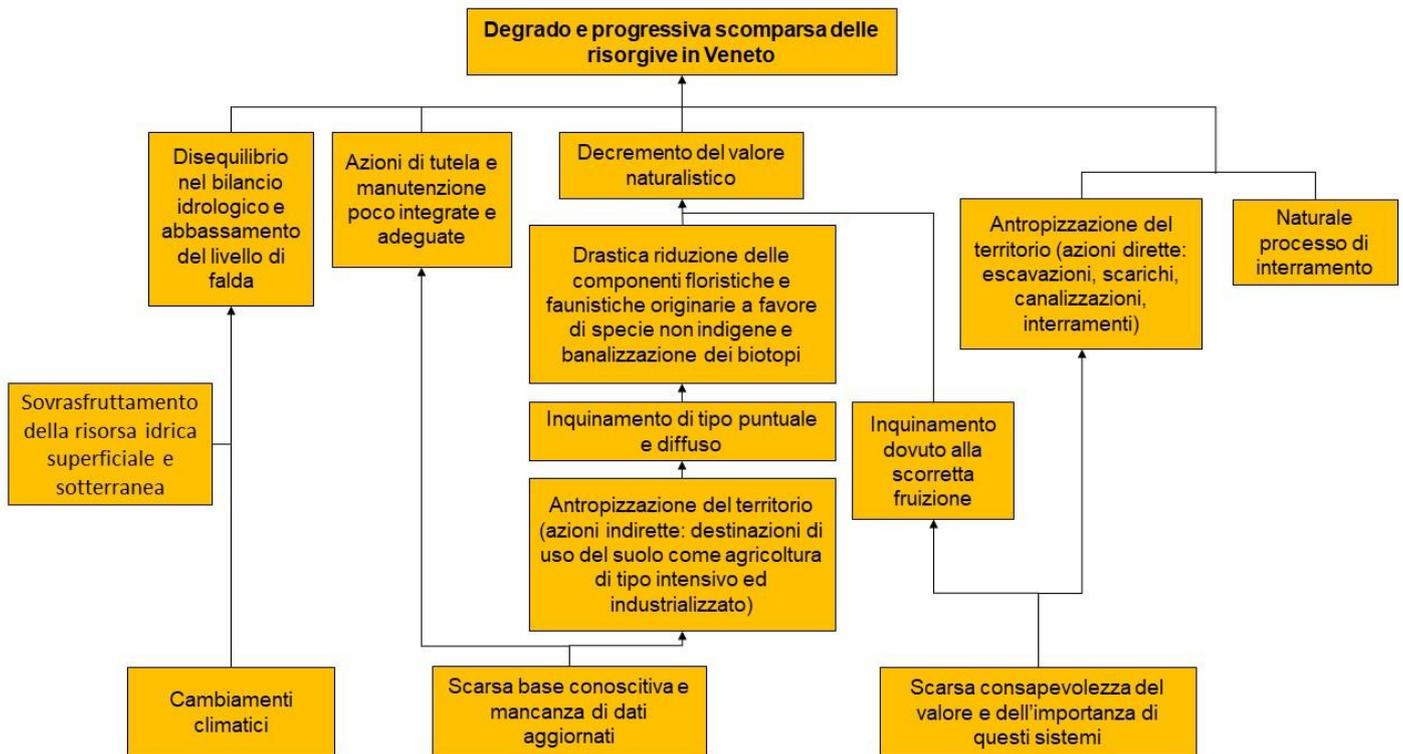


Figura 29: Minacce e pressioni che gravano sul sistema delle risorgive regionali (fonte: nostra elaborazione).

3. STRATEGIA PER LA TUTELA E VALORIZZAZIONE DELLE RISORGIVE

A partire dal quadro di contesto presentato in precedenza, il presente capitolo vuole mettere a sistema ed elencare in maniera ordinata gli obiettivi e le soluzioni innovative applicabili per il recupero, la salvaguardia e la valorizzazione degli ambienti di risorgiva in Veneto, costituendo così una vera e propria strategia.

3.1 Definizione del quadro strategico per il recupero, la salvaguardia e la valorizzazione delle risorgive

Il quadro strategico viene impostato sulla base delle minacce evidenziate e dev'essere coerente con l'analisi delle pianificazioni esistenti a più livelli. Vengono prima identificati gli obiettivi strategici, successivamente vengono proposte delle azioni di tutela e in seguito viene svolto uno screening delle opportunità di finanziamento disponibili.

3.1.1 Obiettivi strategici

Gli obiettivi strategici si possono riassumere in un obiettivo generale e diversi obiettivi specifici. L'obiettivo generale, richiamato più volte dalle pianificazioni analizzate, è di **ripristinare, salvaguardare e migliorare il sistema delle risorgive in Veneto**. Questo macro obiettivo può essere raggiunto perseguendo obiettivi specifici, di seguito elencati:

1. **Migliorare la governance relativa alla gestione del reticolo idrico**, che include gli ambienti di risorgiva o che è funzionale alla ricarica delle falde. Il miglioramento della governance ha a che fare con la base conoscitiva, con il capitale sociale (competenze ecologiche e ambientali del personale tecnico in particolare) e con i finanziamenti;
2. **Mitigare i processi di interrimento e la frammentazione ecologica** causati dall'antropizzazione del territorio e dai cambiamenti climatici, attraverso azioni e interventi concreti di ripristino e conservazione;
3. **Aumentare la consapevolezza del valore e dell'importanza degli ecosistemi di risorgiva**, attraverso azioni di comunicazione e sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza.

3.1.2 Azioni di tutela

Prendendo come esempio quanto prodotto nell'ambito del Contratto di Risorgiva di Bressanvido (LIFE Risorgive, 2020) (Box 1) vengono di seguito elencate le azioni di tutela, divise per obiettivo specifico.

Obiettivo 1 (GOVERNANCE):

- **Raccordo politico tra stakeholders principali, attraverso processi partecipativi e inclusivi**

La governance della risorsa idrica deve tenere conto degli aspetti ecologici legati alla permanenza degli ecosistemi umidi alimentati dalle risorgive, anche e soprattutto nell'erogazione dei servizi idrici. I principali attori in questo senso sono: enti d'ambito, utilities del SII, consorzi di bonifica, amministrazioni locali, associazioni di categoria, agricoltori. L'azione dovrebbe allineare la pianificazione esistente ai più recenti obiettivi delle direttive comunitarie in materia di ambiente, già richiamate al capitolo precedente. Il principale prodotto di questa azione può essere un contratto, protocollo d'intesa o altro accordo territoriale, stipulato a livello provinciale o addirittura regionale, per la tutela degli habitat di risorgiva: una sorta di contenitore al cui interno far rientrare anche le altre azioni sotto descritte.

Box 1: L'esempio del progetto LIFE Risorgive: un Contratto per la tutela delle risorgive nel territorio vicentino.

Tra il 2019 e il 2020, il progetto LIFE14 NAT/IT/000938 "LIFE Risorgive", con a capofila il Comune di Bressanvido, ha promosso un percorso partecipativo per concordare con gli stakeholders una visione condivisa per la tutela delle risorgive, nonché degli impegni concreti e reciproci in capo a ciascun soggetto firmatario. Tra gli enti coinvolti dal partenariato, di cui hanno fatto parte anche il Consorzio di Bonifica Brenta, Veneto Agricoltura e Aquaprogram Srl, risultano i Comuni limitrofi, ANBI Veneto, la società Viacqua Spa, associazioni di agricoltori e pescatori e comitati locali. L'accordo, unico in Italia, è nato allo scopo di tutelare e gestire al meglio le risorse idriche dei territori ed è già stato sottoscritto da oltre 30 soggetti: un impegno istituzionale notevole, soprattutto perché l'adesione dei soggetti (pubblici e privati) è avvenuta su base volontaria. In questa sede sono stati sottoscritti degli impegni che riguardano anche la gestione della risorsa idrica funzionale alla ricarica della falda, al risparmio idrico e alla riduzione degli sprechi.

Box 1: L'esempio del progetto LIFE Risorgive: un Contratto per la tutela delle risorgive nel territorio vicentino.

- **Monitoraggio integrato**

Il monitoraggio integrato deve riguardare lo stato chimico e quello ecologico di questi corpi idrici, così come richiesto dalla Direttiva Quadro Acque. Il problema da superare è la frammentazione dei dati (spesso recuperati a livello consortile o, al massimo, provinciale – come da mappatura presentata nel capitolo precedente) e talvolta anche la mancata accessibilità degli stessi. In questo senso, Arpav (per le competenze) e i Consorzi di Bonifica (in quanto gestori del reticolo idraulico secondario di pianura quindi maggiormente presenti sul territorio) possono giocare un ruolo decisivo. Il piano di monitoraggio, il cui scopo sarebbe quello di aumentare e aggiornare la base conoscitiva attuale e di verificare eventuali azioni integrate di ripristino e salvaguardia, potrebbe essere steso sotto la regia di Regione Veneto e ANBI Veneto, ed essere reso disponibile su richiesta attraverso un portale dedicato.

- **Ricerca di finanziamenti a supporto della strategia**

Una buona governance non può prescindere dalla componente economica, ovvero dalla disponibilità di adeguati finanziamenti che ne consentano l'implementazione. Questo si lega in parte al paragrafo successivo (3.1.3, dove viene offerta una panoramica sulle principali linee di finanziamento attualmente disponibili) e in parte al paragrafo 3.2, che illustra gli elementi innovativi che inseriscono la biodiversità tra gli aspetti di bilancio di ogni ente.

Soprattutto negli enti pubblici si verifica spesso una carenza o mancanza di risorse umane con specifiche competenze per la progettazione e la ricerca di finanziamenti: è importante che ogni strategia sia affiancata da figure professionali che possono facilitare l'accesso a questo tipo di finanziamenti e portare innovazione per valorizzare i servizi ecosistemici forniti dagli ambienti di risorgiva.

Obiettivo 2 (CONSERVAZIONE – RIPRISTINO):

- **Recupero della portata delle risorgive**

Gli interventi sui fontanili sono attualmente, in misura quasi esclusiva, finalizzati all'incremento o al mantenimento delle portate d'acqua. Tra gli interventi destinati ad incrementare la disponibilità idrica può essere citata la tecnica consistente nell'infissione di tubi metallici sul fondo della testa del fontanile, fino ad intercettare la seconda falda.

Più onerosi risultano gli interventi di manutenzione finalizzata alla conservazione delle portate attuali e quindi della funzionalità dei fontanili. I fontanili tendono infatti ad occludersi sia per lo sviluppo della vegetazione acquatica, sia per l'erosione o il franamento delle sponde, che comportano l'interramento del bacino.

Per porre rimedio al fenomeno dell'abbassamento del livello della falda freatica che alimenta le risorgive negli anni recenti sono state avanzate varie proposte tecniche (Veneto Agricoltura, 2008). Tra esse le più importanti sono:

- creazione di briglie traverse lungo il tratto pedemontano dei fiumi e torrenti alpini per rialzarne il fondo compromesso dalle escavazioni;
- creazione di bacini di infiltrazione, utilizzando ex cave di ghiaia;
- realizzazione di "pozzi bevitori", cioè pozzi inversi attraverso i quali si immette nel sottosuolo acqua prelevata dai fiumi;
- utilizzo di superfici agricole al fine di infiltrare acqua in periodi non irrigui e di riposo vegetativo.

Quest'ultima idea trae origine dall'osservazione che, quando si irriga per scorrimento, una parte importante dell'acqua si infiltra nel suolo e pertanto non va persa ma solo "trasferita" dal reticolo idrografico superficiale (dal fiume, alle rogge, alle canalette e infine al campo) alla falda. L'uso irriguo per scorrimento in uno scenario di riduzione della disponibilità idrica complessiva, non può però costituire l'unica azione in grado di ricaricare le falde sia perché avviene in modo molto discontinuo nel tempo sia perché è limitato solo a una breve stagione, durante la quale, per di più, si manifesta il massimo conflitto circa i diversi usi dell'acqua che scorre nei fiumi. Un tempo erano comuni pratiche agronomiche e usi del suolo agricolo che avevano un rilevante ruolo nel trasferimento di portate superficiali verso la falda (marcite, *sguazzi*). Essi però hanno oggi possibilità limitate di essere utilizzati in quanto erano legati a particolari condizioni socio-economiche oggi difficilmente riproducibili.

Partendo da questi presupposti, negli ultimi 20 anni in Veneto sono state studiate, testate e replicate a livello dimostrativo diverse misure (Box 3) a supporto della gestione attiva delle risorse idriche sotterranee a livello locale e di bacino. Tra le applicazioni più di successo rientrano le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI), ovvero superfici boscate messe a dimora e coltivate per favorire l'immissione di acqua superficiale nel sottosuolo per la ricarica delle falde (Box 4). Nell'AFI si immette una parte dell'acqua "in abbondanza" che scorre velocemente nei tratti pedemontani dei grandi fiumi di pianura soprattutto in periodo non irriguo e invece di lasciare che essa si allontani dal territorio, la si accumula nel grande bacino sotterraneo costituito dalle falde idriche, che tendono a svuotarsi con ritmi più lenti. Contrariamente a quanto avviene nei bacini di infiltrazione o nei pozzi bevitori, nelle AFI l'acqua che si infiltra verso gli strati profondi del suolo incontra un efficace filtro costituito dagli apparati radicali degli alberi. In tal modo l'acqua subisce non solo un processo di filtrazione fisica ma anche un processo di affinamento attuato soprattutto dai microrganismi che vivono in simbiosi con gli apparati radicali.

I tradizionali sistemi a scorrimento non sono alternativi agli acquedotti irrigui. Questi ultimi vanno promossi al fine di ridurre i prelievi dai fiumi nei momenti di massimo conflitto per l'uso delle risorse (mesi estivi) ma sono destinabili a colture idonee (ad esempio irrigabili con sistemi a goccia) ed ai seminativi, salvaguardando gli habitat e le funzioni ecosistemiche dei luoghi tradizionalmente irrigati a scorrimento. Ad esempio, il mantenimento dei prati stabili (che hanno un'elevata capacità tampone quando vengono irrigati a scorrimento e che pertanto affinano la qualità delle acque che infiltrano, come avviene nelle AFI) è fondamentale per salvaguardare il paesaggio e l'idrologia della zona pedemontana.

Nel corso delle necessarie trasformazioni pluvirrigue, va valutata la diminuzione dell'apporto alla ricarica delle falde involontariamente garantito dalle "perdite" delle infrastrutture a scorrimento e la contemporanea semplificazione dei tradizionali paesaggi agrari (es. filari di alberi a ceppaia od a capitozza per la produzione di legna).

Nella nuova logica della ricarica i Consorzi di Bonifica e le aziende agricole assumono una nuova responsabilità di essere operatori diretti della grande opportunità di accumulare centinaia di milioni di metri cubi nelle falde, riportando a piena vitalità il sistema delle risorgive. Si tratta quindi di costruire, come adattamento al cambiamento climatico, la “fascia della ricarica”, realizzando pochi chilometri a monte della “fascia delle risorgive” centinaia di piccole AFI (0.5-1 ha), a scala di singole aziende agricole con il fine, questa volta voluto e progettato, di fare tesoro della preziosa risorsa idrica che cade sui monti e sull’alta pianura per trasferirla, a centinaia di milioni di metri cubi all’anno, verso l’immenso ed invisibile invaso dell’acquifero indifferenziato dell’alta pianura.

Box 2: Sistemi di irrigazione maggiormente utilizzati in Veneto.

In Veneto vi sono 600.000 ettari di terreni soggetti ad irrigazione, tra cui: il 66% (circa 400.000 ettari) sono terreni su cui viene eseguita un’irrigazione di soccorso, ovvero l’irrigazione che si fa ad un terreno quando si verificano condizioni climatiche non previste e tali da pregiudicare la resa della coltura in atto; il 34% (circa 200.000 ettari) sono terreni che presentano un’irrigazione strutturata, le cui principali tipologie sono dettagliate in seguito (immagini prese dal sito del Consorzio di bonifica Piave).

Irrigazione per scorrimento

Si tratta di un velo d’acqua costante durante il periodo di irrigazione, che lungo il suo corso di infila nel terreno, usato soprattutto per le colture foraggere, anche per questo metodo sono necessarie elevate disponibilità idriche. Dotazione: 1-1.5 l/s/ha.



Irrigazione per aspersione, a pioggia o pluvirrigazione

Questo metodo simula una pioggia e distribuire l’acqua sotto forma di piccole gocce grazie all’uso di una pompa, tubazioni e irrigatori. Per questo sistema un limite può essere il vento che condiziona le traiettorie degli irrigatori. Dotazione: 0.6 l/s/ha.



Irrigazione a goccia o microirrigazione

L’acqua viene distribuita da gocciolatori (erogatori all’interno di tubi in polietilene) in microportate e a basse pressioni. Questo è il metodo più utilizzato nella frutticoltura e orticoltura, dove è fondamentale il risparmio idrico e dei costi. Dotazione 0.3-0.4 l/s/ha.



Box 2: Sistemi di irrigazione maggiormente utilizzati in Veneto.

Progetto Riducereflui	LIFE + TRUST	LIFE risorgive di Bressanvido (VI)
		
<p>Riduzione del carico inquinante generato dai reflui zootecnici nell’area del bacino scolante della laguna veneta. Progetto finanziato dalla Regione Veneto con D.G.R. 4031 del 30/12/2008.</p> <p>Il progetto prevede lo studio e la sperimentazione di soluzioni che permettano alle aziende zootecniche di operare entro i limiti della Direttiva Nitrati mediante la sperimentazione di diverse tecnologie di abbattimento e valorizzazione dell’azoto. Si intendono delineare percorsi modello per la gestione ottimale degli effluenti di allevamento considerando le potenzialità in termini energetici ed agronomici in un’ottica di filiera integrata del settore agricolo e zootecnico.</p>	 <p>Acqua in cassaforte</p> <p>Una sperimentazione sulla ricarica artificiale della falda nel bacino del Brenta.</p>  <p>Uno dei quattro progetti che hanno meritato il titolo di «best of the best» (il meglio del meglio) dei progetti europei LIFE nel 2012</p>	<p>Il progetto complessivo prevedeva di ristabilire e consolidare una “infrastruttura verde” fatta di una rete di risorgive, rogge e canali nel territorio di Bressanvido. Questa infrastruttura si trova in un’area con un’alta attività agricola, principalmente per l’allevamento di animali da latte, nella quale si può significativamente contrastare la perdita di biodiversità causata dall’eccessivo sfruttamento del territorio.</p>

Box 3: Esempi di ricarica artificiale della falda che hanno visto ampio coinvolgimento in Veneto con operatività dei Consorzi di bonifica e di Veneto Agricoltura.



Box 4: L'Area Forestale di Infiltrazione "Bosco Limite" a Carmignano di Brenta (PD).

Bosco Limite è il frutto di un esperimento di ricerca e sviluppo in ambito forestale: Etifor, in collaborazione con l'azienda agricola proprietaria del terreno, desiderava indagare le opportunità offerte dalla creazione di un bosco perpetuo. Il progetto nacque, inoltre, dalla necessità di trovare soluzioni alternative a diversi problemi presenti nel territorio della pianura padana: partendo dall'eccessivo sfruttamento dei terreni, fino ad arrivare all'utilizzo intensivo delle falde, passando per la perdita di biodiversità e l'aumentare degli inquinanti presenti nell'aria.

Nel 2013 fu deciso di convertire 2,5 ettari di terreno coltivati a mais per 20 anni (creando non pochi problemi ai proprietari a causa dell'impegno necessario per la gestione del campo e l'oscillazione dei prezzi di mercato) in bosco perpetuo. Oggi Bosco Limite è economicamente sostenibile e ospita 2.300 alberi, le cui specie sono state selezionate per ricreare l'ambiente tipico della foresta della Pianura Padana, e più di 20 specie di animali diversi. Insieme all'impegno sul fronte della biodiversità e delle attività di sensibilizzazione ambientale il progetto ha previsto la creazione di un'Area Forestale d'Infiltrazione (AFI), con 1.200 metri di percorsi d'acqua, alimentati dal Consorzio di bonifica Brenta nei periodi in cui vi è maggiore disponibilità idrica, che permettono l'infiltrazione di 1 milione di metri cubi di acqua l'anno. L'idea delle AFI è nata da Veneto Agricoltura, nel 2007, nell'ambito del "Progetto Democrito".

Box 4: L'Area Forestale d'Infiltrazione "Bosco Limite" a Carmignano di Brenta (PD).

Il dilemma tra efficienza nell'uso irriguo e umano della sempre più preziosa risorsa idrica e mantenimento del paesaggio e della biodiversità può essere risolto se si agisce alla scala della programmazione strategica.

A questo livello possono essere adottate due azioni principali:

- creazione di un sistema duale di distribuzione dell'acqua, in cui l'efficienza irrigua si sposa con il mantenimento degli elementi caratteristici del paesaggio rurale (fossi, siepi, prati stabili, ecc.)
- tecniche MAR. I fiumi prealpini portano al mare ingenti quantitativi di acqua dolce che in pochi giorni diventano acqua salata. Grazie ai sistemi irrigui grandi quantitativi di acqua possono continuare ad essere trasferiti in modo diffuso sul territorio. Qui, utilizzando varie tecniche, si possono infiltrare ingenti quantitativi di acqua nel sottosuolo, alimentando nelle aree di alta pianura il grande acquifero indifferenziato che a valle da origine al sistema delle risorgive ed al sistema plurifalde in pressione (fonte: Veneto Agricoltura).

- **Pratiche agricole sostenibili e supporto agli agricoltori**

L'inquinamento diffuso, legato a pratiche agronomiche di tipo intensivo, rappresenta un elemento di impatto ambientale rilevante. L'afflusso non controllato di nutrienti organici nel reticolo idrografico determina visibili fenomeni di eutrofizzazione dei corpi idrici, che hanno effetti diretti sull'ecosistema acquatico e sui servizi da questo forniti. Tale fenomeno è molto evidente nel reticolo idrografico minore e sulle rogge di risorgiva, che sono spesso intasate dalla presenza eccessiva di vegetazione acquatica. Questo fenomeno determina maggiori costi da parte degli enti competenti, che - per assicurare la portata idrica nel reticolo - intervengono ripetutamente con operazioni di sfalcio.

La realizzazione di Fasce Tampone Boscate (FTB) preserva i corpi idrici superficiali dalla contaminazione dei nutrienti organici utilizzati in agricoltura. Le fasce vegetate laterali ai corpi

idrici costituiscono un naturale sistema di biotrasformazione, che filtra e trasforma i soluti a livello della rizosfera oltre a fungere da barriera fisica al ruscellamento del terreno in acqua. L'efficacia delle FTB è stata ben studiata e verificata ed i vantaggi sono da tempo noti. L'azione prevede la predisposizione di una carta della vocazione territoriale alla realizzazione di FTB, che definisca le zone idonee e prioritarie per la realizzazione di tali infrastrutture verdi. Anche le pratiche agricole a limitato impatto ambientale (ad esempio i prati stabili, altri tipi di colture meno idroesigenti o a ridotto impiego di fitofarmaci) hanno come effetto diretto la diminuzione dell'alterazione quali-quantitativa dei corpi idrici.

Nell'ambito di una strategia che miri alla conservazione e al ripristino delle risorgive potrebbe trovare spazio anche un servizio di supporto alle aziende agricole per la pianificazione e progettazione di soluzioni di mitigazione degli impatti antropici dovuti al settore.

Obiettivo 3 (SENSIBILIZZAZIONE):

- **Attività didattica sulle risorgive**

Sul territorio Veneto sono già presenti valide iniziative di didattica ambientale rivolte ai giovani (Box 5). Spesso queste presentano una scarsa integrazione tra di loro: consolidare le iniziative esistenti e operare in sinergia con le nuove realtà che si stanno affacciando per la promozione del sistema territoriale delle risorgive è sicuramente un obiettivo ambizioso ma realizzabile.

L'azione potrebbe includere un censimento delle associazioni e delle strutture che operano nel territorio Veneto, l'organizzazione di un comitato di coordinamento con il compito di pianificare le attività e promuovere nuove iniziative, l'organizzazione di corsi di formazione per gli accompagnatori e le attività di promozione delle risorgive.

Box 5: Progetti di didattica ambientale attivi in Veneto.

Il progetto per le scuole "Acqua, ambiente e territorio" di ANBI Veneto.

Il progetto didattico-creativo, nato nel 2014 e che ha visto la realizzazione di ben quattro edizioni, ha coinvolto annualmente 10 Istituti Comprensivi regionali, uno per ogni comprensorio consortile, per un totale di circa 400 ragazzi in tutto il Veneto. Il percorso illustrava alle classi il ruolo e l'attività dei Consorzi di bonifica, toccando temi di interesse come la salvaguardia idraulica del territorio, l'uso della risorsa idrica a fini irrigui, i cambiamenti climatici, le innovazioni realizzate in campo ambientale e l'energia idroelettrica, al fine di comprenderne la rilevanza ed adottare, di conseguenza, comportamenti improntati alla sostenibilità e alla conservazione dell'ambiente, con particolare riferimento alla gestione e al consumo consapevole dell'acqua, dando visibilità e valore alle azioni quotidiane dei soggetti che operano tutto l'anno sul territorio. Si è trattato di un'iniziativa di larga scala potenzialmente consolidabile e replicabile.

I progetti per le scuole "Da piccole mani grandi bonifiche" e "Ocio! La Palude" del Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Si tratta di un progetto scuola a scala locale, attivato e promosso dal Consorzio di bonifica Veneto Orientale e rivolto ai bambini delle scuole dell'infanzia (progetto di laboratorio) e delle primarie (progetto teatrale) per far loro conoscere la realtà della bonifica e l'attività del Consorzio e per formare una coscienza individuale riguardante il fenomeno della bonifica e una minima conoscenza sul funzionamento e sull'impatto del paesaggio da essa creato.

Box 5: Progetti di didattica ambientale attivi in Veneto.

- **Giornate ecologiche**

L'abbandono dei rifiuti solidi sulle rive dei corsi d'acqua è purtroppo una pratica ancora diffusa nel territorio Veneto. Anche sulle rive delle rogge di risorgiva si trovano molto spesso rifiuti abbandonati dai cittadini; tutto ciò rende l'ambiente poco gradevole e, nei casi più estremi, anche pericoloso.

La realizzazione di giornate ecologiche in cui ci si ritrova per la pulizia degli ambiti di risorgiva e lo smaltimento dei rifiuti raccolti potrebbe aiutare a contrastare questo fenomeno, come soprattutto all'elaborazione di campagne di sensibilizzazione sull'abbandono incontrollato dei

rifiuti attraverso la distribuzione di locandine illustrative e cartellonistica specifica nei pressi degli ambienti di risorgiva.

Sono eventi che vengono periodicamente organizzati dalle amministrazioni locali e da altri gruppi della società civile (associazioni, quartieri, comitati) per la pulizia di parchi o contesti urbani e che possono essere coordinati e indirizzati verso la pulizia degli ambienti naturali e di risorgiva.

- **Corretta fruibilità**

Esistono e sono già attivi numerosi tratti di piste ciclopedonali – vicini a corsi d’acqua o lungo gli argini nelle città – che trovano uno sviluppo incompleto sul territorio. È sentita l’esigenza di una loro armonizzazione e, in alcuni tratti, completamento per aumentare l’offerta fruitiva che possa coinvolgere anche altre attività ricreative e discipline sportive oltre al cicloturismo, che non abbiano impatti negativi sull’ambiente circostante. Aumentare la fruibilità vuol dire anche aumentare la conoscenza del territorio e quindi la consapevolezza della popolazione locale.

3.1.3 Opportunità di finanziamento

È chiaro come la tutela delle risorse naturali, entro cui ricadono i sistemi di risorgiva, sia una priorità politica, con grande determinazione a livello di istituzioni europee e anche a livello di governo italiano. La Figura 30 fornisce una panoramica delle principali opportunità di finanziamento – dirette e indirette – attualmente disponibili per le azioni di tutela degli ambienti di risorgiva illustrate nel Capitolo 3.1.2. Queste verranno poi descritte dettagliatamente nei paragrafi a seguire.

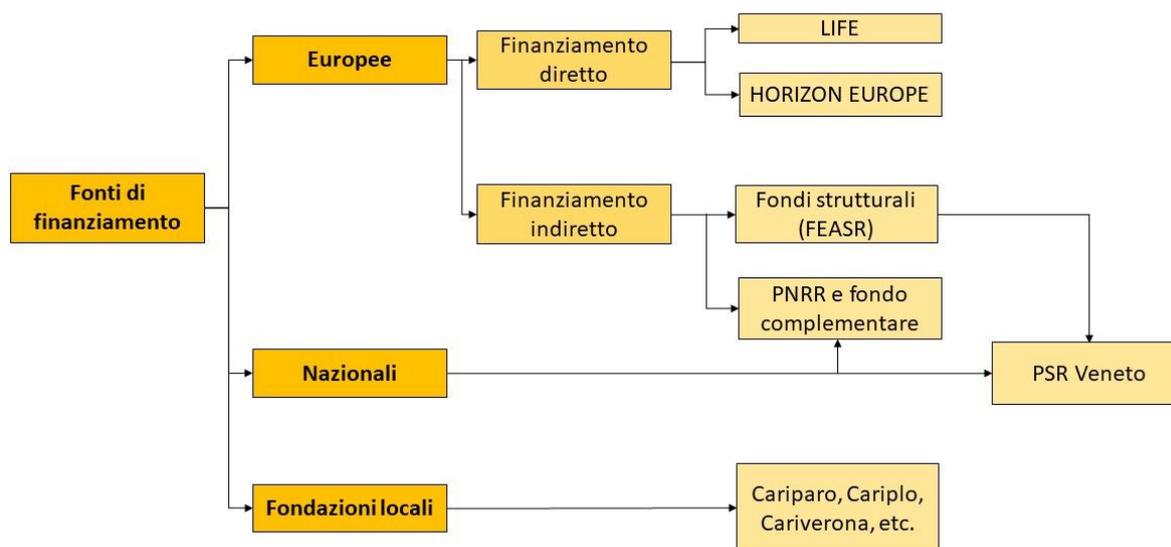


Figura 30: Principali fonti di finanziamento per le azioni di tutela sopra presentate (fonte: nostra elaborazione)

Programma per l’ambiente e azioni per il clima (LIFE)

Il programma LIFE è lo strumento di finanziamento europeo per azioni di ambiente e clima. L’obiettivo principale del LIFE è quello di contribuire all’implementazione, l’aggiornamento e lo sviluppo di legislazioni e politiche europee su ambiente e clima attraverso il cofinanziamento di progetti a sfondo ambientale. Il programma mira a raggiungere questi obiettivi, proteggendo, conservando e valorizzando la natura in tutto il continente e salvaguardando la salute e il benessere dei cittadini dagli impatti ambientali e climatici.

Il programma LIFE contribuisce alla realizzazione di diversi obiettivi, tra cui:

- “contribuire al passaggio a un’economia efficiente in termini di risorse, con minori emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, contribuire alla protezione e al miglioramento della qualità dell’ambiente e all’interruzione e all’inversione del processo di perdita di biodiversità, compresi il sostegno alla rete Natura 2000 e il contrasto al degrado degli ecosistemi”.
- “sostenere maggiormente la governance a tutti i livelli in materia di ambiente e di clima, compresa una maggiore partecipazione della società civile, delle ONG e degli attori locali.”

Il programma è suddiviso in 4 sottoprogrammi, uno dei quali è particolarmente rilevante ai fini del presente studio:

- Sottoprogramma “Natura e Biodiversità” - NAT: sostiene sia progetti di azione standard volti a sviluppare, applicare e promuovere le migliori prassi di tutela della natura e della biodiversità sia “progetti strategici di tutela della natura”. Questi nuovi progetti intendono sostenere e potenziare l’attuazione delle norme dell’Unione Europea sulla protezione della natura e gli obiettivi politici di tutela della biodiversità.

Il programma LIFE coinvolge una vasta gamma di beneficiari: associazioni, organizzazioni non governative e senza scopo di lucro, aziende pubbliche e private, autorità e istituzioni pubbliche nazionali, regionali e locali, ecc., purché impegnate e portatrici di un valore aggiunto nelle tematiche d’intervento (Symbola, 2020).

Il programma è attivo dal 1992 e ha cofinanziato più di 5.500 progetti in tutta l’Unione Europea e oltre. Nella Regione Veneto diversi i progetti hanno beneficiato di questo finanziamento per la tutela delle risorse naturali regionali, tra cui il progetto LIFE Risorgive, il progetto LIFE AQUOR e il progetto LIFE Brenta 2030. Il finanziamento del programma LIFE per il periodo 2021 – 2027 ammonta a 5,4 miliardi di €, con un aumento dei fondi di 19,5 miliardi di € rispetto alla precedente programmazione.

Horizon Europe

Horizon Europe è il programma quadro dell’Unione Europea per la ricerca e l’innovazione per il periodo 2021 – 2027. Il programma ha una dotazione finanziaria complessiva di 95,5 miliardi, cifra che include i 5,4 miliardi destinati al piano per la ripresa Next Generation EU. È il più vasto programma di ricerca e innovazione transnazionale al mondo e finanzia attività di ricerca e innovazione principalmente attraverso inviti a presentare proposte progettuali competitive e in linea con le 5 mission del programma. La mission più rilevante ai fini di questo studio è la n.3: “Oceani, mari, acque costiere e interne sani” (Figura 31). Questa missione è concepita per conseguire gli obiettivi quantificati e misurabili dell’Unione Europea per il 2030, relativi alla protezione e al ripristino degli ecosistemi e della biodiversità, all’azzeramento dell’inquinamento e alla decarbonizzazione e riduzione delle emissioni nette di gas climalteranti nell’ambito degli oceani, dei mari e delle acque dell’UE. Questa mission include un portfolio di azioni – progetti di ricerca, misure di policy – dirette a proteggere il 30% della superficie marina dell’UE, al ripristino degli ecosistemi marini e di 25.000 km di fiumi, a prevenire ed eliminare l’inquinamento, ad esempio riducendo del 50% i rifiuti di plastica in mare, le perdite di nutrienti e l’uso di pesticidi chimici (European Commission, 2021b).



Figura 31: Mission "Oceani, mari, acque costiere e interne sani"

Programma di Sviluppo Rurale (PSR)

Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) è lo strumento di programmazione comunitaria basato sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), uno dei fondi strutturali e di investimento europei. I finanziamenti provenienti dal FEASR si sommano a quelli nazionali e regionali con l'obiettivo di sostenere e finanziare gli interventi del settore agricolo e forestale e accrescere lo sviluppo delle aree rurali. In Italia, lo strumento del PSR viene applicato a livello regionale al fine di applicare i pilastri identificati dalla Politica Agricola Comune (PAC), uno dei quali è dedicato a "preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura" (PSR Veneto, 2021).

Per quanto riguarda il territorio veneto, è il PSR Veneto che delinea le priorità della regione rispetto all'utilizzo dei 1.169 milioni di euro di spesa pubblica disponibili per il periodo di programmazione settennale 2014-2020. Nella programmazione corrente, il PSR Veneto ha dato priorità al ripristino, preservazione e valorizzazione degli ecosistemi. Sebbene la programmazione stia volgendo al termine, ai fini dello studio è interessante approfondire alcune delle Misure che sono state finanziate, in quanto indicative di un crescente interesse per la tutela e la valorizzazione degli ecosistemi naturali. Al momento, ci troviamo in un periodo transitorio tra la vecchia programmazione e la nuova che dovrebbe entrare in vigore nel 2023. La nuova PAC mira a rafforzare il contributo dell'agricoltura agli obiettivi ambientali e climatici dell'UE, il che fa pensare che molte saranno le Misure a tutela degli ambienti naturali.

Le Misure oggetto di approfondimento sono la Misura 4 – Investimenti in immobilizzazioni materiali, la Misura 10 – Pagamenti Agro-Climatici-Ambientali, la Misura 11 – Agricoltura biologica e la Misura 16 – Cooperazione, in quanto comprendono interventi e impegni che contribuiscono in modo diversificato ed articolato al raggiungimento delle priorità dell'UE in materia di mantenimento della biodiversità e di sviluppo rurale.

- **Misura 4: Investimenti in immobilizzazioni materiali:** le risorse destinate a questa Misura per la programmazione 2014-2020 sono pari a 417,8 milioni di euro, suddivise in parte nei seguenti interventi:
 - **4.4.2 – Introduzione di infrastrutture verdi**
L'intervento sostiene la realizzazione in ambiti agricoli di pianura di nuove strutture ecologiche caratterizzate dalla co-presenza di sistemi arborei, arbustivi e erbacei. In particolare sono previsti i seguenti investimenti: impianto di nuovi corridoi ecologici

arboreo-arbustivi, impianto di boschetti, realizzazioni di canali erbosi. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 4,4 milioni di euro.

○ **4.4.3 – Strutture funzionali all’incremento e alla valorizzazione della biodiversità naturalistica**

L’intervento sostiene la realizzazione di strutture ecologiche che contribuiscono ad incrementare la fauna selvatica nell’ambito degli agroecosistemi e a migliorare la fruizione dei biotopi. In particolare, l’intervento riguarda la realizzazione di strutture funzionali alla diffusione della fauna selvatica e di aree umide. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 1,4 milioni di euro.

- **Misura 10 - Pagamenti Agro-Climatici-Ambientali:** le risorse destinate a questa Misura per la programmazione 2014-2020 sono pari a 195,8 milioni di euro, suddivise in parte nei seguenti interventi:

○ **10.1.1 – Tecniche agronomiche a ridotto impatto ambientale**

L’intervento sostiene gli impegni per l’introduzione o il mantenimento di tecniche di agricoltura conservativa, che consistono in una gestione agronomica volta a preservare e migliorare il suolo, aumentando la quantità di acqua che si infiltra nel terreno favorendo il sequestro di carbonio organico e contrastando in tal modo l’erosione. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 5,7 milioni di euro.

○ **10.1.2 – Ottimizzazione ambientale delle tecniche agronomiche ed irrigue**

L’intervento sostiene l’adozione di tecniche colturali e soluzioni irrigue che rispondono agli obiettivi ambientali di adattamento al cambiamento climatico, mantenimento e raggiungimento di uno stato qualitativo “buono” dei corpi idrici superficiali e di riqualificazione paesaggistica delle aree agricole. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 39,2 milioni di euro (Box 6).

Box 6: il servizio IRRIFRAME di ANBI

Nell’ambito delle misure a carattere ambientale, la Misura 10.1.2 incentiva l’utilizzo, da parte delle aziende agricole, di un sistema di consiglio irriguo messo a disposizione da ANBI denominato “Irriframe”, rispetto al quale ANBI Veneto presta stagionalmente l’assistenza tecnica agli agricoltori.

Con il Servizio IRRIFRAME, ANBI Veneto ed i Consorzi di Bonifica forniscono, assieme all’acqua, tutte le informazioni per un suo uso oculato ed efficiente, con l’obiettivo di giungere a consistenti risparmi d’acqua mantenendo elevata, o addirittura migliorando, la produttività delle colture. Il portale offre servizi funzionali a indicare agli agricoltori, tramite i Consorzi di Bonifica, il preciso momento di intervento irriguo e il volume di adacquata, basandosi su dati del bilancio idrico suolo/pianta/atmosfera e sulla convenienza economica dell’intervento irriguo.

L’incremento delle temperature e la diminuzione delle piogge utili stanno determinando un aumento delle necessità irrigue delle colture. L’irrigazione è quindi ormai diventata una pratica imprescindibile per l’ottenimento di produzioni economicamente sostenibili e di elevata qualità. L’acqua distribuita alle aziende agricole dai Consorzi di Bonifica sta quindi diventando una risorsa sempre più pregiata ed insostituibile, da impiegare in maniera ancora più efficiente rispetto al passato.

Box 6: il servizio IRRIFRAME di ANBI

○ **10.1.3 – Gestione attiva di infrastrutture verdi**

L’intervento sostiene la gestione attiva di “infrastrutture verdi” (fasce tampone, siepi e boschetti, fasce inerbite e canali erbosi) con connessa fascia erbacea di rispetto. Lo scopo è migliorare la qualità delle acque, potenziare le connessioni ecologiche e sostenere la biodiversità in aree agricole a gestione tipicamente intensiva, ridurre i

fenomeni di erosione superficiale ed aumentare la capacità di fissazione della CO² atmosferica e il suo immagazzinamento nel suolo, nonché riqualificare i paesaggi agrari semplificati. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 58,2 milioni di euro.

10.1.4 – Gestione sostenibile di prati, prati semi-naturali, pascoli e prati-pascolo

L'intervento sostiene il recupero e il mantenimento delle superfici investite a prati stabili, prati-pascoli, pascoli in zone montane con finalità produttiva, ambientale e paesaggistica. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 78,4 milioni di euro.

10.1.6 – Tutela ed incremento degli habitat seminaturali

L'intervento sostiene l'aumento della complessità ecosistemica e paesaggistica e il ripristino di condizioni di naturalità diffusa, attraverso la conservazione di prati umidi e la semina di colture a perdere. Inoltre, con l'azione di conversione a prato delle superfici seminative si intende concorrere al miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 5,5 milioni di euro.

- **Misura 11 – Agricoltura biologica:** questa Misura sostiene la conversione all'agricoltura biologica ed il suo mantenimento. I metodi di agricoltura biologica prevedono rotazioni colturali, impiego di specie e varietà resistenti e metodi di lotta biologica, riutilizzo di sottoprodotti di origine animale o vegetale, divieti di uso di sostanze di sintesi (fertilizzanti, fitosanitari, antibiotici) e di Ogm. La produzione biologica vegetale tende a mantenere e a potenziare la fertilità del suolo nonché a prevenirne l'erosione. Le risorse destinate a questa Misura per la programmazione 2014-2020 sono pari a 30,7 milioni di euro.
- **Misura 16 – Cooperazione:** le risorse destinate a questa Misura per la programmazione 2014-2020 sono pari a 29,8 milioni di euro.
 - **16.5.1 – Progetti collettivi a carattere ambientale funzionali alle priorità dello sviluppo rurale**
L'intervento sostiene la costituzione di Gruppi di Cooperazione Agroambientale (GCA) finalizzati a progetti collettivi ambientali per rafforzare e rendere sinergici gli impegni assunti in comune da più beneficiari, amplificando così i benefici ambientali e climatici ottenuti dal finanziamento delle Misure 4.4, 10 e 11, nonché i benefici informativi in termini di diffusione di conoscenze e di creazione di reciprocità e fiducia. Le risorse destinate a questo intervento sono pari a 3 milioni di euro.

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il PNRR è parte del programma dell'Unione Europea Next Generation EU⁶ (NGEU), un fondo per la ripresa continentale da 750 miliardi dei quali 191,5 destinati all'Italia (70 miliardi a fondo perduto e 121,5 come prestiti), che verrà realizzato completamente entro la fine del 2026. Il Fondo complementare, circa 30,6 miliardi di euro, è dedicato a progetti e interventi collegati a quelli già inclusi nelle missioni del Piano. Il PNRR è ripartito in 6 Missioni, ognuna delle quali è a sua volta suddivisa in Componenti che comprendono delle Misure. Queste ultime prevedono traguardi (milestone, ossia risultati qualitativi) e obiettivi (*target*, ovvero risultati quantitativi). La seconda Missione *Rivoluzione verde e transizione ecologica* è la più rilevante ai fini di questo studio ed è a carico del Ministero della Transizione Ecologica (Mite). A questa Missione è stata assegnata la

⁶ https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_it

capacità di spesa più alta, attualmente pari a 59,46 miliardi di euro, ovvero quasi un terzo (il 31%) dei 191 miliardi di euro destinati al PNRR. Al fine dello studio è rilevante approfondire la sua Componente 4 (M2C4) *Tutela del territorio e della risorsa idrica sulle risorse idriche* che, sebbene non faccia diretto riferimento alla tutela della biodiversità o degli habitat naturali, propone investimenti nella resilienza dell'agro sistema irriguo.

Con uno stanziamento totale di 15,37 miliardi di euro, la Componente 4 mira infatti a rafforzare la resilienza del territorio agli effetti del cambiamento climatico, soprattutto per quanto riguarda il dissesto idrogeologico, la tutela della biodiversità e la sicurezza dell'approvvigionamento delle risorse idriche lungo l'intero ciclo. Si articola in 4 Misure, con 12 investimenti e 4 riforme in totale. Di particolare interesse sono le seguenti Misure, con relativi investimenti e riforme:

- **MISURA 3 – Salvaguardare la qualità dell'aria e la biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine (M2C4.3):**
Questa Misura riguarda la salvaguardia delle aree verdi e della biodiversità, ad oggi una priorità assoluta per l'Unione Europea che con la "Strategia per la biodiversità entro il 2030" ha posto l'ambizioso obiettivo di redigere un piano di ripristino della natura per migliorare lo stato di salute delle zone protette esistenti e nuove e riportare una natura variegata e resiliente in tutti i paesaggi e gli ecosistemi. Gli interventi relativi a questa Misura agiranno su foreste, suolo, mare e aria per migliorare la qualità della vita e il benessere dei cittadini attraverso la tutela delle aree esistenti e la creazione di nuove. In particolare, la Misura 3 include un investimento per lo sviluppo di boschi urbani e periurbani, con la piantumazione di 6,6 milioni di alberi.
- **MISURA 4 – Garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo e il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime (M2C4.4):**
Gli investimenti contenuti in questa Misura mirano a garantire la sicurezza, l'approvvigionamento e la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo, andando ad agire attraverso una manutenzione straordinaria sugli invasi e completando i grandi schemi idrici ancora incompiuti, migliorando lo stato di qualità ecologica e chimica dell'acqua, la gestione a livello di bacino e l'allocazione efficiente della risorsa idrica tra i vari usi/settori (urbano, agricoltura, idroelettrico, industriale). Alcuni investimenti relativi alla Misura 2 mirano alla salvaguardia delle aree verdi e della biodiversità, che sono ad oggi una priorità assoluta per l'Unione Europea. Per il raggiungimento di questi obiettivi, è prevista inoltre un'azione di riforma volta a rafforzare e affiancare la governance del servizio idrico integrato, affidando il servizio a gestori efficienti nelle aree del paese in cui questo non è ancora avvenuto e, ove necessario, affiancando gli enti interessati con adeguate capacità industriali per la messa a terra degli interventi programmati.

3.2 Proposta di un modello di finanziamento innovativo per interventi di riqualificazione e salvaguardia degli ambienti di risorgiva

Il presente capitolo tenta di delineare una proposta innovativa di finanziamento per interventi di riqualificazione e salvaguardia degli ambienti di risorgiva. Nel capitolo vengono presentate due principali "nuove" domande di mercato, ovvero la compensazione degli impatti sulla biodiversità e sulla risorsa idrica, vengono analizzati i principali driver e politiche emergenti e, in conclusione, viene avanzata una proposta innovativa di governance e di finanziamento per lo sviluppo di progetti di riqualificazione degli habitat di risorgiva. L'idea qui presentata dovrà essere ulteriormente approfondita e testata nell'ambito di uno studio di fattibilità e/o in fase di candidatura a fondi regionali ed europei.

Come dimostrato da numerosi studi, il servizio irriguo assieme alle infrastrutture verdi consortili, è responsabile della fornitura di una miriade di servizi ecosistemici che vanno a beneficio della collettività, come ad esempio il servizio di ricarica delle falde, di vivificazione, di miglioramento della biodiversità, etc. A supporto di questa tesi, i risultati di un'indagine promossa dal Consorzio di Bonifica Piave nell'area del fiume Piave e di alcuni corsi d'acqua ad esso connessi, hanno messo in luce la multifunzionalità dell'infrastruttura verde consortile, in quanto capace di fornire anche servizi culturali, spesso considerati "secondari" ma di grande importanza per i cittadini che spesso non sono rappresentati nei processi decisionali (Amato et al., 2021).

Tuttavia, allo stato attuale, la principale fonte di finanziamento del servizio irriguo deriva dal solo canone irriguo, pagato dagli agricoltori stessi. Il servizio irriguo fornisce servizi ambientali in termini ecosistemici anche ad altri soggetti diversi dagli agricoltori, ma attualmente questi beneficiari non contribuiscono al sostentamento dei costi che ne derivano. Un esempio calzante riguarda proprio le risorgive, dove i costi per la loro gestione, manutenzione, riqualificazione e per le opere di ricarica della falda, sono spesso interamente sostenuti dai Consorzi di Bonifica, nonostante si tratti di oasi di biodiversità e di habitat che vanno a beneficio di tutta la comunità.

È dunque necessario identificare fonti innovative ed alternative per finanziare la gestione, la manutenzione e il ripristino di questi ecosistemi, cercando di non pesare ulteriormente sui soli utilizzatori del servizio irriguo, ovvero gli agricoltori.

I finanziamenti alla biodiversità vivono un'epoca in cui, alla classica modalità di finanziamento a fondo perduto attraverso i fondi pubblici, si stanno affiancando tentativi che indagano la fattibilità di meccanismi che scambiano la biodiversità in un'ottica più di mercato, sia spinti dalle policy di settore che da una aumentata attenzione del consumatore.

Il concetto alla base di queste iniziative è quello di "*Nature positivity*", ossia una situazione a cui tendere in cui le attività (di un'azienda, di uno Stato, di un privato) non solo non generano danni, ma migliorano addirittura lo stato della natura, comprendendo al suo interno gli impatti sul carbonio, sull'acqua e sulla biodiversità.

Lo slancio alla base del concetto "*Nature positivity*" è cresciuto molto all'interno di ONG, di governi e di imprese. Questo sia alla luce dell'impegno dell'Unione Europea a diventare climaticamente neutra entro il 2050, sia grazie alla recente adozione della EU Biodiversity Strategy nell'ambito del Green Deal europeo⁷ che a diverse iniziative che hanno preso piede negli ultimi tempi. Nel 2020 ad esempio, in occasione dell'Assemblea generale dell'Onu e del Biodiversity Summit, un folto gruppo di ONG globali per la natura e lo sviluppo sostenibile (WWF, World Resource Institute, The Nature Conservancy, etc.) e organizzazioni imprenditoriali hanno chiesto un *Global Goal for Nature* chiaro, che possa integrarsi con gli obiettivi globali per creare un "futuro equo, rispettoso della natura e carbon-neutral"(Locke et al., 2020). Un obiettivo che può essere riassunto in una frase: "Nature-positive entro il 2030 e vivere in armonia con la natura entro il 2050" (Figura 32). Nel settembre 2020, i capi di oltre 80 Paesi (Italia compresa) hanno firmato il Leaders' Pledge for Nature⁸, impegnandosi a invertire la perdita di biodiversità entro il 2030. Questo è stato nuovamente ripreso nel recente comunicato della riunione del G7 di giugno 2021, che ha pubblicato il "Nature Compact 2030" affermando: "Il nostro mondo non deve solo diventare net zero, ma anche nature-positive" (G7 2030 Nature Compact, 2021).

⁷ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁸ <https://www.leaderspledgefornature.org/>

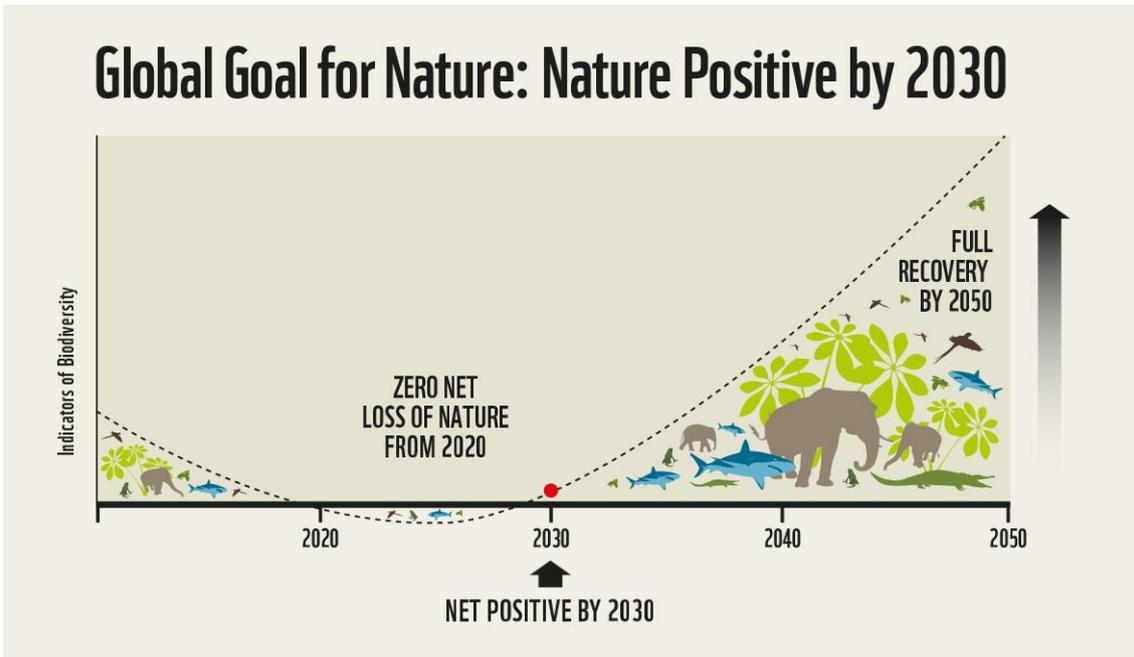


Figura 32: Global Goal for Nature (fonte: Locke et al., 2020)

Ripercorrendo quindi i passi di quanto già sviluppato e diffuso per il mercato del carbonio, una parte importante delle organizzazioni internazionali impegnate negli obiettivi di neutralità sta proponendo di ripercorrere le fasi della “*mitigation hierarchy*”, ossia gli step da intraprendere per migliorare il proprio impatto (evitare, ridurre, recuperare, e solo alla fine compensare)⁹ nell’ottica dell’impronta sulla natura in generale, e quindi anche a protezione della biodiversità e dell’acqua (Figura 33).

Figura 33: Mitigation hierarchy (fonte: BBOP)

Mitigation Hierarchy



A partire da questa logica e data la spinta di mercato derivata da alcune politiche chiave trattate in seguito (tassonomia, report di sostenibilità, regolamento EU sul ripristino della natura, etc.), sta quindi emergendo con forza la domanda di progetti compensativi per l’acqua e per la biodiversità, ossia progetti di qualità in grado di dimostrare con metriche chiare il proprio contributo a generare impatti positivi su habitat, specie, volumi di acqua infiltrata, depurata, etc.

⁹ <https://www.forest-trends.org/bbop/bbop-key-concepts/mitigation-hierarchy/>

Tuttavia, un mercato dei crediti/progetti della biodiversità e dell'acqua non esiste ancora, principalmente per la difficoltà di identificare degli indicatori adatti; vista la diversità con cui la biodiversità si manifesta, gli esperti concordano sul fatto che tali schemi potrebbero avere successo a scala locale o al massimo regionale, scale alle quali in effetti qualche esperimento ha ottenuto buoni risultati (Trewick et al., 2012). All'interno di questi meccanismi, i Consorzi di Bonifica potrebbero collocarsi come "Project Developers" e giocare un ruolo importante essendo in grado di offrire interventi adatti alla compensazione di acqua e di biodiversità, con particolare riferimento alla creazione, al ripristino e al miglioramento di habitat umidi, per esempio ripristinando e mantenendo gli habitat delle risorgive o ricreando progetti di ricarica per la sopravvivenza delle stesse.

Tali meccanismi possono prendere le mosse da richieste normative che spingono verso particolari investimenti oppure da certificazioni più o meno volontarie che permettono di riconoscere il ruolo degli ecosistemi nella salvaguardia della biodiversità e quindi, in ultima analisi, del benessere di tutti, attraverso la creazione di una domanda di mercato.

I seguenti capitoli approfondiranno alcune tra queste tematiche emergenti dal punto di vista dell'ambiente delle risorgive e degli enti interessati al loro mantenimento.

3.2.1 La biodiversità come aspetto di bilancio

Comunicare l'impegno aziendale in tema di sostenibilità è sempre più sinonimo di trasparenza per le imprese e le organizzazioni e consente loro di crearsi una *green reputation* solida e credibile. Questo può avvenire mediante diversi strumenti – obbligatori per legge o su base volontaria – che garantiscono uniformità alle modalità di divulgazione delle informazioni e rappresentano un interesse primario per una vasta gamma di stakeholders. Tali strumenti vengono approfonditi di seguito.

I bilanci di sostenibilità

Il bilancio di sostenibilità è definito dal "Libro verde della Commissione" (2001) come "L'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate". Attesta quindi l'attività svolta, non limitandosi però ai soli risultati finanziari raggiunti ma guardando anche all'impatto che quella realtà ha sul territorio, l'ambiente e l'aspetto sociale (Commissione delle Comunità Europee, 2001).

Alcune aziende sono tenute alla redazione del bilancio di sostenibilità: attualmente "Le imprese di grandi dimensioni che costituiscono enti di interesse pubblico e che, alla data di chiusura del bilancio, presentano un numero di dipendenti occupati in media durante l'esercizio pari a 500", anche se la platea si amplierà all'approvazione della nuova direttiva sul Corporate Sustainability Reporting (Parlamento Europeo, 2014).

La direttiva ha spinto però un numero molto più alto di aziende ed enti, rispetto alla platea indicata, a redigere autonomamente il proprio bilancio di sostenibilità: c'è chi l'ha fatto per dare una cornice comunicativa solida al proprio processo di sostenibilità, chi perché in filiera con aziende tenute a farlo, chi per anticipare futuri sviluppi normativi. Alcuni degli aspetti chiave su cui le aziende devono dare riscontro, sono le proprie performance ambientali in riferimento agli SDG e/o indicatori legati all'acqua e alla biodiversità. Sulla scia di questa tendenza, le aziende private sono sempre più interessate a supportare progetti di valorizzazione della biodiversità e della natura in generale, sia in ottica di Corporate Social Responsibility (CSR) che in ottica compensativa, cui poter dare evidenza nel proprio bilancio di sostenibilità e con cui raggiungere i propri obiettivi di neutralità (net-zero, net-positive): in questa cornice, la domanda per progetti compensativi per l'acqua e la biodiversità, rappresenta quindi una chiara opportunità di finanziamento per interventi di riqualificazione e conservazione delle risorgive e altri habitat umidi gestiti dai Consorzi di Bonifica.

Box 7: I vantaggi legati alla redazione del bilancio di sostenibilità per i Consorzi di Bonifica

Per quanto riguarda i Consorzi di Bonifica, l'art. 15 della L.R. 12/2009 "Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio" introduce l'obbligo di redigere il bilancio ambientale della propria attività a cadenza annuale. Il fine è quello di promuovere lo sviluppo sostenibile e valorizzare gli aspetti ambientali delle attività di bonifica, attribuendo la necessaria attenzione alla rappresentazione del rapporto Consorzio/ambiente, attraverso la valutazione di fattori specifici di carattere ambientale sulla base delle linee guida in materia di più ampia diffusione.

Avere un bilancio di sostenibilità permetterebbe infatti ai Consorzi non solo di dare evidenza del proprio impegno ambientale presso i propri contribuenti, contribuendo anche a raggiungere eventuali obiettivi di neutralità dei Consorzi stessi, ma anche, se gli indicatori utilizzati fossero allineati agli standard internazionali, di offrirsi sul mercato come potenziali destinatari di misure ambientali intraprese da aziende a scopi compensativi sul tema dell'acqua e della biodiversità.

Box 7: I vantaggi legati alla redazione del bilancio di sostenibilità per i Consorzi di Bonifica

Tra gli standard internazionali in grado di rendere efficace il bilancio di sostenibilità rientrano gli standard sviluppati dal Global Reporting Initiative¹⁰ (GRI). Il GRI Reporting Framework è un modello universalmente accettato per il reporting della performance economica, ambientale e sociale di un'organizzazione. Tutte le organizzazioni possono utilizzarlo, indipendentemente da dimensione, settore di attività o paese. Il modello include considerazioni pratiche comuni a diversi tipi di organizzazioni, dalle imprese più piccole a quelle di maggiori dimensioni, localizzate in diverse aree geografiche. Gli standard sono parametri di rendicontazione della sostenibilità che permettono alle organizzazioni di misurare in maniera univoca e uniforme il loro impatto sul pianeta e di renderlo pubblico in un formato comprensibile anche dai non esperti del settore. Come già detto, l'impatto di un'azienda sul pianeta si misura non solo dal punto di vista strettamente ambientale, ma anche in misura degli aspetti sociali ed economici che coinvolge, e su quale scala.

La Tassonomia come classificazione univoca per la sostenibilità

Sul solco dell'attività di rendicontazione ambientale rappresentato dai bilanci di sostenibilità, un recente Regolamento della Commissione Europea (Regolamento EU 852/2020) introduce la cosiddetta "Tassonomia UE delle attività eco-compatibili". Si tratta di una classificazione che a livello europeo descrive le realtà economiche che possono essere considerate sostenibili dal punto di vista ambientale; lo scopo è rendere pubblicamente disponibili le informazioni relative alla percentuale di attività svolte da un'azienda che sono comprese (*eligible*) o conformi (*aligned*) con la tassonomia; lo scopo ultimo di questa operazione è inoltre qualificare tali imprese in modo da poterle fare accedere a particolari forme di investimento e di finanziamento da parte della Commissione stessa e dai fondi di investimento che si qualificano come "sostenibili" (Forum per la Finanza Sostenibile, 2021).

Il contenuto del Regolamento

Le attività economiche sono selezionate in base alla possibilità di contribuire a sei obiettivi ambientali identificati dalla Commissione Europea:

1. mitigazione del cambiamento climatico;
2. adattamento al cambiamento climatico;
- 3. uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;**
4. transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;
5. prevenzione e controllo dell'inquinamento;
- 6. protezione della biodiversità e della salute degli ecosistemi**

¹⁰ <https://www.globalreporting.org/>

La tassonomia darà origine ad una sorta di classificazione che distinguerà i settori e le realtà in base alle performance ambientali definite secondo i criteri stessi della tassonomia. Chi non ricadrà nella definizione di sostenibilità verrà di fatto escluso da diverse forme di finanziamento e investimento green, sia a livello europeo che statale.

Nei Box di approfondimento Box 8 e Box 9 si riportano gli estratti degli articoli che fanno riferimento agli obiettivi di cui sopra.

Articolo 12: Contributo sostanziale all'uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine

1. Si considera che un'attività economica dà un contributo sostanziale all'uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine se contribuisce in modo sostanziale a **conseguire il buono stato dei corpi idrici**, compresi i corpi idrici superficiali e quelli sotterranei, o a prevenire il deterioramento di corpi idrici che sono già in buono stato [...]:

- a) la protezione dell'ambiente dagli effetti negativi degli scarichi di acque reflue urbane e industriali, compresi i contaminanti che destano nuove preoccupazioni, quali i prodotti farmaceutici e le microplastiche, per esempio assicurando la raccolta, il trattamento e lo scarico adeguati delle acque reflue urbane e industriali;
- b) la protezione della salute umana dagli effetti negativi di eventuali contaminazioni delle acque destinate al consumo umano, provvedendo a che siano esenti da microorganismi, parassiti e sostanze potenzialmente pericolose per la salute umana e aumentando l'accesso delle persone ad acqua potabile pulita;
- c) il miglioramento della gestione e dell'efficienza idrica, anche proteggendo e migliorando lo stato degli ecosistemi acquatici, promuovendo l'uso sostenibile dell'acqua attraverso la protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili, anche mediante misure quali il riutilizzo dell'acqua, assicurando la progressiva riduzione delle emissioni inquinanti nelle acque sotterranee e di superficie, contribuendo a mitigare gli effetti di inondazioni e siccità, o mediante qualsiasi altra attività che protegga o migliori lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici [...].

Box 8: Art. 12 del Regolamento sulla Tassonomia

Per essere eco-compatibile, un'attività deve soddisfare quattro criteri:

- contribuire positivamente ad almeno uno dei sei obiettivi ambientali;
- non produrre impatti negativi su nessun altro obiettivo;
- essere svolta nel rispetto di garanzie sociali minime (per esempio, quelle previste dalle convenzioni dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro – OIL);
- rispettare i criteri tecnici identificati da atti delegati adottati dalla stessa Commissione Europea (Parlamento Europeo, 2020).

Articolo 15

Contributo sostanziale alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

1. Si considera che un'attività economica dà un contributo sostanziale alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi se contribuisce in modo sostanziale a proteggere, conservare o ripristinare la biodiversità o a conseguire la buona condizione degli ecosistemi, o a proteggere gli ecosistemi che sono già in buone condizioni, mediante:

- a) la conservazione della natura e della biodiversità, anche conseguendo uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie naturali e seminaturali, o prevenendone il deterioramento quando presentano già uno stato di conservazione soddisfacente, e proteggendo e ripristinando gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici al fine di migliorarne la condizione nonché la capacità di fornire servizi ecosistemici;
- b) l'uso e la gestione sostenibile del territorio, anche attraverso l'adeguata protezione della biodiversità del suolo, la neutralità in termini di degrado del suolo e la bonifica dei siti contaminati;
- c) pratiche agricole sostenibili, comprese quelle che contribuiscono a migliorare la biodiversità oppure ad arrestare o prevenire il degrado del suolo e degli altri ecosistemi, la deforestazione e la perdita di habitat;
- d) la gestione sostenibile delle foreste, compresi le pratiche e gli utilizzi delle foreste e delle superfici boschive che contribuiscono a migliorare la biodiversità o ad arrestare o prevenire il degrado degli ecosistemi, la deforestazione e la perdita di habitat [...].

Box 9: Art. 15 del Regolamento sulla Tassonomia

In relazione all'ultimo criterio, nell'aprile 2021 la Commissione ha approvato il primo atto delegato relativo agli aspetti climatici della Tassonomia UE (Climate Delegated Act), adottato il 4 giugno 2021,

che definisce i criteri tecnici in base ai quali identificare le attività economiche che possono dare un contributo sostanziale ai primi due obiettivi della Tassonomia verde: mitigazione dei cambiamenti climatici e adattamento ai cambiamenti climatici. Tali criteri hanno trovato applicazione a partire dal 1° gennaio 2022, data a partire dalla quale agli operatori dei mercati finanziari è stato chiesto di rendicontare se, e in quale misura, gli investimenti dei prodotti finanziari sono allineati alla Tassonomia green.

Un altro atto delegato per i restanti obiettivi (l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine; la transizione verso un'economia circolare; la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento; la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) sarà pubblicato nel 2022; a seguire, dunque, le aziende dovranno esplicitare il loro livello di impegno nei confronti delle tematiche in oggetto.

A chi serve la Tassonomia

La Tassonomia, questo “vocabolario” della sostenibilità, sarà un riferimento per il mondo della finanza (che deve indicare quanto sostenibile sia effettivamente un investimento), per i governi (che devono stabilire gli incentivi ad aziende green) e per le aziende (che devono rendicontare il proprio impatto sull'ambiente).

Chi offre prodotti finanziari nella UE dovrà fornire informazioni riguardo l'attinenza alla Tassonomia dei prodotti che offre. Per ogni prodotto, l'operatore del mercato finanziario (a partire dal 31 dicembre 2021) è tenuto a dichiarare se e in che misura gli investimenti sottostanti sono allineati alla Tassonomia. Ciò dovrebbe portare, in modo più trasparente e consapevole, verso investimenti sostenibili low-carbon o carbon neutral.

Le aziende quotate con oltre 500 dipendenti, banche e assicurazioni, soggette alla direttiva per la rendicontazione delle informazioni non finanziarie (Non-Financial Reporting Directive-NFRD – ossia alla redazione del Bilancio di Sostenibilità) saranno tenute a fornire informazioni sulle loro attività in riferimento alla Tassonomia.

Non è ancora stato stabilito in che modo (se ne occuperà la piattaforma della Commissione europea), ma la Tassonomia sarà anche il riferimento per attribuire incentivi europei. «La Commissione europea – si legge nel Final Report – sta considerando come applicare la Tassonomia come linee guida nel programma InvestEU per indirizzare gli investimenti europei» (Platform on Sustainable Finance, 2022).

Risulta quindi di primario interesse, per le aziende interessate, dimostrare la propria compliance alla Tassonomia Europea.

Come usare la Tassonomia nel finanziamento della biodiversità

Questo regolamento apre una serie di possibilità per lo sviluppo dei mercati connessi alla conservazione della biodiversità e dell'acqua.

I Consorzi di Bonifica, pur non essendo soggetti alla Tassonomia, svolgono attività che potrebbero facilmente essere ricomprese all'interno di tale classificazione, specialmente in relazione agli articoli 12 e 15 del Regolamento, e restano pertanto enti di primaria importanza nella realizzazione e nel mantenimento di interventi sulla rete idrica che puntano al mantenimento della biodiversità. L'opportunità è quindi data dal fatto che tali interventi potranno essere richiesti dalle aziende che vogliono migliorare il proprio posizionamento sul mercato in relazione alla Tassonomia per attirare maggiori investimenti; possono inoltre essere direttamente oggetto di incentivi e bandi ad hoc in quanto svolgono attività che vanno nella direzione espressa dalla Tassonomia.

I finanziamenti per l'efficientamento idrico e altre opere potrebbero quindi dipendere in futuro dalla capacità dei Consorzi di Bonifica di dimostrarsi "sostenibili" nei confronti della normativa legata alla Tassonomia.

Pensando invece alle società pubbliche quotate in borsa (ad esempio le multiutility), è evidente l'interesse ancora maggiore nel realizzare interventi che vanno in questo senso per migliorare il proprio posizionamento sul mercato.

Dal punto di vista operativo, sarà infine importante vedere cosa prevederanno gli atti delegati riferiti agli obiettivi ambientali degli Articoli 12 e 15.

3.2.2 La domanda di mercato per i progetti di ripristino degli ecosistemi naturali: concetti e metodi

La conversione ecologica dell'economia e delle attività di impresa, come abbiamo avuto modo di leggere nei paragrafi precedenti, è ormai a tutti gli effetti una priorità politica, con grande determinazione a livello delle istituzioni europee e, in modo più sfumato, anche a livello del Governo italiano. Infatti, la perdita di biodiversità è riconosciuta sempre più come uno dei rischi più importanti in termini di impatti sul benessere umano, così come i cambiamenti climatici e la crisi idrica (World Economic Forum, 2020).

Il rapporto MEA (2005) ha messo in luce come, negli ultimi 50 anni, l'uomo abbia alterato gli ecosistemi mondiali più rapidamente ed intensamente che in qualsiasi altro periodo nella storia del genere umano. Sebbene questo sfruttamento abbia generalmente aumentato il benessere umano e influito positivamente sullo sviluppo economico, si è parimenti riflesso negativamente sulle capacità degli ecosistemi di fornire tali servizi all'umanità. L'aumento della popolazione mondiale e lo spostamento dell'economia verso modelli di consumo ad alta intensità di risorse hanno fatto sì che l'uso globale di acqua dolce - cioè i prelievi di acqua per l'agricoltura, l'industria e gli usi domestici - sia aumentato di quasi sei volte dal 1900. D'altra parte, concentrandosi sulla biodiversità, gli scienziati hanno scoperto che il tasso di estinzione delle specie oggi - piante, mammiferi, pesci - è circa 1.000 volte superiore ai tassi di estinzione del passato (Pimm et al. 2014).

La perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici potrebbe generare costi esorbitanti per la società derivanti dalla conseguente perdita di vari servizi di approvvigionamento e di regolazione, come la produzione alimentare, la regolazione delle acque e la resistenza al cambiamento climatico.

Le imprese possono svolgere un ruolo chiave nel contrastare la perdita di biodiversità, contribuendo al contempo a migliorare la loro competitività rispondendo alle esigenze della società e alle preferenze dei consumatori, investendo nella biodiversità e creando così nuovi flussi di reddito.

Il concetto di Water Footprint

Negli ultimi anni il concetto di Water Footprint (WFP) – in italiano, *impronta idrica* – ha iniziato a essere riconosciuto come un utile indicatore dell'uso della risorsa idrica sia dai governi (Hoekstra, 2006) che dalle organizzazioni non governative (Zygmunt, 2007) così come dalle aziende (J.P.Morgan, 2008) e dai media (The Economist, 2008; The Independent, 2008).

L'impronta idrica di un individuo, di una comunità o di un'azienda è definita come "*il volume totale di acqua utilizzata per produrre i beni e i servizi consumati da quell'individuo, quella comunità o impresa*" (Hoekstra, 2008). L'utilizzo di acqua, relativo ad un prodotto, non è limitato alla sola fase della sua produzione ma, per molti prodotti, l'impiego di questa risorsa coinvolge anche la fase di utilizzo e consumo del prodotto stesso.

Il concetto di Water Footprint risulta analogo a quelli di impronta ecologica (*Ecological Footprint*) e di impronta di carbonio (*Carbon Footprint*), di cui si riporta un approfondimento in Tabella 8. Tuttavia, le radici e le finalità dei tre concetti differiscono (Hoekstra, 2008).

“Impronte” umane	Approfondimento
Impronta idrica	<p>L'impronta idrica è un indicatore dell'uso dell'acqua che ne considera sia l'uso diretto che indiretto. L'uso dell'acqua viene misurato in termini di volumi d'acqua consumati (evaporati) e/o inquinati. L'impronta idrica comprende tre componenti: l'impronta idrica blu, verde e grigia. L'impronta idrica blu si riferisce al volume di "acqua blu" (superficiale o sotterranea) che è stata evaporata in seguito alla sua appropriazione per scopi umani. L'impronta idrica verde si riferisce al volume di "acqua verde" (acqua piovana immagazzinata nel suolo) che è stata evaporata in seguito alla sua appropriazione per scopi umani. L'impronta dell'acqua grigia è il volume di acqua inquinata che si associa alla produzione di beni e servizi.</p>
Impronta ecologica	<p>L'impronta ecologica è un indicatore utilizzato per valutare il consumo umano di risorse naturali rispetto alla capacità della Terra di rigenerarle. Questo indicatore permette di individuare l'area (espressa in ettari pro-capite) di superficie naturale produttiva necessaria per rigenerare le risorse consumate da una popolazione umana e ad assorbire i rifiuti prodotti, sostenerne i consumi, di materie prime ed energia, e per assorbirne i rifiuti. Utilizzando l'impronta ecologica è possibile stimare quanti "pianeta Terra" servirebbero per sostenere l'umanità, qualora tutti vivessero secondo un determinato stile di vita.</p>
Impronta di carbonio	<p>L'impronta di carbonio è un indicatore dell'impatto che le attività umane hanno sul clima globale ed è espresso in termini di quantità di gas serra prodotti. È un indicatore che consente a individui e organizzazioni di definire il proprio impatto al riscaldamento globale. L'impronta di carbonio si riferisce alla quantità totale di CO² e di altri gas a effetto serra emessi durante l'intero ciclo di vita di un prodotto o di un servizio. Essa è solitamente espressa come CO² equivalente (in tonnellate), per rendere comparabili e sommabili gli effetti sul riscaldamento globale dei diversi gas serra.</p>

Tabella 8: Approfondimento sull'impronta idrica, ecologica e di carbonio.

Le impronte idriche sono definite in base all'effettivo utilizzo di acqua per unità di prodotto, non sulla base di numeri medi globali. Ciò significa che le impronte idriche possono essere calcolate solo

analizzando la fonte dei prodotti e considerando l'effettivo utilizzo di acqua nei paesi dove avviene la produzione di un determinato bene o l'erogazione di un determinato servizio.

L'applicazione del concetto di water footprint ci permette di scoprire che l'acqua che noi consumiamo è in realtà molta di più di quella che vediamo scorrere sotto i nostri occhi per gli utilizzi domestici; la maggior parte di noi ignora, infatti, che immensi volumi di acqua sono coinvolti nelle nostre attività quotidiane.

Il crescente interesse per il concetto di impronta idrica ha sollevato la questione di cosa possano fare i consumatori e le imprese per ridurre la propria impronta idrica. Diversi sono stati gli strumenti proposti, tra cui un'etichetta per i prodotti ad alta intensità idrica e un protocollo internazionale per la determinazione dei prezzi dell'acqua (Hoekstra, 2008). Un altro concetto proposto è quello di "neutralità dell'acqua", a cui è stato riservato un approfondimento al capitolo successivo. L'idea alla base di questo concetto è quella di verificare se gli esseri umani possano in qualche modo neutralizzare o compensare la loro "impronta idrica". La questione è molto interessante sia dal punto di vista dei singoli consumatori che delle comunità più ampie, ma anche dal punto di vista dei governi e delle aziende.

Dall'introduzione del concetto di Water Footprint sono seguite tuttavia diverse definizioni, ognuna associata a modelli di calcolo differenti: considerata la rilevanza internazionale della gestione delle risorse idriche e l'impatto negativo della coesistenza di modelli diversi, si è sentito il bisogno di sviluppare uno standard riconosciuto in tutto il mondo, che fosse sinonimo di garanzia e trasparenza dei risultati. Nel 2009 sono quindi iniziati i lavori per la pubblicazione di uno standard internazionale, la norma ISO 14046 sulla Water Footprint: "*Environmental management – Water Footprint – Principles, requirements and guidelines*"¹¹. Questo standard contiene i requisiti e le linee guida per la valutazione della Water Footprint di prodotti, processi e organizzazioni. Tale norma consente di adottare una metodologia di calcolo unificata e standardizzata al fine di ottenere valutazioni di livello tecnico elevato, capaci di offrire risultati ben comunicabili al consumatore finale e potenzialmente comparabili tra studi simili: la valutazione secondo i principi indicati dalla norma tecnica è comprensiva di tutti i potenziali impatti ambientali associati all'utilizzo della risorsa idrica. Gli studi sull'impronta idrica seguono fedelmente i passi previsti dalla più storica e conosciuta metodologia del Life Cycle Assessment – LCA, ovvero la metodologia per l'analisi del ciclo di vita di un prodotto o di un processo per quantificarne i potenziali impatti ambientali. Il legame tra questi metodi di analisi è molto forte, tanto che uno studio della Water Footprint può presentarsi a sé stante o integrato all'interno di un più completo LCA.

Lo studio della Water Footprint, così come previsto dallo standard ISO 14046, può costituire un valido strumento in diversi casi applicativi:

- A livello di organizzazione, l'analisi dell'impronta idrica può dare un valido contributo alla comprensione dei problemi legati alla gestione dell'acqua in realtà particolarmente colpite, e all'individuazione di soluzioni di efficientamento e di riutilizzo della risorsa.
- Può essere utilizzata come strumento di monitoraggio delle performance ambientali, con uno sguardo anche alla comunicazione agli stakeholders istituzionali e privati.
- Grazie alla base di approccio del ciclo di vita (LCA), può contribuire a rendere operative logiche di valutazione delle performance ambientali dei fornitori, e alla definizione di possibili partnership.
- La garanzia scientifica del metodo può essere una risorsa informativa per il pubblico, per dimostrare l'impegno alla salvaguardia delle risorse naturali da parte dell'azienda e per

¹¹ <https://www.iso.org/standard/43263.html>

rispondere a programmi nazionali ed internazionali di sensibilizzazione e comunicazione rivolta ai consumatori.

In un contesto come quello attuale, dove la salvaguardia dell'ambiente e delle risorse naturali è un'attività necessaria per dimostrare la responsabilità di impresa, adottare la Water Footprint significa abbracciare un modello innovativo che supporta la competitività nei mercati nazionali ed internazionali.

Il concetto di Water Neutrality

L'idea alla base del concetto di Water Neutrality – neutralità dell'acqua – è quella di stimolare individui e aziende che svolgono attività ad alto consumo d'acqua a rendere la loro attività "neutrale" dal punto di vista idrico, ovvero a ridurre il consumo e l'inquinamento dell'acqua e a compensare gli impatti negativi che queste attività comportano attraverso l'investimento in progetti che promuovono l'uso sostenibile ed equo della risorsa idrica nell'ambiente e nella comunità interessata (Hoekstra, 2008).

Il consumo di acqua e l'inquinamento possono essere ridotti, ad esempio, investendo in tecnologie di risparmio idrico, in misure di conservazione dell'acqua e nel trattamento delle acque reflue. La compensazione degli impatti negativi può avvenire, ad esempio, investendo in una migliore gestione dei bacini idrografici o sostenendo le comunità, che hanno accesso limitato all'acqua potabile, a creare e mantenere un proprio sistema di approvvigionamento idrico.

Il concetto di neutralità dell'acqua è attualmente oggetto di dibattito tra diverse istituzioni, inclusi il mondo accademico, le ONG ambientaliste e le imprese private, in quanto potenziale strumento per tradurre il concetto di Water Footprint in strategie operative che possano neutralizzarla o compensarla.

Il concetto di Water Neutrality è analogo a quello di neutralità carbonica, sviluppato in risposta alla sfida di adottare misure contro il cambiamento climatico. Il concetto si fonda sulla possibilità che un soggetto (ad esempio un'azienda), dopo aver tentato di ridurre il più possibile i propri impatti sulla risorsa idrica, possa compensare la propria impronta idrica residua tramite il pagamento di una somma di denaro adeguata. Questo meccanismo può generare strumenti utili ad aumentare la consapevolezza dei propri impatti sull'ambiente, stimolare misure che riducano l'impronta idrica e generare fondi per un uso sostenibile ed equo delle risorse di acqua dolce.

In generale, si può dire che "un bene, un servizio, un singolo consumatore, una comunità o un'azienda sono neutrali dal punto di vista idrico quando le esternalità negative dell'impronta idrica del bene, del servizio, del singolo consumatore, della comunità o dell'azienda sono state ridotte e compensate" (Hoekstra, 2008).

Per diventare neutrali dal punto di vista idrico ci sono due requisiti. In primo luogo, deve essere fatto tutto ciò che è "ragionevolmente possibile" per ridurre l'impronta idrica esistente (Hoekstra, 2008). In secondo luogo, l'impronta idrica residua viene compensata facendo un "ragionevole investimento" nella creazione o nel sostegno di progetti che mirano a un uso sostenibile ed equo dell'acqua. Le frasi tra virgolette (ragionevolmente possibile, investimento ragionevole) includono elementi normativi che devono essere ulteriormente elaborati e sui quali è necessario raggiungere un consenso, anche a livello nazionale.

L'investimento può essere effettuato in termini reali sotto forma di impegni e iniziative intraprese in autonomia, ma anche in termini di erogazione di risorse (fondi) per sostenere progetti gestiti da altri. L'entità dell'investimento deve essere funzione della vulnerabilità dell'area in cui si trova l'impronta idrica residua. Infatti, una certa impronta idrica in un'area caratterizzata da particolare scarsità idrica richiede uno sforzo di compensazione maggiore rispetto alla stessa impronta idrica in una regione con abbondanza idrica. La compensazione deve essere effettuata all'interno della stessa unità

idrologica in cui si verifica l'impatto. In questo senso, il concetto di compensazione idrica si differenzia da quello di compensazione del carbonio, in quanto, ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, non ha importanza il luogo in cui si ottiene tale riduzione.

A differenza di quanto avviene per il carbonio, attualmente non esiste un mercato dei crediti d'acqua e, sia a livello nazionale che internazionale, non esiste una normativa che regoli l'intero aspetto. Tuttavia, negli ultimi anni sono stati sviluppati diversi standard per certificare l'utilizzo responsabile e sostenibile dell'acqua da parte delle imprese e delle comunità, il che fa presumere che nei prossimi anni assisteremo a uno sviluppo in tal senso.

Tra questi, la certificazione Alliance for Water Stewardship (AWS)¹² rappresenta uno dei primi standard mondiali di tutela delle risorse idriche che consente di misurare una gestione responsabile dell'acqua attraverso criteri sociali, ambientali ed economici. Questo standard promuove infatti un uso responsabile dell'acqua che sia allo stesso tempo economicamente, socialmente e ambientalmente vantaggioso per tutti.

L'Alliance for Water Stewardship è un'organizzazione internazionale composta da membri di aziende leader, no-profit, agenzie del settore pubblico e istituzioni accademiche, che cooperano tra di loro con il fine ultimo di preservare la sostenibilità ambientale dei bacini idrici di tutto il mondo.

Lo standard proposto può essere adottato per qualsiasi sito, in qualsiasi settore o bacino di utenza di tutto il mondo. Esso può essere inoltre utilizzato da imprese investitori o agenzie del settore pubblico come framework per valutare e gestire le pratiche di gestione dell'acqua.

L'applicazione dello standard AWS contribuisce a realizzare l'Obiettivo numero 6 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite: 'Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie'. L'adozione dello standard avviene attraverso cinque step fondamentali (Figura 34):

1. Raccogliere e comprendere i dati relativi al proprio utilizzo d'acqua
2. Impegnarsi per migliorare la propria gestione idrica e definire un proprio piano di gestione
3. Realizzare un piano di gestione
4. Valutare le proprie prestazioni
5. Comunicare e divulgare i progressi con le parti interessate

¹² <https://a4ws.org/>



IMPLEMENTATION OF THE STANDARD IS INTENDED TO ACHIEVE FIVE MAIN OUTCOMES FOR THE SITE AND ITS DEFINED PHYSICAL SCOPE:

-  **GOOD WATER GOVERNANCE**
-  **SUSTAINABLE WATER BALANCE**
-  **GOOD WATER QUALITY STATUS**
-  **IMPORTANT WATER-RELATED AREAS**
-  **SAFE WATER, SANITATION AND HYGIENE FOR ALL (WASH)**

Each criterion in the Standard has the associated symbol or symbols representing the outcome to which fulfilment of the criterion will contribute.

Figura 34: 5 step per implementare lo standard internazionale AWS.

Ogni step ha una serie di criteri e indicatori da seguire (AWS, 2019). L'adozione di questo standard è del tutto volontario e comporta una serie di benefici per i soggetti che intendono applicarlo, tra cui:

- Buona governance della risorsa idrica: amministrazione efficace e responsabile della risorsa idrica;
- Bilancio idrico sostenibile: gestione del consumo idrico per garantire che la quantità di acqua prelevata non superi il naturale rifornimento della fonte;
- Buona qualità dell'acqua: attuazione di provvedimenti per preservare e migliorare la qualità delle risorse idriche disponibili;
- Miglioramento dello stato di salute delle principali aree legate all'acqua: identificazione e protezione delle aree del bacino idrico fondamentali per la salute e la sostenibilità delle risorse idriche locali.

3.2.3 Proposta di uno schema di governance per progetti compensativi per l'acqua e la biodiversità

Come già approfondito in precedenza, gli habitat umidi – entro cui possono ricadere gli ambienti di risorgiva – sono preziosi in quanto forniscono servizi ecosistemici essenziali come la depurazione delle acque, la mitigazione dei cambiamenti climatici (attraverso l'assorbimento di CO² dall'atmosfera) e la tutela della biodiversità. Sono inoltre ambienti accessibili, ideali per attività di educazione ambientale ed ecoturismo, essenziali quindi per contribuire a promuovere rispetto per l'ambiente naturale.

Nei paragrafi precedenti sono state presentate le tendenze di policy e di mercato in relazione a progetti di rigenerazione e ripristino degli ecosistemi naturali e dei loro servizi ecosistemici. Di seguito si presenta una proposta di *governance* e di finanziamento per lo sviluppo di progetti di riqualificazione di habitat umidi, incluse le risorgive, identificando il ruolo per i Consorzi di Bonifica

(Figura 35). Partendo dai concetti approfonditi nei paragrafi precedenti e dalla crescente richiesta di aziende e organizzazioni di sviluppare progetti *nature positive*, i Consorzi di Bonifica possono giocare un ruolo chiave in quanto capaci di rispondere a questa domanda di mercato offrendo, ad esempio, progetti adatti alla compensazione della risorsa idrica come possono esserlo interventi di ripristino e di mantenimento degli habitat di risorgiva.

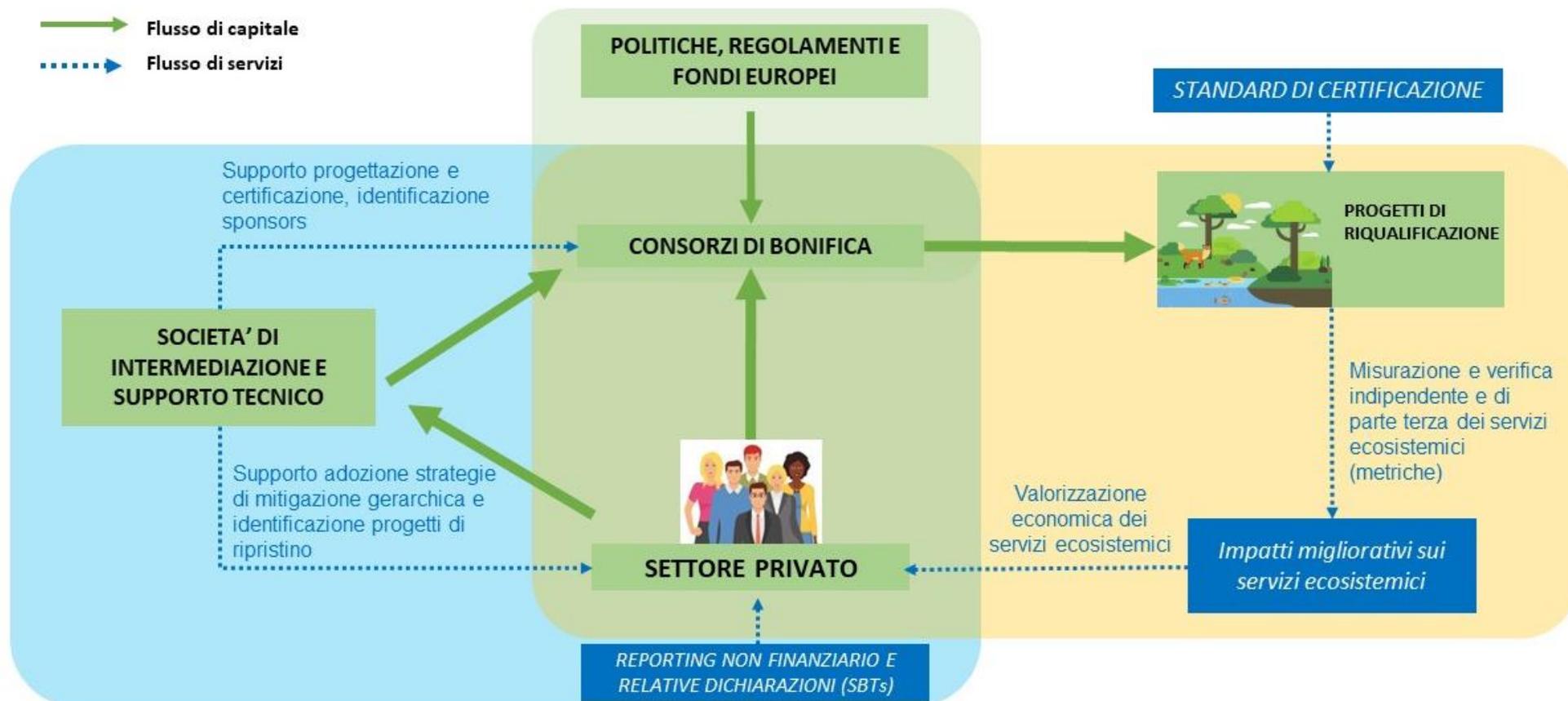


Figura 35: Proposta di modello di governance e finanziamento (fonte: nostra elaborazione).

La Tabella 9 sintetizza per chiarezza gli attori e i ruoli rappresentati nello schema di cui sopra.

Tipologia di attori	Esempi	Ruolo
ConSORZI di Bonifica	ConSORZI di Bonifica con esperienza previa nella realizzazione di habitat umidi, aree di ricarica e nella riqualificazione di risorgive	Sviluppo, implementazione e manutenzione dei progetti di rigenerazione e ripristino
Aziende private	Aziende che hanno adottato una strategia di mitigazione gerarchica seguendo gli standard di reporting non finanziario	Acquisto, sponsorizzazione di progetti di rigenerazione e riqualificazione di habitat e specie
Società di intermediazione e supporto tecnico	Etifor, etc.	Supporto ai Consorzi di Bonifica nello sviluppo di progetti seguendo le giuste metriche o i criteri degli standard di certificazione. Raccordo e intermediazione tra la domanda delle aziende e l'offerta di progetti da parte dei Consorzi di Bonifica
Standard di certificazione (e relativi enti di certificazione)	Forest Stewardship Council (FSC), Alliance for Water Stewardship (AWS), Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), etc.	Sviluppo di standard e certificazione dei progetti di riqualificazione
Standard di reporting ESG	Ecovadis, Science Based Targets Initiatives, Carbon Disclosure Project (CDP), etc.	Proporre metodologie scientifiche per intraprendere iniziative di mitigazione gerarchica per la riduzione e mitigazione degli impatti sulla natura (acqua, carbonio, biodiversità).

Tabella 9: Attori e ruoli della proposta di governance e finanziamento (fonte: nostra elaborazione)

4. CONCLUSIONI

La media pianura Veneta rappresenta un ambiente unico a livello Europeo grazie al suo ricco sistema di risorgive. Esse costituiscono biotipi di grande importanza naturalistica che, proprio grazie alla loro particolarità e all'elevata qualità delle loro acque, danno origine ad ambienti umidi unici in grado di garantire una grande biodiversità. Pur essendo di dimensioni ridotte rispetto ai fiumi e ai laghi, queste svolgono un ruolo di primaria importanza nel ciclo idrologico, fornendo stabilità ambientale e aiutando a combattere le minacce del cambiamento climatico.

La disponibilità idrica in questa fascia della pianura ne ha fortemente condizionato l'economia agricola, permettendo la diffusione di produzioni e indirizzi economici altrimenti impossibili. Tuttavia, sarebbe riduttivo associare la presenza delle risorgive a un fattore puramente economico, senza considerare il ruolo che hanno avuto nello sviluppo degli insediamenti e nella formazione culturale della popolazione che gravita intorno ad esse. Le risorgive sono diventate nel tempo un elemento caratterizzante del territorio e del paesaggio e una presenza costante che le comunità hanno imparato a gestire e a utilizzare.

Al fine di individuare l'intera fascia delle risorgive a livello regionale e il reticolo idrografico che da esse ne deriva, nello studio sono state uniformate le informazioni a disposizione e sono state realizzate alcune mappe che restituiscono anche graficamente la localizzazione e lo stato in cui versano questi fragili ecosistemi. Tutte le valenze sopra presentate sono state poi descritte e approfondite, a livello generale e qualitativo, con l'obiettivo di fornire una panoramica quanto più completa possibile degli ambienti di risorgiva. Come è stato evidenziato più volte nello studio, la valenza di cui sopra si traducono in beni e servizi per la comunità, che potrebbero essere oggetto di valutazioni più approfondite per riuscire a quantificarle e, di conseguenza, riuscire a dare anche un "peso" economico a questi habitat umidi.

Accanto alle valenze, il report ha messo in luce come spesso questi ambienti siano dimenticati e abbandonati a un progressivo stato di degrado a causa di diversi fattori, tra cui l'effetto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico, la scarsa base conoscitiva e l'antropizzazione dei territori limitrofi.

Sebbene queste evidenze siano allarmanti, esistono opportunità di recupero e cresce l'interesse per questi ambienti, come testimoniano alcune iniziative che negli anni sono state realizzate nel territorio regionale. Inoltre, anche i quadri normativi europei e nazionali offrono un terreno fertile per attuare azioni di tutela degli ambienti di risorgiva.

La salvaguardia e il miglioramento della biodiversità sono sfide sempre più attuali e possono essere garantite solo dall'integrazione di diverse modalità di conservazione e di numerose azioni: in tal senso, è auspicabile l'attivazione di una serie di azioni di tutela e valorizzazione dell'intero sistema delle risorgive e dei corsi d'acqua da esse alimentati, che abbia lo scopo non solo di mantenere e salvaguardare una risorsa economica di primaria importanza, ma vada a esaltare una fruizione di carattere culturale e ricreativo a beneficio dell'intera collettività. Accanto al ripristino funzionale delle risorgive, già avviato in alcune occasioni dai Consorzi di Bonifica, possono essere avviate campagne di sensibilizzazione sul valore e l'importanza di questi ambienti e iniziative per migliorarne la governance.

Tali azioni possono essere sostenute da finanziamenti più classici (come fondi europei, nazionali, regionali o locali) o sfruttare meccanismi di finanziamento innovativi, che prendono le mosse da nuove tendenze di policy e di mercato. Nello studio presente è stata quindi avanzata una proposta di governance e finanziamento innovativo per supportare la gestione, la manutenzione e il ripristino di questi habitat umidi, identificando, fra l'altro, il ruolo dei Consorzi di Bonifica in quanto enti interessati al loro mantenimento. I contenuti di questo report sono pertanto funzionali alla definizione di strategie e azioni a favore della gestione e della tutela dei sistemi di risorgiva, fornendo una base conoscitiva e metodologica per favorirne un processo di valorizzazione a largo spettro.

BIBLIOGRAFIA

- AA.vv. (2001). Risorgive e fontanili. *Quaderni Habitat, January*, 154.
- Amato, G., Re, R. Da, & Laghetto, G. (2021). *Report finale per la valutazione dell' impatto dell' applicazione del Deflusso Ecologico sui servizi ecosistemici culturali del Consorzio Bonifica Piave*.
- Antonelli, R., Dal Prà, A. (1980). *Carta dei deflussi freatici dell'alta pianura veneta con note illustrative*. 185–197.
- Antonelli, R., Stefanini, S. (1982). *Nuovi contributi idrogeologici ed idrochimici sugli acquiferi dell'alta pianura veronese*. 35, 35–67.
- Aquaprogram S.r.l. (2020). *Final Report LIFE14 RISORGIVE NAT/IT/000938. Azione D2 - Elaborazioni questionari sulle risorgive*.
- ARERA. (2019). *Delibera 580/2019/R/IDR*. 152, 1–36.
- ARPAV. (2022). *Rapporto Sulla Risorsa Idrica in Veneto*.
- AWS. (2019). *International Water Stewardship Standard - Version 2.0. Facility Executive*.
- Baraldi & Pellegrini. (1978). I fontanili della pianura compresa fra i fiumi Chiese e Mincio (Province di Brescia e Mantova). *Quaderni Istituto Di Ricerca Sulle Acque*, 34 (18), 437–446.
- CMCC - Centro Mediterraneo per i cambiamenti climatici. (2020). *Analisi del Rischio I cambiamenti climatici in Italia*. https://doi.org/10.25424/CMCC/ANALISI_DEL_RISCHIO
- Comitato Risorgive di Bressanvido. (2008). *Le risorgive a Bressanvido e Sandrigo (CIRF)*. www.comitatorisorgive.it
- Commissione delle Comunità Europee. (2001). *Libro Verde-Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*.
- Commissione Europea. (2013a). *Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa*.
- Commissione Europea. (2013b). *Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa {SWD(2013) 155 final}*. http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf
- Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta. (1997). *LE RISORGIVE: Un patrimonio da salvare... se siamo ancora in tempo*. www.pedemontanobrenta.it
- Cunego, I. G. (2004). *APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE SUL FIUME DESE-ANNO 2004-Direttore del Dipartimento*.
- Dal Prà A., Mezzalira G., Niceforo U., (2010) *Esperienze di ricarica della falda con aree forestali di infiltrazione*. L'ACQUA 2/2010 – pag. 97 – 104.
- DG Ambiente - Regione Veneto. (2021). *Quadro delle azioni prioritarie (PAF, Prioritized Action Framework) per Natura 2000 in Regione Veneto*.
- EU Council. (2012). *Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee, EUR-Lex COM(2012) 673 final*.
- European Commission. (2021a). *EU Biodiversity Strategy for 2030*.
- European Commission. (2021b). *European Mission - Restore our Ocean and Waters by 2030 - Implementation Plan*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/d6162cbd-6d09-48fd-b5b4-d7d2be69972c_en?filename=ocean_and_waters_implementation_plan_final.pdf
- European Parliament and Consilium. (2000). *Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Official Journal of European Union*, 7. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060&from=RO>
- Forum per la Finanza Sostenibile. (2021). *Tassonomia UE e altre normative sulla finanza sostenibile: implicazioni e prospettive per gli operatori finanziari*.
- G7 2030 Nature Compact. (2021).
- Giro dei prati stabili. (2022). *Giro dei prati stabili*. <http://girodeipratistabili.it/prati-stabili>
- Hoekstra, A. Y. (2006). *The global dimension of water governance: Nine reasons for global arrangements in order to cope with local water problems Value of Water*.
- Hoekstra, A. Y. (2008). *Value of Water*.

- IPCC. (2021). *Sixth Assessment Report — IPCC*. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- J.P.Morgan. (2008). *Global Equity Research Watching water*. www.morganmarkets.com
- LIFE BEWARE (2021) *Better Water Management for Advancing Resilient Communities in Europe*.
- LIFE Risorgive. (2020). *Contratto di Risorgiva*.
- LIFE PLUS “AQUOR” – (2013) *Implementazione di una strategia partecipata di risparmio idrico e ricarica artificiale per il riequilibrio quantitativo della falda dell’alta pianura vicentina*.
- LIFE PLUS TRUST. (2010). *Tool for Regionale-scale assessment of groundwater Storage improvement in adaptation to climate change. Acqua in cassaforte. Tre sperimentazioni sulla ricarica artificiale della falda dei bacini del Brenta, Piave e Tagliamento*.
- Locke, H., Rockström, J., Bakker, P., Bapna, M., Gough, M., Lambertini, M., Morris, J., Polman, P., Carlos, M. R., Samper, C., Sanjayan, M., Zabey, E., & Zurita, P. (2020). A Nature-Positive World: The Global Goal for Nature. *Unpublished*, 21.
- MA Board. (2005). *Millennium ecosystem assessment* (p. 520). http://www.bionet-intl.org/3GTW/pretoria/endorsements_all.doc
- Mezzalana F. (a cura di), (2008) *Le risorgive a Bressanvido e Sandrigo*, ISBN: 88-86842-26-0.
- Ministero della Transizione Ecologica. (2022). *Consultazione pubblica della Strategia Nazionale Biodiversità 2030*. <https://www.mite.gov.it/pagina/consultazione-pubblica-della-strategia-nazionale-biodiversita-2030>
- Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare. (2015). DM 24 febbraio 2015, n. 39. *Gazzetta Della Repubblica Italiana*, 2–5.
- MIPAAF. (2022). *D.M. 8 aprile 2022, n. 163483*. 1–10.
- Modena, P., Zangheri, P., Benfatti, D., & Tarocco, S. (2002). *Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Verona - Relazione tecnica*.
- Nature Climate Change*. (2022). 12, 350–355.
- Parco Naturale Regionale del Fiume Sile. (2019). *Le risorgive*. <http://www.parcosile.it/pagina.php?id=9>
- Parlamento Europeo. (2014). *Direttiva 2014/95/UE*. 2014(2), 1–9.
- Parlamento Europeo. (2020). *Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio*. *Gazzetta Ufficiale Dell’Unione Europea*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R0852>
- Percorsi Rurali. (2022). *Percorsi Rurali*. <https://percorsirurali.provincia.padova.it/valenze-della-zona-delle-praterie-del-destra-brenta-0>
- Pievani, T., Varotto, M. (2021). *Viaggio nell’Italia dell’Antropocene - La geografia visionaria del nostro futuro*. Aboca.
- Platform on Sustainable Finance. (2022). *The Extended Environmental Taxonomy: Final Report on Taxonomy extension options supporting a sustainable transition*.
- Prà, A., De Rossi, P. (1989). *Carta idrogeologica dell’alta pianura dell’Adige*.
- Progetto RiduCaReflui – *Riduzione del carico inquinante generato dai reflui zootecnici nell’area del bacino scolante della laguna veneta. Progetto finanziato dalla Regione Veneto con D.G.R. 4031 del 30/12/2008*.
- Progetto LIFE AQUOR. (2015). *Censimento delle risorgive*.
- Provincia di Padova. (2011). *Piano Territoriale Di Coordinamento Provinciale: Relazione Generale*.
- Provincia di Treviso. (2008). *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale: Relazione*.
- Provincia di Verona. (2015). *Piano territoriale di Coordinamento Provinciale: Relazione*.
- Provincia di Vicenza. (2012). *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale: Relazione*.
- PSR Veneto. (2021). *No Title*. <https://psrveneto.it/pac-post-2020/>
- PTRC 2020 vigente - Regione del Veneto*. (2020). <https://www.regione.veneto.it/web/ptrc/ptrc-2020>
- Regione del Veneto, IDEASS. *Forested Infiltration areas to recharge aquifers*. www.ideassonline.org
- Spohn, M., Spohn, R. (2011). *Guida agli alberi d’Europa* (F. M. Editore, Ed.).

- Symbola. (2020). *GreenItaly 2020 Un'economia a misura d'uomo per affrontare il futuro*.
- The Economist. (2008). *A water warning*. <https://www.economist.com/news/2008/11/19/a-water-warning>
- The Independent. (2008). *Forget carbon: you should be checking your water footprint*. <https://www.independent.co.uk/climate-change/news/forget-carbon-you-should-be-checking-your-water-footprint-812653.html>
- Ticli, B. (2011). *Alberi d'Italia e d'Europa* (D. Editore, Ed.).
- Treweek, J., Butcher, B., & Temple, H. (2012). *Biodiversity offsets: possible methods for measuring biodiversity losses and gains for use in the UK*.
- Veneto Agricoltura. (2008). *Le Aree Forestali di Infiltrazione*.
- Veneto Agricoltura, ANBI Veneto. (2021). *Manuale per la gestione ambientale dei corsi d'acqua. L'esperienza dei Consorzi di Bonifica*.
- Wang, J. (2021). *Changing lengths of the four seasons by Global Warming*. <https://doi.org/10.1029/2020GL091753>
- World Economic Forum. (2020). *The Net-Zero Challenge: Fast-Forward to Decisive Climate Action In collaboration with Boston Consulting Group*. www.weforum.org



Risorgive: noi le amiamo così:

- Ambienti d'acqua di straordinaria ricchezza naturalistica;
- Fondamentali indicatori del «benessere» idrologico del territorio



Terre Evolute

FESTIVAL DELLA BONIFICA













AMBI VENETO

ASSOCIAZIONE REGIONALE CONSORZI GESTIONE
TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE