

RAPPORTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 2025

UNO SGUARDO D'INSIEME
E UN APPROFONDIMENTO SUL BANDO RESILIENZA
TERRITORI FLUVIALI (AZIONE II.2IV.5)

Giugno 2026

Executive Summary.....	4
Introduzione: verso un monitoraggio multilivello e multiprospettico	8
PARTE I – IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL FESR: UNA VISIONE D’INSIEME	10
1.1 Il piano di monitoraggio ambientale del FESR Piemonte 21-27	10
1.2 Il cruscotto di monitoraggio	13
PARTE II – IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL <i>BANDO RESILIENZA TERRITORI FLUVIALI</i> ..	18
2. Il bando <i>Resilienza Territori Fluviali</i> nel quadro del monitoraggio ambientale del FESR.....	18
Il Rapporto Ambientale FESR.....	19
La coerenza con la SRSvS	21
La coerenza con il principio DNSH	22
3 – Il profilo ambientale dei progetti finanziati.....	23
3.1 Una panoramica dei progetti.....	23
Schede di sintesi.....	24
Una visione d’insieme dei sei progetti: obiettivi, interventi, ruolo delle NBS e effetti attesi sulla resilienza fluviale	30
3.2 Il rispetto del principio DNSH nei sei progetti finanziati	32
3.3 La Coerenza con la SRSvS della Regione Piemonte dei sei progetti finanziati	34
PARTE III – UNA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL MONITORAGGIO DEI PROGETTI FINANZIATI DAL <i>BANDO RESILIENZA FLUVIALE</i>	37
4 Definire le dimensioni di analisi per il monitoraggio ambientale	37
4.1 L’analisi di contesto territoriale del rapporto di Valutazione IRES	37
4.2 Nature Based Solutions per la resilienza fluviale: dimensioni analitiche per il monitoraggio socio- ambientale.....	38
4.3 Raccordo tra dimensioni di contesto territoriale e dimensioni ambientali	42
5 – UNA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL BANDO <i>RESILIENZA FLUVIALE</i>	44
5.1 La metodologia	44
5.2 Fase 1) Definire un set di indicatori per il monitoraggio di interventi NBS per la resilienza dei territori fluviali	45
5.3 Fase 2) Definire un set di indicatori comuni per il monitoraggio dell’azione dei progetti finanziati....	47
1. Indicatori di contesto (7 indicatori)	47
2. Indicatori di monitoraggio (5 indicatori).....	48
3. Indicatori di contributo (6 indicatori)	49
5.4 Fase 3) Il caso studio del Progetto Torrente Chisone	51
Il progetto in dettaglio	51
Coerenza con DNSH e SRSVS.....	52
Verso un Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto: indicatori comuni e specifici.....	53

Una proposta di indicatori misurabili per il monitoraggio	56
5.5 Fase 3) Il caso studio del Progetto Fontanili	59
Il progetto in dettaglio	59
Coerenza con DNSH e SRSVSS.....	60
Verso un Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto: indicatori comuni e specifici.....	61
Una proposta di indicatori misurabili per il monitoraggio	65
6 – CONCLUSIONI	66
6.1 Principali apprendimenti	66
6.2 Punti di attenzione e proposte	66
Bibliografia	69
Allegati	70
Allegato A - Cruscotto di monitoraggio	70
Allegato B – Un set di indicatori per il monitoraggio degli interventi NBS per la resilienza dei territori fluviali	73
Allegato C - I casi studio	76
Caso studio 1 - Il Progetto Torrente Chisone	76
Caso studio 2 – Il Progetto Fontanili	79

Executive Summary

Il Rapporto di Monitoraggio Ambientale FESR 2025 è dedicato all'analisi del bando "Resilienza Territori Fluviali", attuativo dell'Azione II.2iv.5 "Interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico" del PR FESR Piemonte 2021-2027. Il lavoro si colloca in continuità con il Rapporto 2025, ma compie un ulteriore avanzamento metodologico, proponendo un approccio multilivello e multiprospettico al monitoraggio delle implicazioni ambientali del Programma.

L'introduzione del Rapporto individua tre sfide principali per un monitoraggio ambientale efficace e operationalizzabile. La prima riguarda l'eterogeneità del FESR, che finanzia ambiti di policy molto diversi: competitività, ricerca e innovazione, transizione digitale, efficienza energetica, energie rinnovabili, adattamento climatico, economia circolare, biodiversità, sviluppo territoriale, mobilità sostenibile, housing e infrastrutture per competenze. La seconda riguarda la diversa scala alla quale si manifestano gli effetti: un intervento può essere localmente molto rilevante, pur non generando effetti immediatamente visibili alla scala regionale aggregata. La terza riguarda la multidimensionalità dell'impatto ambientale, che nel caso degli interventi di resilienza fluviale assume una natura propriamente socio-ambientale, perché coinvolge insieme acqua, suolo, biodiversità, clima, sicurezza, paesaggio, fruizione, economie locali e governance.

Per rispondere a queste sfide, il Rapporto articola il monitoraggio su tre livelli. Il primo è il livello del Programma, affrontato attraverso il cruscotto di monitoraggio ambientale del FESR. Il secondo è il livello dell'Azione, approfondito attraverso l'analisi del bando "Resilienza Territori Fluviali", dei suoi riferimenti strategici e della coerenza con DNSH e SRSvS. Il terzo è il livello dei singoli progetti, sviluppato attraverso due casi studio (Torrente Chisone e Fontanili) per i quali viene proposta una selezione di indicatori comuni e specifici, verificandone rilevanza, applicabilità e aggiornabilità.

La prima parte del Rapporto ricostruisce il quadro del monitoraggio ambientale del FESR Piemonte 2021-2027. Il Piano di Monitoraggio Ambientale prevede indicatori di contesto (che descrivono il quadro ambientale e territoriale nel quale si collocano gli interventi), indicatori di monitoraggio (che rilevano le realizzazioni e l'avanzamento delle misure) e indicatori di contributo (che sono finalizzati a rappresentare il possibile apporto degli interventi al raggiungimento degli obiettivi ambientali). In questo quadro si inserisce il cruscotto di monitoraggio ambientale del FESR, costruito come matrice tra indicatori e azioni. Il cruscotto considera 42 indicatori ambientali, di monitoraggio e contributo definiti (nel Piano di Monitoraggio FESR allegato B al documento di VAS) e 34 azioni del Programma potenzialmente rilevanti dal punto di vista ambientale. Lo strumento consente di individuare le aree di influenza ambientale delle azioni finanziate e di rappresentare, in forma sintetica, il rapporto tra avanzamento dell'attuazione e profili ambientali potenzialmente interessati. La versione aggiornata a dicembre 2025 mostra che 21 azioni risultano associate ad almeno un indicatore ambientale e che 17 di queste hanno già finanziato interventi. L'analisi del cruscotto evidenzia una forte concentrazione degli indicatori in alcuni ambiti tematici. Il primo è quello dell'energia e della mitigazione climatica, con indicatori relativi a risparmio energetico, produzione di energia da fonti rinnovabili e riduzione stimata delle emissioni di CO₂. Il secondo riguarda l'innovazione verde e la transizione produttiva, con indicatori riferiti a progetti e investimenti collegati alla transizione ecologica, alle tecnologie verdi e alla sostenibilità del sistema produttivo.

Seguono gli indicatori relativi ai beneficiari, alla biodiversità, alla forestazione, alla natura, all'economia circolare e ai rifiuti. Un elemento rilevante che emerge dall'analisi è che la dimensione ambientale del FESR non è confinata alle sole azioni esplicitamente verdi della Priorità II. Essa attraversa in modo significativo anche la Priorità I, dove il contributo ambientale è legato soprattutto all'orientamento di ricerca, innovazione, investimenti produttivi e competenze verso la transizione ecologica. Il Rapporto propone quindi di leggere l'impatto ambientale del FESR su due piani: un piano diretto, più riconoscibile nelle azioni energetiche, di adattamento climatico, forestazione, biodiversità e mobilità sostenibile; e un piano abilitante, connesso alla capacità del Programma di modificare traiettorie produttive e tecnologiche in senso sostenibile.

La seconda parte del Rapporto è dedicata al bando *Resilienza Territori Fluviali* finanziato dall'Azione II.2iv.5 che si colloca nell'Obiettivo di Policy 2 - Europa più verde e si è tradotta in due misure, A e B, la prima delle quali rivolta a territori in cui è attivo un contratto di fiume. Le azioni sono finalizzate a sostenere interventi di resilienza dei sistemi fluviali, lacustri e delle zone umide. Entrambe le misure promuovono un approccio integrato alla gestione dei corsi d'acqua, capace di coniugare sicurezza idraulica, qualità ecologica, adattamento ai cambiamenti climatici e valorizzazione delle funzioni naturali dei territori fluviali. I progetti finanziati sono sei: Fontanili, Green Tanaro, Scrivia Green, Torrente Chisone, Fiume Ticino e Fiume Stura. Essi presentano contesti territoriali e soluzioni progettuali molto differenti, ma condividono il comune orientamento a promuovere il passaggio da una gestione puramente idraulica del territorio fluviale a una logica di resilienza ecosistemica. La sicurezza idraulica, la qualità ambientale, la continuità ecologica, la funzionalità degli habitat, la gestione dei sedimenti, la qualità delle acque e la conservazione del paesaggio vengono trattate come dimensioni integrate. I progetti Green Tanaro e Scrivia Green puntano soprattutto alla costruzione di infrastrutture verdi diffuse, attraverso nuovi boschi perfluviali, fasce tampone, aree prative, prati fioriti, sottopiantagioni, gestione dei boschi ripariali e contrasto alle specie esotiche invasive. Il progetto Fontanili interviene su una rete di risorgive e fontanili della pianura vercellese, con l'obiettivo di recuperarne la funzionalità idraulica, ecologica e paesaggistica. Il progetto Torrente Chisone prevede la rimozione di briglie e il ripristino della continuità longitudinale, con effetti attesi sulla fauna ittica, sul trasporto solido e sulla morfologia fluviale. Il progetto Fiume Ticino mira a garantire la continuità dell'alimentazione idrica delle zone umide perfluviali connesse alla Roggia Simonetta. Il progetto Fiume Stura riguarda una sistemazione idraulica che integra elementi di mitigazione ecologica, come alveo di magra, talee salicine, scogliere con tane per pesci e rinverdimento spondale. Nel complesso, i progetti mostrano tre orientamenti complementari. Il primo consiste nella ricostruzione di infrastrutture verdi e blu diffuse. Il secondo riguarda il recupero di processi fluviali e ambienti umidi compromessi. Il terzo riguarda l'integrazione tra sicurezza idraulica e funzioni ecologiche. Da questa lettura emerge una concezione ampia di resilienza, non limitata alla riduzione del rischio di piena, ma estesa alla capacità dei sistemi fluviali di mantenere funzioni ecologiche, assorbire eventi estremi, ridurre pressioni antropiche e adattarsi a condizioni climatiche più instabili. L'analisi di coerenza con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile evidenzia un forte collegamento con la MAS 3 "Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori". Le priorità più pertinenti sono la 3.A "Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale", la 3.D "Tutelare le acque e i suoli" e la 3.E "Conservare la biodiversità". I progetti risultano coerenti con queste priorità perché agiscono sulla riduzione dell'artificialità degli alvei, sulla tutela degli ambienti umidi, sulla qualità delle acque, sulla protezione dei suoli, sul

recupero di habitat, sulla continuità ecologica e sul rafforzamento del capitale naturale. Anche il principio DNSH assume un ruolo centrale. I progetti analizzati prevedono misure volte a evitare danni significativi agli obiettivi ambientali europei, con particolare riferimento alla gestione dei cantieri, alla prevenzione dell'inquinamento, alla tutela delle acque, alla gestione dei materiali, alla protezione di habitat e specie, alla scelta di specie autoctone, al controllo delle specie esotiche e alla riduzione degli impatti temporanei.

La terza parte del Rapporto sviluppa una proposta di indicatori per il monitoraggio dell'azione e degli interventi finanziati dal bando. A partire dall'analisi di contesto territoriale e da un'ampia ricognizione di letteratura scientifica, documenti di policy e riferimenti metodologici sulle Nature Based Solutions, sono state individuate otto dimensioni analitiche: resilienza idraulica, qualità delle acque, naturalità dei sistemi fluviali, biodiversità, servizi ecosistemici, contributo climatico, dimensione socio-economica e dimensione socio-culturale. Queste dimensioni permettono di raccordare le vulnerabilità territoriali con gli effetti attesi degli interventi. Le pressioni climatiche sono collegate al contributo climatico; il rischio idrogeologico alla resilienza idraulica; le condizioni ecologiche e la funzionalità dei sistemi fluviali alla naturalità, alla biodiversità e ai servizi ecosistemici; l'assetto territoriale e le pressioni antropiche ai servizi ecosistemici e alle dimensioni socio-economica e socio-culturale; la governance e la capacità istituzionale alle dimensioni socio-economica e socio-culturale. La metodologia proposta si articola in tre fasi: (1) definizione di un repertorio ampio di indicatori possibili, capace di operationalizzare le otto dimensioni analitiche; (2) selezione di un set di indicatori comuni per l'Azione II.2iv.5, utilizzabili per il monitoraggio trasversale dei progetti finanziati; (3) finalizzazione del sistema di indicatori a livello di progetto, verificando rilevanza, misurabilità e aggiornabilità con i soggetti attuatori. Il repertorio costruito comprende 132 indicatori, distribuiti tra indicatori di contesto, monitoraggio e contributo. Le dimensioni più rappresentate sono biodiversità, resilienza idraulica e qualità delle acque, che costituiscono il nucleo più direttamente connesso agli interventi sui territori fluviali. Tra questi vengono riportati anche gli unici due indicatori obbligatori, in quanto parte del monitoraggio del FESR ovvero gli indicatori RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica e RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici-

I due casi studio consentono poi di verificare l'utilità e i limiti del metodo. Nel caso del Torrente Chisone, gli indicatori più rilevanti riguardano le criticità idrologiche e idrauliche, gli indici idrologici, gli elementi di qualità biologica, la lunghezza di corsi d'acqua riqualificati, le superfici rinaturalizzate, gli indicatori idromorfologici e la riduzione della vulnerabilità idraulica. Il progetto dispone già di un proprio Piano di Monitoraggio Ambientale, centrato su opere a verde, componente ittica e verifiche ante e post-operam. Il confronto con i soggetti attuatori ha però evidenziato la necessità di raccordare meglio il piano progettuale con gli indicatori comuni del Programma. Nel caso Fontanili, la proposta di indicatori risulta fortemente legata alla specificità del contesto risicolo e alla natura dei fontanili come nodi ecologici del reticolo idrico minuto. Gli indicatori più pertinenti riguardano uso del suolo, stato ecologico e chimico delle acque, superfici riqualificate, lunghezza delle aste interessate, habitat ripristinati, qualità delle acque, indicatori idromorfologici adattati alla scala del fontanile e miglioramento dello stato degli habitat. Il confronto con il soggetto attuatore ha restituito una valutazione complessivamente positiva sull'applicabilità degli indicatori comuni, ma ha

anche evidenziato che alcuni monitoraggi richiedono rilevazioni ad hoc e costi non sempre previsti nel progetto.

Le conclusioni del Rapporto mettono in evidenza che il monitoraggio ambientale del FESR deve evolvere da una logica prevalentemente descrittiva e procedurale verso una logica valutativa e conoscitiva attraverso una più stretta integrazione tra dati finanziari, dati progettuali, dati territoriali e dati ambientali. L'approccio multilivello e multiprospettico proposto dal rapporto sembra una strada praticabile per affrontare le sfide poste dal monitoraggio ambientale del FESR a condizione che si predisponga un adeguato sistema di raccolta, integrazione e restituzione dei dati. Mentre il cruscotto consente di leggere il Programma, l'analisi di coerenza con DNSH e SRSvS e la definizione degli indicatori comuni consentono di considerare gli effetti a livello di Azione e infine gli indicatori specifici consentono di entrare nella dimensione progettuale. Il bando "Resilienza Territori Fluviali" rappresenta quindi non solo un ambito di intervento rilevante per la resilienza climatica e ambientale dei territori, ma anche un laboratorio metodologico per costruire un monitoraggio più integrato, comparabile e sensibile alle specificità locali.

La sfida dei prossimi anni sarà consolidare questo metodo, trasformando gli strumenti proposti in una pratica ordinaria di monitoraggio. Ciò significa rafforzare il cruscotto, armonizzare le basi dati, definire meglio le domande di monitoraggio, prevedere indicatori nei bandi, integrare DNSH e SRSvS nel ciclo attuativo, valorizzare i piani di monitoraggio dei singoli progetti e costruire un sistema informativo capace di accompagnare l'attuazione del Programma nel tempo.

Introduzione: verso un monitoraggio multilivello e multiprospettico

La rilevazione sistematica e l'analisi delle implicazioni ambientali connesse all'attuazione del programma FESR pongono almeno tre grandi sfide per un sistema di monitoraggio ambientale efficace e operazionalizzabile:

1. l'eterogeneità delle azioni finanziate dal programma
2. la diversa scala dei processi sotto osservazione e dei loro effetti anche in considerazione dell'entità e delle modalità attuative del programma
3. la molteplicità delle dimensioni ambientali interessate e dei fattori che le possono influenzare

La prima, ovvia, sfida è quella di definire un approccio ed un modello di monitoraggio degli effetti di un programma di interventi vasto ed eterogeneo come il FESR. Con circa 1,495 miliardi di euro, il FESR Piemonte 21-27 copre un ampio ventaglio di ambiti con una forte concentrazione sulla competitività (circa il 44,5% del budget è destinato alla Priorità I, cioè RSI, innovazione, competitività delle imprese e transizione digitale) seguita dalla transizione ecologica e resilienza (con circa il 25,7% del budget) per efficienza energetica, promozione delle rinnovabili, adattamento climatico, economia circolare e biodiversità. Seguono poi la coesione e sviluppo territoriale (ca 9,3%), e le nuove priorità STEP e MTR (ca 9,4%), la mobilità urbana sostenibile, l'housing sostenibile e le infrastrutture per competenze (ca 7,5%) e Assistenza Tecnica per ca 3,5%. Ambiti differenti caratterizzati da processi, attori, politiche e impatti attesi differenti che richiedono indicatori, dati e protocolli di rilevazione differenti

Riguardo la dimensione di scala, per come influenzata dall'entità e attuazione degli interventi, seconda sfida, bisogna ricordare che, pur con tutta la sua importanza strategica, il FESR rimane un programma finanziariamente limitato. Rispetto alle dinamiche di investimento e di spesa pubblica regionale il FESR conta per ca l'1% della spesa del Settore Pubblico Allargato in Piemonte (nel 2023 è di ca 102mld€) e per circa il 2,5% rispetto al totale degli investimenti (nel 2023 ca 42mld€) la rilevazione del suo impatto sul contesto e i processi socio-economici ed ambientali della Regione non può che essere altrettanto limitato, e difficile da cogliere. Gli interventi vengono poi nella maggior parte dei casi implementati a livello locale, da attori legati ai territori e possono innescare a questo livello cambiamenti importanti nelle modalità di azione e di interazione tra gli attori, nelle dinamiche dei processi di sviluppo e, non ultimo, nelle ricadute sulle matrici ambientali. È però, da una parte, improbabile che questi effetti di scala locale possano raggiungere una intensità e dimensione tale da essere apprezzati al livello regionale aggregato. Dall'altra può darsi il caso che processi e fattori rilevanti a livello locale non siano altrettanto rilevanti a livello del sistema regionale nel suo complesso. La sfida per il monitoraggio (ambientale e non solo) da una prospettiva multiscalare è quindi duplice: da una parte la sfida 'quantitativa' di riuscire a cogliere gli effetti degli interventi e delle azioni che li finanziano rispetto al complesso del programma (e di questo rispetto alle più ampie dinamiche socio-economiche regionali); dall'altra quella, qualitativa, di perseguire una coerenza tra i diversi livelli applicando in maniera anche differenziata, ma coordinata, un criterio di 'rilevanza' che consenta di cogliere gli effetti degli interventi a livello locale e l'effetto del programma a livello regionale, cercando per quanto possibile di esplorare le possibili interazioni tra i livelli

La terza sfida riguarda la multidimensionalità dei processi di impatto ambientale che, estendendo ad un più ricco concetto di sostenibilità forte, andrebbe forse meglio inteso come impatto socio-ambientale, in considerazione delle pesanti implicazioni sociali (ed economiche) della degradazione dei fattori ambientali che configurano il contesto in cui vivono ed operano famiglie, imprese e PA. In questo caso la sfida è quella di definire le dimensioni o gli aspetti (socio)ambientali rilevanti ovvero che meritano di essere adeguatamente descritti e monitorati e analizzati nelle loro premesse e conseguenze.

Queste tre sfide sono profondamente intrecciate perché la definizione dell'impatto socio-ambientale di un progetto (e di un'azione) per essere utile richiede la definizione di un quadro analitico, e di un sistema di indicatori, specifico per l'ambito di policy e il contesto territoriale di intervento. Questa specificità inevitabilmente evidenzia frizioni con l'esigenza di aggregazione per arrivare ad un'approssimazione degli effetti delle priorità e del programma. A questo si aggiunge il problema della rilevabilità degli effetti di interventi puntuali che, oltre a poter essere in parte disallineati dagli obiettivi ambientali del programma nel suo insieme, potrebbero non essere sufficientemente consistenti da contribuire in maniera significativa.

A fronte di queste sfide, la cui identificazione è stata condivisa all'interno del gruppo di lavoro Ires in stretta interlocuzione con la Direzione Regionale, il Rapporto di Monitoraggio Ambientale FESR 2025 si pone in continuità con il Rapporto 2025 proponendo un approfondimento su un ambito di intervento specifico (quello della Resilienza dei Territori fluviali di cui all'azione II.2IV.5). In questa edizione proviamo però a fare un passo in più cercando di consolidare e operationalizzare l'approccio *multiscalare* (*Programma, Azione, Progetto*) e *multiprospettico* attraverso la definizione di una proposta di indicatori di contesto, monitoraggio e contributo coerenti con il Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al documento di VAS (PMA nel seguito) ma con un grado maggiore di dettaglio per cogliere la specificità dell'Azione. In tal modo si è cercato se non di risolvere, quantomeno di considerare possibili soluzioni operative al problema della eterogeneità degli interventi, della coerenza tra livelli di osservazione e della multiformità del concetto di impatto socio-ambientale

Il report può quindi essere letto secondo due chiavi.

Per quanto riguarda l'*eterogeneità* e la *multidimensionalità*, si è adottato un approccio esplorativo che, a partire dalla definizione del sistema di monitoraggio riportato nel PMA allegato al documento di VAS, consentisse di definire possibili proposte di integrazione in grado di combinare la specificità degli interventi sotto osservazione con la generalità dei principali (e obbligatori) riferimenti da considerare in sede di programmazione per la considerazione delle sue implicazioni ambientali, il DNSH e la SRSvS. Il rapporto presenta quindi, nella parte I una panoramica dei principali indicatori del PMA in relazione all'avanzamento nell'attuazione del programma e nella parte II un'analisi di coerenza tra il bando e i progetti finanziati e i riferimenti rappresentati dai principi DNSH e dalle MAS della SRSvS. Nella parte III vengono invece restituiti i risultati di un'ampia analisi di documenti di policy e di letteratura scientifica e grigia sul tema delle Nature Based Solutions e della Resilienza Fluviale per arrivare a predisporre una proposta di set di indicatori per il monitoraggio di questa specifica categoria di interventi, utile anche oltre il perimetro dell'azione oggetto di analisi in questo report

La seconda chiave di lettura riguarda la *multiscalarità*, rispetto alla quale il monitoraggio ambientale è affrontato a tre livelli

- al livello del programma nel suo insieme, la Parte I propone l'affinamento di un 'Cruscotto di monitoraggio' predisposto dalla Regione Piemonte per incrociare le azioni finanziate dal programma con alcuni indicatori di impatto ambientale definiti in fase di elaborazione del Piano di Monitoraggio. Nel report si è provveduto a integrare il set di indicatori considerati e si è sviluppata una semplice metodologia per la rilevazione dell'intensità dell'impatto atteso su di essi dall'attuazione delle azioni
- al livello dell'azione, la parte II (capitolo 2 e 3) propone un'analisi qualitativa della coerenza del bando finanziato dall'azione (e dei progetti ammessi a finanziamento) rispetto ad alcuni consolidati riferimenti adottati nella programmazione 2014-2020 (il principio DNSH e la SRSvS del Piemonte). Nella parte II, le prime sezioni del capitolo 5 propongono poi la definizione di un possibile sistema di indicatori pertinenti con gli ambiti considerati nell'azione e che siano adottabili in certa misura da tutti i progetti finanziati, ovvero un set di indicatori comuni
- al livello dei singoli interventi, ancora nel capitolo 5 vengono restituiti i risultati della selezione, sulla base di un'analisi di coerenza, rilevanza e applicabilità, di una proposta di indicatori per il monitoraggio ambientale di due progetti specifici tra i sei finanziati: il progetto torrente Chisone in Val Tronca e il progetto 'Fontanili' nel Vercellese

L'obiettivo del lavoro è quindi duplice. Innanzi tutto, in continuità col Rapporto 2025, fornire una prima analisi delle implicazioni ambientali dell'attuazione del programma in uno specifico ambito di intervento. A partire poi dalle sfide individuate, il rapporto vuole proporre, seppure in via preliminare e provvisoria, un possibile approccio di analisi, riflessione e lavoro sugli effetti ambientali del FESR che consenta di rispondere con efficacia alle domande sui suoi effetti e sui meccanismi che, nei diversi contesti territoriali e ambiti di interventi, contribuiscono a determinarli.

PARTE I – IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL FESR: UNA VISIONE D'INSIEME

1.1 Il piano di monitoraggio ambientale del FESR Piemonte 2014-2020

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del PR FESR 2014-2020 della Regione Piemonte, riprendendo il d.lgs. 152/2006, con le relative modifiche del 2021, prevede: "il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive".

In accordo con il comma 1 dell'articolo 18 del d.lgs., 152/2006, il monitoraggio ambientale del PR FESR è effettuato dall'Autorità Procedente (AP) in collaborazione con l'Autorità Competente (AC), anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali, nel caso piemontese l'Arpa Piemonte.

Come riportato nel Rapporto Ambientale¹, la governance del Monitoraggio Ambientale è definita dal D.lgs. 152/2006, modificata dalla legge n. 108 del 2021, art. 18. Di seguito sono elencati gli attori coinvolti nel processo di Monitoraggio, le attività da compiere prima dell'attuazione del PR e le attività da svolgere durante il periodo di programmazione.

¹

https://www.servizi.piemonte.it/rsr/servizi-sp/dwd/ValutazioniAdempimentiAmbientali/vas/valutazione-verifica/ALLEGATO_B_Rapp_Amb_e_SNT.pdf

- L'Autorità Procedente (AP, nel seguito) nel processo di VAS, la Direzione Competitività, è la struttura di riferimento per l'indirizzo delle attività di Monitoraggio. È di sua competenza l'affidamento ad un ente terzo del ruolo "Valutatore" che curerà, una volta approvato il PR FESR 2021-2027, il Piano di Monitoraggio e gli aggiornamenti periodici
- L'Autorità Competente (AC, nel seguito), la Direzione Ambiente, è chiamata a collaborare alla definizione delle strategie di monitoraggio ambientale. L'AC potrebbe inoltre essere coinvolta nella predisposizione di eventuali suggerimenti di modifiche e/o integrazioni al PR rispetto ai risultati del Monitoraggio.

Compito del Valutatore è quello di predisporre il Piano di Monitoraggio Ambientale, contenente gli indicatori, le modalità di raccolta dati e i Report periodici, tra cui il presente Rapporto di Monitoraggio. Il Valutatore si confronta durante la stesura del Piano di Monitoraggio con ARPA ai fini della raccolta di dati ambientali (anche su scala comunale e AIT) e con i responsabili di eventuali piani/programmi regionali correlati al PR FESR. Con i responsabili di azioni e misure del PR FESR, vengono definite le modalità di eventuale trasmissione di informazioni per il monitoraggio. Sulla base del Piano di Monitoraggio, con la supervisione dell'AP, il Valutatore colleziona i dati e le informazioni indispensabili per i Report di Monitoraggio Ambientale².

Nel Piano di Monitoraggio, come prospettato nel Rapporto Ambientale, sono definiti il set di indicatori di contesto, di monitoraggio e di contributo. La scelta degli indicatori è un passaggio essenziale per la buona riuscita del monitoraggio. Gli indicatori presenti nel Piano di Monitoraggio costituiscono una proposta e, prima della scelta definitiva degli indicatori, è richiesto un confronto con i Referenti di Misura per delineare le modalità di raccolta dati, inserendo eventuali richieste da sottoporre ai beneficiari delle misure all'interno dei bandi. È infatti necessario che i bandi del PR contengano le eventuali richieste ai beneficiari connesse alla valutazione delle prestazioni ambientali dei progetti proposti, in particolar modo rispetto ai consumi energetici per tipologia di alimentazione, alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti e di sostanze inquinanti.

Nel Piano di Monitoraggio sono chiariti gli strumenti per la raccolta dati e la struttura del sistema informativo, con l'obiettivo di creare un database utilizzabile per il monitoraggio. Il Valutatore propone una metodologia, anche coinvolgendo i Referenti di Misura, che di fatto alimenteranno il database. Il database potrà essere strutturato con il supporto di strutture terze alla Regione a seconda dei risultati del confronto.

L'attivazione di un flusso informativo adeguato è indispensabile per le attività di reporting. Nel Piano di Monitoraggio saranno definiti gli strumenti per la gestione e la trasmissione delle informazioni, quali:

- schede di rilevazione e questionari per i responsabili di Azione;
- schede di rilevazione degli indicatori di monitoraggio, da inserire nei bandi;
- eventuali schede di rilevazione delle informazioni necessarie al popolamento degli indicatori di contributo, con specifica indicazione delle modalità di calcolo.

Si sottolinea che la scelta della metodologia di collezione dei dati non è secondaria e un eventuale errore in questa fase potrebbe compromettere la fruibilità dei dati (a mero titolo

² Sono coinvolti nel processo di realizzazione dei Report Ambientale i Referenti di misura del PR FESR, supportando il Valutatore nella raccolta dei dati utili per il Monitoraggio. Sono altresì interessati i Beneficiari delle misure che, in sede di presentazione delle proposte progettuali, potranno essere chiamati a compilare schede per la raccolta dei dati utili al Monitoraggio Ambientale.

esemplificativo: dati presenti su un file in formato .pdf non sono direttamente analizzabili quindi bisognerebbe protendere ad una registrazione tramite gestionali appositi oppure, per semplicità, su fogli di lavoro Excel).

Il sistema informativo implementato sarà reso disponibile periodicamente al Valutatore attraverso modalità che verranno designate, con la possibilità di estrarre le informazioni utili al monitoraggio ambientale (sia con riferimento agli indicatori di monitoraggio, che agli indicatori ambientali di contributo).

I contenuti e gli approfondimenti da sviluppare in ciascun rapporto di monitoraggio saranno condivisi con l'Autorità Procedente in base allo stato di avanzamento del Programma, in occasione di eventuali priorità emergenti derivanti da nuove strategie comunitarie, nazionali o regionali, o, ancora, con riferimento all'opportunità di raccordo con i tempi del monitoraggio dei piani e programmi regionali correlati al PR FESR (es. PTR, SrSvS, PNRR, ecc.).

Il contenuto dei report di monitoraggio è proposto dal Valutatore e definito dall'AP in collaborazione con l'AC. Di seguito sono elencati alcuni dei contenuti che dovranno essere integrati nei Report di monitoraggio periodici:

- effetto ambientale di un Asse, di una Azione o del PR FESR su uno o più settori di intervento (mobilità sostenibile, efficienza energetica, ecc.) e/o temi ambientali (riduzione delle emissioni climalteranti, qualità dell'aria, ecc.);
- effetto cumulato di più Azioni /Assi del PR FESR, finalizzato a rileggere in maniera trasversale il contributo delle azioni finanziate (ad esempio, stima della CO₂Eq emessa o risparmiata);
- ove possibile, lettura integrata degli effetti del Programma per ambito territoriale in riferimento ai caratteri del territorio e in particolare alle dinamiche di vulnerabilità e resilienza territoriali;
- integrazione del PR FESR con la SRSvS;
- possibile monitoraggio DNSH;
- coordinamento del Monitoraggio Ambientale con la Relazione Annuale di Attuazione (RAA) e con il Monitoraggio Valutativo del PR.

Il PMA FESR propone l'adozione di un sistema di indicatori di contesto, contributo e monitoraggio per misurare entità e orientamento dell'effetto degli interventi su dimensioni ambientali ritenute rilevanti

- **INDICATORI DI CONTESTO** offrono un'analisi del quadro di riferimento sullo stato delle varie componenti ambientali durante le annualità di attuazione del programma...offrono informazioni utili alla contestualizzazione delle componenti ambientali su cui il PR può avere un impatto
- **INDICATORI DI MONITORAGGIO**, hanno l'obiettivo di mostrare l'andamento delle misure rispetto ad alcune tematiche ambientali rilevanti, alcuni di essi sono ripresi dagli indicatori di output del PR FESR, altri invece dovranno essere collezionati in accordo con l'Autorità di Gestione del Programma
- **INDICATORI DI CONTRIBUTO** di contributo consentono, al livello di dettaglio del Programma PRFESR, di rappresentare il grado di avanzamento delle misure e, oltre a delimitarne la portata, intendono offrire una misura del contributo degli interventi al raggiungimento dei target ambientali

Arrivo: AOO A19000, N. Prot. 00012314 del 02/09/2026

A questa categorizzazione fanno riferimento i set di indicatori considerati nei prossimi capitoli a garanzia della coerenza complessiva dell'orientamento di monitoraggio pur in presenza di indicatori diversi ai diversi livelli di analisi richiamati in introduzione: il livello del programma (par.1.2), il livello dell'Azione (par.5.2 e 5.3) e il livello dei singoli progetti da essa finanziati (par.5.4 e 5.5).

La reportistica ambientale del PR prevede il rilascio di un report annuale finalizzato a testare il metodo proposto nel PMA focalizzandosi sulle modalità di raccolta dei dati ambientali del Programma e su alcune Azioni avviate definite dall'AC d concerto con il valutatore e le Direzioni Regionali interessate. Merita infatti ricordare che il livello e l'ambito di approfondimento dei Report sarà correlato al livello di attuazione del PR e discende strettamente dall'articolazione dalle procedure attuative previste per il Programma.

I Report di Monitoraggio Ambientale sono pubblicati sulla pagina web della VAS del PR FESR 2021-2027 dove è reperibile il primo Rapporto di Monitoraggio 2024, pubblicato nel 2025, dedicato al "Efficienza energetica ed energie rinnovabili nelle imprese"

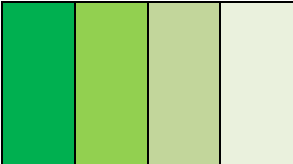
1.2 Il cruscotto di monitoraggio

Attraverso la collaborazione tra Direzione Ambiente, Direzione Competitività e IRES Piemonte è stato messo a punto il cruscotto di monitoraggio ambientale del FESR, per rilevare gli effetti ambientali complessivi del programma e la loro evoluzione nel tempo.

Il cruscotto di monitoraggio è una matrice "Indicatori X Azioni" che riporta

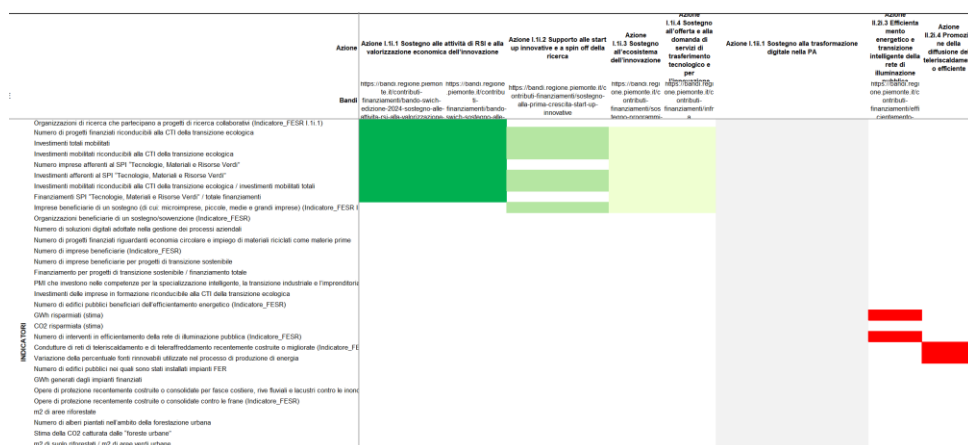
- nelle righe i 42 indicatori ambientali (di monitoraggio e contributo) individuati nel PAM, allegato 2 al documento di VAS
- nelle colonne le 34 azioni (e i bandi relativi se presenti) che sono attese produrre qualche effetto ambientale. Di queste per 21 sono stati già assegnati indicatori ambientali, per 12 non sono stati assegnati indicatori mentre un'azione, la 1.4.2 *Incremento delle competenze attraverso il ricorso a nuove figure* pur richiamata nel PAM FESR non è stata poi inclusa nel cruscotto

Il cruscotto ha l'obiettivo di fornire un quadro di insieme dei profili ambientali che ci si aspetta vengano maggiormente influenzati dall'attuazione del programma. A tal fine le celle della matrice sono colorate come riportato in tabella

	Rileva l'impatto sugli indicatori di azioni che hanno finanziato interventi. Il gradiente di colore è basato sulla intensità dell'impatto atteso sugli indicatori dalle azioni in base al valore finanziario o alla numerosità degli interventi
	Evidenzia quegli indicatori riferiti ad azioni che non hanno ancora finanziato interventi
	Evidenzia le azioni per cui non sono stati individuati indicatori nel PAM FESR

Il cruscotto, aggiornato a Dicembre 2025 è riportato in allegato, mentre la figura 1 riporta una sottosezione

Figura 1 – Il cruscotto di Monitoraggio Ambientale del FESR Piemonte



Nota:

in questa versione, le tonalità di verde sono definite in base alla quota degli interventi finanziati sul totale, con 4 soglie dal più chiaro al più scuro: < 2,5% ; tra 2,5 e 10%; tra 10% e 25%; maggiore del 25%

Nota importante: nella versione attuale, il cruscotto aiuta ad individuare le aree di influenza dell'attuazione del FESR in termini degli indicatori che ci si aspetta vengano influenzati, in vario grado, dagli interventi finanziati dalle azioni. In prospettiva sarà necessario integrare con la valorizzazione degli indicatori sulla base dei dati di avanzamento del programma

Pur con i limiti richiamati in nota, il cruscotto mostra una copertura piuttosto ampia delle azioni finanziate dal Programma con 33 azioni complessive di cui 21 risultano associate nel PMA ad almeno un indicatore. Tra queste 21 azioni, 17 risultano già aver finanziato interventi. Gli effetti ambientali di queste azioni sono rilevati attraverso una batteria di 42 indicatori (30 di monitoraggio e 12 di contributo) di cui alcuni ricorrenti in più azioni. Ad esempio, gli indicatori relativi ai progetti riconducibili alla CTI della transizione ecologica, agli investimenti mobilitati e agli investimenti afferenti al sistema "Tecnologie, Materiali e Risorse Verdi" sono ripetuti in più azioni della Priorità I. Analogamente, "CO2 risparmiata" compare in diverse azioni energetiche.

Gli indicatori del cruscotto si concentrano principalmente su alcuni grandi ambiti tematici. Il primo è quello dell'energia e della mitigazione climatica, che comprende indicatori su risparmio energetico, produzione di energia da fonti rinnovabili e riduzione stimata delle emissioni di CO2. È l'ambito più ricorrente in termini di associazioni azione-indicatore, con circa 21 occorrenze. Il secondo ambito è quello dell'innovazione verde e della transizione produttiva, con circa 18 occorrenze, riferite a progetti e investimenti collegati alla transizione ecologica, alle tecnologie verdi e alla sostenibilità del sistema produttivo. Un terzo gruppo riguarda gli indicatori di output e di beneficiari, come imprese beneficiarie, organizzazioni beneficiarie, edifici pubblici beneficiari o PMI che investono in competenze. Questi indicatori non misurano direttamente un effetto ambientale fisico, ma permettono di descrivere la platea di soggetti coinvolti nelle azioni con rilevanza ambientale. Seguono poi gli indicatori relativi a natura, forestazione e biodiversità, che includono superfici riforestate, alberi piantati, CO2 catturata dalle foreste urbane, siti Natura 2000 e interventi di recupero ambientale. Un ulteriore gruppo riguarda economia circolare e rifiuti, con indicatori su beni sottratti al ciclo dei rifiuti, tonnellate di materiali recuperati e capacità supplementare di riciclaggio.

Dal punto di vista della distribuzione degli indicatori per azione, le azioni con il maggior numero di indicatori sono I.1i.1, I.1i.3 e I.1i.4, ciascuna con 8 indicatori associati. Segue I.1i.2 con 6 indicatori. Queste azioni appartengono tutte al blocco della ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico e mostrano quindi una forte articolazione del monitoraggio ambientale nella Priorità I. Nella Priorità II, l'azione con più indicatori è II.2iv.3, "Forestazione urbana", con 5 associazioni indicatore-azione, di cui 4 indicatori distinti, perché un indicatore risulta ripetuto. Seguono II.2vii.1, sulla biodiversità, con 4 indicatori, e le azioni energetiche II.2i.1, II.2i.2, II.2ii.1 e II.2ii.2, ciascuna con 3 indicatori. Le azioni non ancora finanziate ma già associate a indicatori ambientali sono quattro: II.2i.3 sull'efficientamento della rete di illuminazione pubblica, II.2i.4 sul teleriscaldamento efficiente, II.2vi.1 sulla prevenzione dei rifiuti e la simbiosi industriale, II.2vi.2 sulle tecnologie di riciclaggio per frazioni di rifiuti critiche. Queste azioni rappresentano ambiti di monitoraggio ambientale già previsti, ma non ancora valorizzati dall'avanzamento finanziario. In particolare, economia circolare, rifiuti, illuminazione pubblica e teleriscaldamento appaiono come campi potenzialmente importanti, ma ancora non espressi in termini di progetti finanziati nel quadro considerato. In sintesi, l'analisi descrittiva mostra che il sistema degli indicatori ambientali è concentrato su due direttrici principali: da un lato la trasformazione del sistema produttivo, attraverso ricerca, innovazione, tecnologie verdi, investimenti e transizione sostenibile; dall'altro gli interventi più direttamente ambientali della Priorità II, in particolare energia, riduzione delle emissioni, adattamento climatico, tutela del territorio, forestazione e biodiversità. Gli indicatori energetici e climatici sono quelli più frequenti, ma il maggior numero di progetti si concentra nelle azioni della Priorità I, dove l'impatto ambientale è letto soprattutto come orientamento degli investimenti e dell'innovazione verso la transizione ecologica.

Considerando solo le azioni già finanziate, quelle associate a indicatori ambientali comprendono 690 progetti su 1.027 complessivi e circa 462 milioni di euro di finanziamento su circa 735 milioni complessivi. In termini percentuali, le azioni con indicatori ambientali concentrano quindi circa il 67% dei progetti e circa il 63% del finanziamento delle azioni già avviate. Questo dato segnala che la dimensione ambientale non riguarda soltanto un gruppo marginale di interventi, ma intercetta una quota consistente dell'attuazione del Programma.

La distribuzione per priorità evidenzia una doppia concentrazione. Da un lato, la Priorità I è quella che raccoglie il maggior numero di progetti collegati ad azioni con indicatori ambientali con 614 progetti e circa 300,7 milioni di euro di finanziamento. Dall'altro lato, la Priorità II presenta un numero inferiore di progetti, 74, ma una dotazione finanziaria comunque rilevante, pari a circa 156,3 milioni di euro. La Priorità III ha invece un peso più contenuto, con 2 progetti e circa 5,1 milioni di euro associati alla promozione della mobilità ciclistica.

Guardando alle singole azioni, la più rilevante per numerosità progettuale è l'Azione I.1i.1, "Sostegno alle attività di RSI e alla valorizzazione economica dell'innovazione", con 407 progetti e circa 95,5 milioni di euro. È anche una delle azioni con il maggior numero di indicatori ambientali associati (8) che riguardano soprattutto la transizione ecologica nell'ambito della ricerca e innovazione, con riferimenti ai progetti riconducibili alla CTI

della transizione ecologica, agli investimenti mobilitati e alle imprese afferenti al sistema "Tecnologie, Materiali e Risorse Verdi".

La seconda azione per numero di progetti è l'Azione I.1iii.1, "Supporto alla competitività e alla transizione sostenibile del sistema produttivo regionale", con 122 progetti e circa 85,9 milioni di euro. Gli indicatori associati sono 4 e riguardano in modo più diretto la transizione sostenibile delle imprese concentrandosi sui progetti relativi a economia circolare e impiego di materiali riciclati come materie prime, sulle imprese beneficiarie per progetti di transizione sostenibile e sul rapporto tra finanziamento per progetti di transizione sostenibile e finanziamento totale.

Seguono, per numerosità progettuale, alcune azioni della Priorità II. La II.2iv.1, relativa al recupero e alla difesa del territorio, con 33 progetti e circa 13,9 milioni di euro; l'Azione II.2vii.1, sulla conservazione e il recupero del patrimonio naturale e della biodiversità, con 12 progetti e circa 4,7 milioni; l'Azione II.2iv.4, sugli incendi boschivi, con 9 progetti e circa 3,2 milioni; l'Azione II.2iv.5, sulla resilienza dei territori fluviali, con 6 progetti e circa 5,5 milioni. Queste azioni presentano indicatori più territoriali e fisici, come opere di protezione, ettari oggetto di misure di protezione, interventi di rinaturalizzazione, superficie dei siti Natura 2000 e comuni coinvolti nei Contratti di Fiume, Lago o Zona Umida.

Se invece si considera il finanziamento, oltre alle azioni della Priorità I emergono alcune azioni energetiche con pochi progetti, ma importi elevati. L'Azione II.2ii.2, "Promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili nelle imprese", presenta 1 progetto ma circa 73,6 milioni di euro di finanziamento. L'Azione II.2i.2, "Efficientamento energetico nelle imprese", presenta anch'essa 1 progetto ma circa 43 milioni di euro. In questi casi il numero di interventi è molto ridotto, ma la dimensione finanziaria è tale da rendere potenzialmente rilevante l'effetto sugli indicatori energetici e climatici. Gli indicatori più ricorrenti sono "GWh risparmiati", "GWh generati dagli impianti finanziati" e "CO2 risparmiata".

L'analisi dell'avanzamento del FESR Piemonte in relazione agli indicatori ambientali evidenzia quindi una configurazione ormai abbastanza definita del Programma e la dimensione ambientale non appare confinata alle sole azioni esplicitamente "verdi" della Priorità II, ma attraversa in modo significativo anche le politiche per ricerca, innovazione, competitività e trasformazione del sistema produttivo. Nel complesso, le azioni e le priorità con maggiore impatto potenziale sono soprattutto due. La prima è la Priorità I, non perché abbia una finalità ambientale esclusiva, ma perché concentra una quota molto elevata di risorse e progetti su traiettorie di innovazione, competitività e transizione sostenibile del sistema produttivo. La seconda è la Priorità II, che, pur avendo un volume finanziario inferiore, presenta indicatori ambientali più direttamente collegati a risultati fisici: energia risparmiata, CO2 evitata, energia rinnovabile prodotta, superfici riforestate, opere di protezione, interventi di tutela della biodiversità. La Priorità I sembra dunque incidere soprattutto sulla capacità trasformativa del sistema economico; la Priorità II sugli effetti ambientali diretti e territorialmente localizzabili.

Dal punto di vista valutativo, il quadro suggerisce che l'impatto ambientale del FESR Piemonte debba essere letto lungo due piani complementari. Il primo è quello dell'impatto diretto, maggiormente riconoscibile nelle azioni energetiche, di adattamento, forestazione, biodiversità e mobilità ciclistica. Il secondo è quello

dell'impatto abilitante, legato alla capacità del Programma di orientare ricerca, innovazione, investimenti produttivi e competenze verso la transizione ecologica. A Dicembre 2025 , il secondo piano appare quantitativamente prevalente, soprattutto per numerosità di progetti e risorse mobilitate nella Priorità I. Il primo piano, tuttavia, resta essenziale per misurare risultati ambientali tangibili e comunicabili. Per il proseguimento del monitoraggio sarà quindi importante affiancare alla lettura finanziaria una verifica puntuale degli indicatori fisici e di risultato, così da distinguere tra semplice attivazione di spesa, contributo potenziale alla transizione e impatti ambientali effettivamente conseguiti.

In conclusione, preme sottolineare che, come anticipato in apertura di paragrafo, il valore del cruscotto presentato e commentato in questa sede, e costruito sulla numerosità dei progetti finanziati per azione, va considerato senz'altro nel merito delle informazioni che consente di sintetizzare ma ancor più nel merito delle potenzialità del metodo che ha consentito di costruirlo.

In particolare sono due i passaggi che hanno portato alla costruzione del cruscotto e che, come si riprenderà in conclusione, andrebbero considerati come possibile linea di attività per consolidare lo strumento

- armonizzazione delle basi dati che consentano di disporre di un sistema integrato di informazioni che lega dati finanziari e di avanzamento con i sistemi di indicatori
- definizione della domanda di monitoraggio e quindi delle variabili da considerare per valutare (e visualizzare) la rilevanza delle diverse azioni sugli indicatori

PARTE II – IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL BANDO RESILIENZA TERRITORI FLUVIALI

2. Il bando *Resilienza Territori Fluviali* nel quadro del monitoraggio ambientale del FESR

L'azione II.2IV.5 si colloca nell'ambito del Programma Regionale FESR Piemonte 2021-2027, in particolare dell'Obiettivo di Policy 2 – Europa più verde e si è tradotta nella emissione di un bando finalizzato a sostenere interventi che migliorino la resilienza dei sistemi fluviali, lacustri e delle zone umide attraverso la promozione di un approccio integrato alla gestione dei corsi d'acqua, capace di coniugare sicurezza idraulica, qualità ecologica e adattamento ai cambiamenti climatici.

Più nel dettaglio il bando stabilisce alcune principali finalità degli interventi NBS finanziabili:

- favorire l'infiltrazione idrica nel suolo
- creare o recuperare corridoi ecologici
- ripristinare fasce golenali e aree umide
- prevenire il rischio idraulico
- aumentare la resilienza del territorio fluviale
- contribuire al sequestro di CO₂.

Il bando si articolava in due misure:

- la Misura A, destinata ad aree in cui sia attivo un Contatto di Fiume, Lago o Zona Umida
- la Misura B, destinata ai territori ove questi processi partecipativi non siano presenti.

Nel loro impianto generale le due misure sono molto simili. Essi finanziano interventi di riqualificazione e rinaturalizzazione degli ambienti fluviali, con l'obiettivo di ripristinare la funzionalità ecologica dei corsi d'acqua e ridurre gli impatti derivanti da alterazioni morfologiche e pressioni antropiche. Tra le azioni ammissibili rientrano, ad esempio, il recupero di aree di espansione naturale delle piene, la rinaturalizzazione delle sponde, il ripristino di morfologie fluviali più naturali, la riconnessione tra il fiume e la sua piana alluvionale e il recupero o la creazione di zone umide e habitat ripariali. In molti casi si tratta di interventi che rientrano nel paradigma delle Nature-based Solutions, cioè soluzioni che sfruttano i processi naturali per migliorare la resilienza dei territori e la qualità degli ecosistemi.

Anche i soggetti beneficiari sono gli stessi per le due misure. Possono infatti presentare proposte progettuali Comuni, Province, la Città Metropolitana di Torino, gli Enti di gestione delle Aree Protette e dei siti Natura 2000 e gli Enti gestori di Parchi Nazionali. I progetti possono essere presentati sia da un singolo ente sia da partenariati tra più enti pubblici, favorendo quindi forme di cooperazione istituzionale su scala territoriale.

Un altro elemento comune riguarda i requisiti ambientali e metodologici che i progetti devono rispettare. In entrambi i bandi è richiesto che gli interventi siano coerenti con gli strumenti di pianificazione di bacino e con le politiche ambientali europee. In particolare devono rispettare il principio DNSH (Do No Significant Harm), cioè non arrecare danni significativi agli obiettivi ambientali dell'Unione Europea, e devono dimostrare di essere coerenti con i principi di adattamento ai cambiamenti climatici attraverso l'applicazione di procedure di climate proofing o immunizzazione climatica. I criteri di valutazione dei progetti sono anch'essi sostanzialmente analoghi e considerano, tra gli altri aspetti, la qualità tecnica dell'intervento, il contributo alla

resilienza idraulica e ambientale del territorio, la coerenza con la pianificazione esistente e il livello di maturità progettuale.

La principale differenza tra le due misure riguarda invece il contesto territoriale e i soggetti proponenti e il modello di governance sottostante. La Misura A è rivolta ai territori in cui è attivo un Contratto di Fiume, di Lago o di Zona Umida e in questi casi il progetto si inserisce all'interno del percorso esistente e contribuisce all'attuazione delle azioni previste dal Contratto. Il Contratto di Fiume rappresenta infatti uno strumento di pianificazione volontaria e partecipata che coinvolge enti pubblici, soggetti gestori del territorio e diversi portatori di interesse nella definizione di strategie condivise per la gestione dei sistemi fluviali. In questo contesto, gli interventi finanziati dal bando dovrebbero essere concepiti come parte di una strategia territoriale già definita, costruita attraverso processi di confronto e cooperazione tra diversi attori. La Misura B, invece, è destinata ai territori in cui non è presente un Contratto di Fiume, Lago o Zona Umida e gli interventi possono essere proposti direttamente dagli enti locali, singolarmente o in partenariato, senza che sia necessario inserirli in un processo di governance fluviale formalizzato. La logica di questa misura è quindi quella di colmare i vuoti territoriali, permettendo di finanziare interventi di riqualificazione e resilienza anche in aree dove non esistono ancora strumenti strutturati di coordinamento e pianificazione partecipata. La governance dei progetti risulta pertanto più istituzionale e locale, basata prevalentemente sull'iniziativa degli enti proponenti e su eventuali accordi tra amministrazioni.

Le due misure sono quindi perfettamente complementari dal punto di vista territoriale e merita sottolineare che la Misura B consente di estendere le politiche di resilienza fluviale anche ai territori che non dispongono ancora di strumenti di governance di area vasta, garantendo una copertura più ampia e omogenea delle politiche regionali di riqualificazione dei sistemi fluviali. In questo modo la Regione promuove sia l'implementazione di strategie territoriali già consolidate sia l'avvio di interventi in contesti dove la governance fluviale è meno strutturata, contribuendo complessivamente al miglioramento della qualità ecologica e della sicurezza dei corsi d'acqua piemontesi.

I bandi risultano tanto per le soluzioni promosse quanto per gli impatti attesi di particolare rilevanza per le politiche che la Regione Piemonte ha inteso assumere nel tempo in materia di transizione ecologica e sostenibilità ambientale cui è stato conferito ruolo centrale nel contesto del programma. Merita quindi richiamare nel seguito alcuni elementi che costituiscono il riferimento per l'orientamento alla sostenibilità delle politiche regionali rispetto alle quali si colloca il monitoraggio del contributo del bando resilienza territori fluviali, in particolare per quanto attiene all'analisi della coerenza dei progetti (par. 2.1 e capitolo 3).

Il Rapporto Ambientale FESR

Il primo riferimento utile ad inquadrare i potenziali effetti ambientali dell'azione è il Rapporto Monitoraggio Ambientale allegato alla VAS che individua le componenti ambientali rilevanti per le azioni del FESR. Nel caso dell'azione II.2iv.5 risultano particolarmente rilevanti in particolare con riguardo alle tre componenti **acqua, territorio, paesaggi e beni culturali**.

Figura 2 – Le componenti ambientali dell'azione II.2iv.5 identificate nel PMA

Arrivo: AOO A19000, N. Prot. 00012314 del 02/09/2026

OS	AZIONE	CLIMA		ACQUA	ARIA	BIODIVERSITÀ	TERRITORIO		PAESAGGI E BENI CULTURALI
		mitigazione	adattamento				suolo	gestione dei rifiuti	
2.4 Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione del rischio di catastrofe, la resilienza, tenendo conto degli approcci ecosistemici	2.4.1 Recupero e difesa del territorio nel rispetto degli habitat e degli ecosistemi esistenti	=	+	+	+	+	=	?	+
	2.4.2 Osservatorio sui cambiamenti climatici	=	+	=	=	=	=	=	=
	2.4.3 Forestazione urbana	=	+	=	+	+	+	?	+
	2.4.4 Interventi per la prevenzione degli incendi boschivi	+	+	=	+	+	+	=	+
	2.4.5 Interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico	=	+/-	+	=	=	+	?	+

(*) La simbologia +/- indica se l'impatto atteso è positivo, negativo o neutro, Si veda per dettagli il Rapporto Ambientale FESR 2024 per dettagli

Per quanto riguarda la **componente acqua**, il documento evidenzia come la gestione sostenibile dei corpi idrici rappresenti una priorità della pianificazione europea e nazionale, in attuazione della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. L'obiettivo è prevenire il deterioramento dello stato dei corpi idrici e conseguire il "buono stato ecologico e chimico" delle acque superficiali e sotterranee. In questo quadro assumono particolare rilievo gli interventi di riqualificazione e rinaturalizzazione dei sistemi fluviali, che contribuiscono al miglioramento della qualità ecologica dei corsi d'acqua e al ripristino delle dinamiche naturali degli ecosistemi acquatici. Per quanto riguarda la componente **suolo e territorio** (cui si collega strettamente la **tutela del paesaggio e dei beni culturali**) essa è strettamente connessa alle dinamiche dei sistemi fluviali e alla gestione del rischio idraulico. Il consumo di suolo e le trasformazioni territoriali abbiano progressivamente ridotto la naturalità delle piane alluvionali e delle fasce perifluviali, limitando la capacità dei corsi d'acqua di espandersi e di svolgere le proprie funzioni ecologiche. In questo senso, interventi di recupero delle piane inondabili, di rinaturalizzazione delle sponde e di ricostituzione della vegetazione ripariale possono contribuire sia alla riduzione del rischio idraulico e ai conseguenti danni a patrimonio culturale sia al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del territorio.

A queste componenti individuate dal rapporto ci sembra ragionevole, a valle di un'analisi dei bandi Misura A e Misura B oggetto del rapporto, integrare due ulteriori componenti: **biodiversità e clima**.

La **biodiversità** e gli ecosistemi naturali, con particolare riferimento agli ambienti fluviali e alle aree umide perifluviali, rappresentano un'altra componente ambientale strategica. Il rapporto sottolinea infatti come il territorio piemontese sia caratterizzato da una significativa presenza di aree naturali e habitat di pregio, ma anche da fenomeni di frammentazione ecologica e di pressione antropica che compromettono la continuità degli ecosistemi. In questo contesto, gli interventi di recupero degli habitat fluviali, di riconnessione delle aree umide e di sviluppo di infrastrutture verdi assumono un ruolo fondamentale per rafforzare la rete ecologica regionale e migliorare la funzionalità degli ecosistemi.

Un ulteriore elemento centrale è rappresentato dalla **componente climatica**, che evidenzia la crescente incidenza degli effetti del cambiamento climatico sul territorio regionale, in particolare in termini di aumento della frequenza e intensità di eventi estremi, come piene fluviali, siccità e fenomeni di dissesto idrogeologico. In tale prospettiva, il PR FESR promuove interventi orientati all'adattamento climatico e alla prevenzione dei rischi naturali attraverso approcci ecosistemici e soluzioni basate sulla natura (nature-based solutions), capaci di rafforzare la resilienza dei territori e migliorare la capacità di regolazione idrologica dei sistemi fluviali.

Nel loro insieme, queste componenti ambientali delineano un quadro in cui la tutela delle risorse idriche, il rafforzamento degli ecosistemi fluviali e l'adattamento ai cambiamenti climatici risultano strettamente interconnessi. Gli interventi promossi dai bandi relativi alle Misure A e B si collocano pertanto all'interno di questa strategia integrata, orientata alla riqualificazione degli ambienti fluviali e alla costruzione di territori più resilienti dal punto di vista ecologico e climatico.

La coerenza con la SRSvS

Il principale riferimento per l'intero sistema di pianificazione e programmazione regionale è rappresentato dalla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) adottata dalla Regione Piemonte in attuazione dell'art. 34 del D.lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale), quale declinazione a scala regionale degli obiettivi dell'Agenda 2030. La Strategia ha la funzione di definire il quadro di strumenti, priorità e azioni attraverso cui la Regione intende orientare le proprie politiche verso la sostenibilità, garantendo al contempo un approccio unitario e coerente all'attività di pianificazione. Con riferimento al PR FESR 2021-2027, la SRSvS costituisce quindi il quadro strategico di riferimento entro cui collocare le scelte e gli interventi previsti dal Programma, contribuendo ad assicurarne la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità e orientando anche il processo di valutazione ambientale.

La SRSvS individua sette macro-aree strategiche che rappresentano il quadro strategico attraverso cui la Regione Piemonte integra le dimensioni economica, ambientale e sociale dello sviluppo sostenibile, orientando le politiche regionali e i programmi finanziati dai fondi europei, tra cui il PR FESR 2021-2027³

L'analisi della coerenza dei bando *"Resilienza territori fluviali"* con la SRSvS evidenzia un chiaro collegamento principalmente con la Macro-Area Strategica 3 (MAS 3) – *"Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori"*, che rappresenta uno dei pilastri della strategia regionale per lo sviluppo sostenibile. Questa macro-area è orientata alla tutela e valorizzazione del capitale naturale del territorio piemontese e promuove politiche volte a preservare e migliorare la qualità delle risorse ambientali, tra cui acqua, suolo, biodiversità e paesaggio. All'interno di questo quadro strategico, gli interventi finanziati dai bandi mirano a rafforzare la resilienza dei territori fluviali attraverso azioni di riqualificazione ambientale, rinaturalizzazione e recupero delle funzionalità ecologiche dei corsi d'acqua. In tal senso, le misure promosse si collocano pienamente nella logica della MAS 3, che considera la tutela degli ecosistemi e la riduzione dei rischi ambientali come elementi centrali per uno sviluppo territoriale sostenibile. Analizzando nel dettaglio le priorità strategiche della MAS 3, i bandi risultano particolarmente coerenti con la Priorità 3.A – *"Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale"*. Gli interventi previsti, infatti, contribuiscono a migliorare la capacità dei territori di gestire gli eventi idrologici estremi e a ridurre i fenomeni di degrado ambientale, attraverso azioni che favoriscono l'infiltrazione e la ritenzione idrica nei suoli, il recupero delle piane alluvionali e la rinaturalizzazione delle fasce fluviali. Queste soluzioni consentono di aumentare la resilienza dei sistemi fluviali e di mitigare i rischi connessi a fenomeni di piena e dissesto idrogeologico. Un secondo ambito di forte coerenza riguarda la Priorità 3.D – *"Tutelare le acque e i suoli"*, che pone l'attenzione sulla gestione sostenibile delle risorse idriche e sulla conservazione della qualità dei suoli. Gli interventi promossi dai bandi, quali il ripristino delle fasce ripariali, la creazione o il recupero di zone umide e la realizzazione di sistemi naturali di filtrazione, contribuiscono infatti al miglioramento della qualità ecologica dei corsi d'acqua e alla riduzione dell'apporto di inquinanti derivanti dalle attività antropiche. In questo modo, le azioni previste favoriscono il raggiungimento degli obiettivi di tutela delle risorse idriche e

³ 1. Accompagnare la transizione del sistema produttivo piemontese verso un modello capace di coniugare competitività e sostenibilità; 2. Favorire la transizione energetica e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici; 3. Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori; 4. Sostenere la formazione e la qualificazione professionale e favorire nuove professionalità per la green economy e lo sviluppo sostenibile; 5. Sostenere lo sviluppo e il benessere fisico e psicologico delle persone; 6. Ridurre discriminazioni, disuguaglianze e illegalità; 7. Affrontare i cambiamenti della domanda sanitaria (cronicità, fragilità, appropriatezza delle prestazioni ed equità)

di equilibrio degli ecosistemi fluviali. Ulteriore elemento di connessione con la SRSvS è rappresentato dalla Priorità 3.E – “Conservare la biodiversità”, che promuove il ripristino e la valorizzazione degli habitat naturali e il rafforzamento della rete ecologica regionale. I sistemi fluviali svolgono infatti un ruolo fondamentale come corridoi ecologici e infrastrutture verdi del territorio. Gli interventi previsti dai bandi – quali la rinaturalizzazione degli ambienti ripariali, il recupero di habitat fluviali e la creazione di corridoi ecologici connessi agli ambienti acquatici – contribuiscono a migliorare la continuità ecologica del territorio e a favorire la conservazione della biodiversità.

La coerenza con il principio DNSH

Ultimo riferimento di contesto del programma, Nel quadro del PR FESR Piemonte 2021-2027, il principio DNSH (Do No Significant Harm) rappresenta uno dei criteri orizzontali che orientano la programmazione e l'attuazione degli interventi finanziati. Il Rapporto Ambientale della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) prevede infatti l'integrazione del principio DNSH nel processo di valutazione del programma, al fine di garantire che le azioni previste non producano impatti ambientali significativi negativi rispetto agli obiettivi ambientali dell'Unione Europea, quali la tutela delle acque, della biodiversità, del suolo e del clima.

All'interno di questo quadro programmatico si collocano i bandi per la resilienza dei territori fluviali (Misura A e Misura B), attuativi dell'Azione II.2iv.5 del PR FESR. In tali bandi il principio DNSH assume una dimensione operativa, diventando un requisito esplicito per l'ammissibilità e la valutazione dei progetti. In particolare, la documentazione di bando prevede specifici strumenti di verifica, tra cui la certificazione DNSH, che i soggetti proponenti devono compilare per dimostrare la conformità degli interventi agli obiettivi ambientali europei.

L'applicazione del principio DNSH risulta coerente con la natura degli interventi finanziati, orientati prevalentemente a soluzioni basate sulla natura e alla riqualificazione degli ecosistemi fluviali. Le tipologie di intervento ammissibili — quali il ripristino delle piane inondabili, la rinaturalizzazione degli ambienti acquatici, la creazione o il recupero di corridoi ecologici e di aree umide — sono infatti finalizzate a migliorare lo stato ecologico dei corsi d'acqua, rafforzare la resilienza ai cambiamenti climatici e incrementare i servizi ecosistemici dei sistemi fluviali.

Nel complesso, il principio DNSH svolge quindi una funzione di garanzia di coerenza ambientale tra la programmazione del PR FESR, la valutazione ambientale strategica e l'attuazione concreta degli interventi finanziati dai bandi Misura A e B, assicurando che le azioni di adattamento climatico e riqualificazione fluviale contribuiscano al miglioramento delle condizioni ambientali senza generare effetti negativi su altre componenti dell'ecosistema.

3 – Il profilo ambientale dei progetti finanziati

3.1 Una panoramica dei progetti

La tabella 1 riporta l'elenco dei progetti finanziati dai due bandi indicando per ciascuno il nome completo, la misura dell'azione che ha e il nome con cui verrà identificato per comodità nel seguito del capitolo

Tabella 1 – I progetti finanziati dall'azione II.2iv.5

N	Progetto	Nome completo	Misura
1	Fontanili	Riqualificazione delle testate e delle aste dei fontanili – Rete idrografica del vercellese	A
2	Green Tanaro	GREEN TANARO: interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico	A
3	Scivia Green	SCRIVIA GREEN: interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico	A
4	Torrente Chisone	Intervento di riqualificazione di un tratto del torrente Chisone dalla Val Troncea fino all'invaso di Pourrieres per il ripristino delle connessioni ecologiche	B
5	Fiume Ticino	Miglioramento della resilienza al cambiamento climatico dell'area perifluviale servita dalla Roggia Molinara e Clerici Simonetta in sponda destra del Fiume Ticino	B
6	Fiume Stura	Realizzazione interventi di sistemazione idraulica sul Fiume Stura in loc. Ponte Riviera	B

Sulla base della documentazione presentata dai soggetti proponenti in risposta al bando e in particolare attraverso un'attenta analisi delle relazioni tecniche, sono state costruite delle schede di sintesi che riportano per ciascun progetto finanziato informazioni relative:

1. Obiettivi,
2. Il territorio e i soggetti coinvolti
3. I principali interventi
4. La dotazione finanziaria
5. Le Nature Based Solutions adottate
6. Gli impatti attesi sulla resilienza fluviale

Nel seguito si riportano le sei schede di sintesi, cui segue una nota di commento utile a qualificare nel suo insieme il campo di intervento dell'azione e le sue principali implicazioni rispetto ai presupposti distintivi di impatto sulla resilienza dei territori

Schede di sintesi

Scheda di sintesi 1 – Il progetto Fontanili (Misura A)**1. Obiettivi del progetto**

- Riqualificare le testate e le aste dei fontanili della rete idrografica vercellese.
- Migliorare la naturalità degli ambienti acquatici e prevenire il depauperamento dell'ecosistema risicolo.
- Ricostruire ambienti naturali idonei alla riproduzione delle specie acquatiche autoctone.
- Migliorare il rapporto di interscambio tra ambiente acquatico e corpi idrici sotterranei.

2. Territorio e soggetti coinvolti

- Territorio: piana risicola vercellese, delimitata dai fiumi Dora, Po e Sesia, caratterizzata da risaie, reticolo idrografico naturale e artificiale, rete irrigua consortile, risorgive e fontanili.
- La documentazione richiama una porzione territoriale di circa 100.000 ha, in larga parte compresa nell'area idrografica A17 Basso Sesia.
- I fontanili oggetto di intervento derivano da un censimento dell'Associazione Irrigua Ovest Sesia. La maggior parte dei fontanili è indicata come di proprietà demaniale; la Fontana Bottalla è indicata come privata.
- Soggetti coinvolti: Provincia di Vercelli; Associazione Irrigua Ovest Sesia; sponsor privato AIOS; enti del Contratto di Zona Umida della Pianura Riscicola Vercellese.

3. Principali interventi

- Interventi comuni: manutenzione del fondo alveo, manutenzione delle scarpate, ripristino della vegetazione.
- Interventi secondari comuni: posa di tubi emuntori/occhi per facilitare la fuoriuscita dell'acqua e aumentare la potenzialità del fontanile; inserimento di cartellonistica in legno coordinata per tutte le fontane.
- Fontanili interessati: Madonna di Costanzana, Fontana Emiliana, Fontana Luesco o Lupo, Fontana Luminaria o Roggia Cavallotta, Fontana Madonnina, Fontana Pontalenga, Fontana Ronco o Frascaea, Fontana Rossina, Fontana Valletta o della Bernardina, Fontana Vernetto, Fontana Bottalla.
- Per singoli fontanili, come Bottalla: pulizia/spurgo del fondo alveo, rimozione di circa 40 cm di sedimenti, redistribuzione sulle scarpate, diradamento selettivo della vegetazione morta o interferente, valorizzazione delle essenze presenti, piantumazione di specie arboree e arbustive autoctone, posa di tubi di alimentazione profondi circa 6 m.

4. Dotazione finanziaria

- Importo quadro economico complessivo: 500.000,00 € IVA compresa.
- Lavori: 341.754,00 €.
- Somme a disposizione: 158.243,43 €.
- Somme a disposizione: IVA 88.811,01 €; spese tecniche 34.175,40 €; attività formative ed educative 5.000 €; altri costi 13.667,02 €.
- Fonte di cofinanziamento: Provincia di Vercelli e sponsor privato AIOS; importo cofinanziamento 50.000 €.

5. Nature Based Solutions adottate

- Ripristino di risorgive/fontanili come nodi ecologici del reticolo idrico minuto.
- Recupero della funzionalità idraulica delle testate e delle aste.
- Rimozione controllata di sedimenti e ripristino della vegetazione ripariale.
- Piantumazione di essenze autoctone.
- Manutenzione selettiva della vegetazione spondale.
- Gestione dei fontanili come habitat acquatici e terrestri interconnessi.

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Maggiore funzionalità idraulica dei fontanili e mantenimento dell'alimentazione idrica da falda sub-superficiale affiorante.
- Contrasto all'interramento e conservazione di ambienti umidi in un contesto agricolo intensivo.
- Rafforzamento della biodiversità locale e della continuità ecologica del reticolo irriguo-naturalistico della piana risicola.
- Periodo di cantiere previsto nel riposo vegetativo, settembre-febbraio, per ridurre interferenze con specie faunistiche e impollinatori.

Scheda di sintesi 2 – Progetto Green Tanaro (Misura A)**1. Obiettivi del progetto**

- Realizzare interventi ecosistemici lungo i territori fluviali del Tanaro per aumentare la resilienza agli effetti del cambiamento climatico.
- Sviluppare infrastrutture verdi capaci di trattenere naturalmente l'acqua.
- Costruire o recuperare corridoi ecologici connessi con l'ambiente acquatico e le aree umide.
- Ridurre il trasferimento di nutrienti e sostanze inquinanti di origine agricola verso il corpo idrico.
- Migliorare le condizioni idromorfologiche, diverse dalla continuità longitudinale.

2. Territorio coinvolto e soggetti coinvolti

- Territorio: tratto terminale piemontese del Fiume Tanaro, nelle province di Alessandria e Asti.
- Il tratto progettuale riguarda corpi idrici del Tanaro tra Cerro Tanaro, Belbo, Bormida e Alessandria, con corpi idrici codificati nel PdG/monitoraggio.
- Soggetti coinvolti: Provincia di Alessandria (capofila e stazione appaltante) e i comuni di Alessandria, Castello d'Annone, Cerro Tanaro, Felizzano, Masio, Quattordio e Solero.
- Accordo sottoscritto da 8 enti pubblici, di cui 7 beneficiari di investimenti materiali.

3. Principali interventi

- Creazione di nuovi boschi perifluviali.
- Rinaturalizzazione mediante sottopiantagione.
- Interventi selvicolturali per gestione dei boschi ripariali esistenti.
- Fasce tampone e aree prative.
- Lotta diretta alle specie esotiche infestanti.
- Interventi di fitodepurazione.
- Interventi localizzati di consolidamento e riqualificazione, tra cui opere in area Mulino Valente e sistemi di difesa spondale rinverditi con talee di salice.

4. Dotazione finanziaria

- Importo totale progetto: 1.200.000,00 €.
- Lavori a corpo a base d'asta: 755.225,26 €.
- Lavorazioni: 742.470,50 €.
- Sicurezza: 12.754,76 €.
- Somme a disposizione: 444.774,74 €.
- Quota a carico FESR/Regione Piemonte: 1.080.000,00 €.
- Quota di contributo dei partecipanti pubblici e privati: 120.000,00 €.
- Spese per acquisto terreni: 140.000,00 €.

5. Nature Based Solutions adottate

- Forestazione della piana inondabile.
- Fasce tampone agroforestali.
- Consolidamento delle sponde tramite vegetazione.
- Fitodepurazione a flusso superficiale/libero e a flusso sommerso orizzontale.
- Uso di piante autoctone adattate a suoli umidi e capaci di assorbire nutrienti.
- Rinverdimento di scogliere con talee di salice.
- Creazione di aree verdi integrate nel paesaggio.
- Il progetto dichiara esplicitamente che le soluzioni di fitodepurazione adottate sono "NBS friendly".

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Riduzione del carico di nutrienti e inquinanti di origine agricola.
- Intercettazione dei deflussi superficiali e sub-superficiali.
- Aumento della scabrezza del suolo e rallentamento dei flussi.
- Maggiore infiltrazione e permanenza dell'acqua nel terreno.
- Rafforzamento dei corridoi ecologici e incremento della biodiversità.
- Contenimento dei fenomeni erosivi senza incidere sull'officiosità idraulica.
- Dati riassuntivi: 30,2 ha di infrastrutture verdi; 7.369 m di rivegetazione totale; 1.060 m di fasce tampone; 30,73 ha di rivegetazione areale; 24.172 nuovi alberi; 5.480 nuovi arbusti.

Scheda di sintesi 3 – Progetto Scrivia Green (Misura A)**1. Obiettivi del progetto**

- Aumentare la resilienza dei territori fluviali dello Scrivia agli effetti del cambiamento climatico attraverso interventi ecosistemici.
- Promuovere infrastrutture verdi capaci di trattenere naturalmente l'acqua.
- Costruire o recuperare corridoi ecologici connessi con l'ambiente acquatico e le aree umide.
- Ridurre il rilascio di sostanze chimiche di origine antropica e agricola.
- Rendere più continui e solidi i corridoi ecologici perfluviali.

2. Territorio coinvolto e soggetti coinvolti

- Territorio: asta del torrente Scrivia in provincia di Alessandria, per un tratto in linea retta di oltre 50 km.
- Il territorio include aree urbane, produttive, agricole, derivazioni irrigue, prelievi industriali e punti di alimentazione della rete potabile.
- Presenza di siti Natura 2000, tra cui il SIC-ZPS/ZSC "Greto dello Scrivia" IT1180004, su circa 2.240 ha.
- Soggetti coinvolti: Provincia di Alessandria (capofila, soggetto gestore del Contratto di Fiume e stazione appaltante) e i comuni di Comuni direttamente coinvolti nel corso continuo tra Castelnuovo Scrivia e Vignole Borbera: Carbonara Scrivia, Cassano Spinola, Castelnuovo Scrivia, Novi Ligure, Pozzolo Formigaro, Stazzano, Serravalle Scrivia, Tortona, Vignole Borbera e Villalvernia.

3. Principali interventi

- Realizzazione di fasce tampone e aree prative.
- Creazione di prati fioriti.
- Creazione di nuovi boschi perfluviali.
- Rinaturalizzazione mediante sottopiantagione.
- Interventi selvicolturali nei boschi ripariali esistenti.
- Lotta diretta alle esotiche infestanti.
- Interventi puntuali, tra cui l'area Nuova Solmine con scogliera, terrapieno, idrosemina e talee di salice per consolidare il sistema terra-piante e migliorarne l'inserimento paesaggistico-naturalistico.
- Complessivamente sono previsti 14.466 alberi e 8.698 arbusti.

4. Dotazione finanziaria

- Importo totale progetto: 1.200.000,00 €.
- Quota finanziamento regionale: 1.080.000,00 €.
- Cofinanziamento dei Comuni: 120.000,00 €.
- Tra le somme a disposizione: spese tecniche, IVA lavori e forniture, acquisto terreni per 20.000,00 €, imprevisti per 38.273,53 €, cartellonistica/promozione per 5.000,00 € e tassa ANAC.

5. Nature Based Solutions adottate

- Fasce tampone agroforestali.
- Prati fioriti.
- Nuovi boschi perfluviali.
- Sottopiantagioni con latifoglie e arbusti autoctoni.
- Gestione e miglioramento dei boschi ripariali.
- Eliminazione/contrasto di specie esotiche invasive.
- Idrosemina, talee di salice e consolidamento vegetazionale di strutture spondali.
- Le NBS sono orientate sia alla qualità ecologica sia alla gestione dei deflussi e alla protezione dei suoli.

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Migliore trattenuta naturale delle acque.
- Riduzione del trasferimento di nutrienti e sostanze chimiche verso lo Scrivia.
- Consolidamento delle fasce perfluviali.
- Incremento della biodiversità.
- Rafforzamento della continuità ecologica.
- Miglioramento della qualità chimico-fisica dell'acqua e delle dinamiche idrologiche e morfologiche del sistema fluviale-perfluviale.
- Coordinamento con precedenti interventi PSR di miglioramento dei boschi ripariali nei Comuni di Tortona e Novi Ligure, già finanziati per 350.000 € ciascuno.

Scheda di sintesi 4 – Progetto Torrente Chisone (Misura B)**1. Obiettivi del progetto**

- Ridurre l'artificialità dell'alveo e delle sponde del torrente Chisone.
- Rimuovere opere trasversali non più funzionali.
- Ripristinare la continuità longitudinale del trasporto solido e della fauna ittica.
- Migliorare la naturalità dell'ambiente acquatico nell'area protetta della Val Troncea.
- Risolvere criticità gestionali e statiche legate a briglie in avanzato stato di degrado.
- Prevenire il depauperamento degli ecosistemi e ripristinarne funzionalità e servizi ecosistemici.

2. Territorio coinvolto e soggetti coinvolti

- Territorio: Comune di Pragelato, torrente Chisone, Val Troncea, tratto fino all'invaso di Pourrieres e località Pattemouche verso la confluenza con il torrente Chisonetto.
- Soggetti coinvolti: Città Metropolitana di Torino, Comune di Pragelato, Ente di gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie, Unione Montana Comuni Olimpici Via Lattea.

3. Principali interventi

- Rimozione di 7 briglie di consolidamento in Val Troncea, dalla B08 alla B02.
- Sistemazione dell'alveo e delle sponde nei tratti interessati.
- Intervento step-pool tra le briglie B08-B05.
- Rimozione delle briglie B04-B02.
- Sistemazione del tratto a monte della confluenza con il Chisonetto.
- Gestione dei sedimenti e dei materiali da scavo.
- Stabilizzazione della scarpata stradale.

4. Dotazione finanziaria

- Totale complessivo: 1.199.982,63 €.
- Lavori: 838.501,55 €.
- Oneri sicurezza: 25.155,05 €.
- Totale lavori e sicurezza: 863.656,60 €.
- Fonti di finanziamento impostate su cofinanziamento 90%-10% con Regione Piemonte, con domanda FESR per il 90%.

5. Nature Based Solutions adottate

- Rimozione di opere trasversali per ripristinare processi fluviali naturali.
- Ricostruzione morfologica dell'alveo in assetto step-pool.
- Uso e ricollocazione di materiale litoide e sedimenti.
- Riattivazione della continuità sedimentaria e della continuità ecologica.
- Gestione del materiale in esubero tramite deposito temporaneo e successiva ricollocazione nel Chisone a valle dell'invaso di Pourrieres, in risposta al deficit di trasporto solido.

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Migliore connessione ecologica longitudinale e maggiore transitabilità per la fauna ittica.
- Riduzione di criticità statiche e manutentive legate a briglie degradate.
- Attenuazione dell'erosione a valle dell'invaso tramite ricollocazione di materiale solido.
- Recupero di processi geomorfologici più naturali.
- Miglioramento dell'habitat fluviale in un'area paesaggisticamente e naturalisticamente rilevante.
- Il tratto ricade nell'ambito paesaggistico "Alte valli di Susa e Chisone"; la Val Troncea è classificata come unità di paesaggio "Naturale integro e rilevante".

Scheda di sintesi 5 – Progetto Fiume Ticino (Misura B)**1. Obiettivi del progetto**

- Migliorare la resilienza al cambiamento climatico dell'area periluviale della Tenuta Montelame, alimentata dalla Roggia Simonetta.
- Garantire con maggiore continuità la derivazione idrica dal Ticino verso le zone umide.
- Ridurre le necessità di ripristino della filarola dopo eventi di piena.
- Rendere l'opera più resistente all'azione erosiva della corrente fluviale.

2. Territorio coinvolto e soggetti coinvolti

- Territorio: sponda destra del Fiume Ticino, nei Comuni di Pombia e Varallo Pombia.
- Ambito funzionale: alimentazione della Roggia Simonetta e delle zone umide periluviali della Tenuta Montelame.
- Soggetto proponente/committente: Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore.
- Progettazione affidata allo Studio Paoletti Ingegneri Associati.

3. Principali interventi

- Realizzazione di una nuova configurazione della filarola mediante gabbioni a scatola in rete metallica a doppia torsione, riempiti con ciottoli presenti in alveo.
- La configurazione planimetrica resta analoga all'esistente e si configura come manutenzione straordinaria di infrastruttura esistente a servizio della derivazione idrica della Roggia Simonetta.
- Dimensioni principali: filarola 205 m in sinistra idraulica + 70 m in destra idraulica, totale 275 m; gaveta 45 m; quota sommità filarola 177,5 m s.m.; quota gaveta 176,5 m s.m.; altezza 1-2 m; larghezza in sommità 4 m; larghezza alla base 5 m.

4. Dotazione finanziaria

- Totale finanziamento: 570.000,00 €.
- Totale opere: 400.000,00 €.
- Somme a disposizione: 170.000,00 €.

5. Nature Based Solutions adottate

- Il progetto è principalmente un intervento eco-idraulico di connessione idrica, non una forestazione.
- Uso di ciottoli presenti in alveo per il riempimento dei gabbioni.
- Riutilizzo del materiale di scavo per riempimenti e ripristini morfologici.
- Riduzione della necessità di interventi ripetuti in alveo.
- Mantenimento della connessione tra alveo del Ticino e zone umide.
- Gaveta a quota pari al fondo alveo, che consente la libera migrazione ittica.

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Maggiore stabilità della filarola rispetto alla configurazione attuale, che viene rimossa dalla corrente già con portate dell'ordine di 150-200 m³/s.
- Riduzione dei collassi totali o parziali.
- Minore ricorso a escavatori e autocarri per ricostruzioni ripetute.
- Maggiore continuità dell'alimentazione idrica delle zone umide periluviali.
- Miglioramento dell'efficienza dell'opera di presa della Roggia Simonetta.
- La nuova configurazione in gabbioni è indicata come movimentabile solo con portate superiori a 1.000 m³/s, prossime alla piena ordinaria del Ticino.

Scheda di sintesi 6 – Progetto Fiume Stura (Misura B)**1. Obiettivi del progetto**

- Minimizzare il rischio idraulico nel tratto del Fiume Stura di Demonte in località Ponte Riviera.
- Risolvere criticità che provocano esondazioni anche per eventi di media intensità.
- Ridurre il rigurgito a monte del ponte esistente.
- Migliorare la sezione di deflusso.
- Proteggere i fabbricati dello stabilimento Acqua Sant'Anna S.p.A. e l'accessibilità alla frazione Riviera.

2. Territorio coinvolto e soggetti coinvolti

- Territorio: Comune di Vinadio, Provincia di Cuneo, località Ponte Riviera, lungo il Fiume Stura di Demonte.
- Committente: Amministrazione Comunale di Vinadio.
- Contesto: vallata alpina pianeggiante di ampiezza media 450-500 m.
- In sponda sinistra si sviluppa la SS21, principale arteria di collegamento della valle Stura.

3. Principali interventi

- Il progetto è articolato in lotti funzionali.
- Sotto-lotto 1a: realizzazione di un nuovo ponte e successiva demolizione dell'impalcato del ponte esistente.
- Sotto-lotto 1b: sistemazione idraulica su circa 200 m; demolizione di 4 briglie di fondo e 9 pennelli; demolizione delle spalle del vecchio ponte e del muro di sponda destra per circa 150 m; allargamento della sezione fluviale; scogliere; ripristino di strada bianca; nuove scarpate inerbite; alveo di magra con sinuosità, buche e raschi.
- Lotto 2: demolizione di ulteriori 2 briglie e 5 pennelli; demolizione di circa 290 m di muro di sponda; allargamento per circa 290 m; rimaneggiamento scogliere; scogliere cementate solo sul retro dei massi; idrosemina; alveo di magra di 395 m; talee salicine.

4. Dotazione finanziaria

Dati assenti nella relazione messa a disposizione del gruppo di ricerca

5. Nature Based Solutions adottate

- Il progetto è prevalentemente di sistemazione idraulica tradizionale, ma integra misure naturalistiche e mitigative.
- Ricostruzione delle sponde con scarpate inerbite tramite idrosemina.
- Realizzazione di alveo di magra con sinuosità, buche e raschi.
- Posa di massi ciclopici per mantenere caratteristiche favorevoli all'habitat fluviale.
- Scogliere con tane per pesci.
- Messa a dimora di talee di specie salicine arbustive.
- Scogliere cementate solo posteriormente, senza intasamento completo dei vuoti, per migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico.

6. Impatti attesi sulla resilienza

- Riduzione del rischio di esondazione e rigurgito.
- Aumento della capacità di deflusso.
- Riduzione degli elementi di disturbo alla corrente, come briglie e pennelli.
- Maggiore stabilità dell'attraversamento e delle sponde.
- Miglioramento della morfologia fluviale rispetto allo stato attuale, giudicato non adatto alla riproduzione delle specie ittiche.
- Sponde rinverdate e talee salicine previste per garantire stabilità, resistenza all'erosione e continuità ecologica lungo il corridoio perfluviale.

Una visione d'insieme dei sei progetti: obiettivi, interventi, ruolo delle NBS e effetti attesi sulla resilienza fluviale

Nel complesso, i progetti finanziati mostrano come orientamento comune il passaggio da una gestione puramente idraulica del territorio fluviale a una logica di resilienza ecosistemica, in cui la sicurezza idraulica, la qualità ambientale, la continuità ecologica e la funzionalità degli habitat vengono trattate come aspetti integrati.

Obiettivi dei progetti

Gli obiettivi ricorrenti sono riconducibili a tre grandi linee. La prima riguarda il miglioramento della funzionalità ecologica degli ambienti fluviali e perifluviali: molti progetti puntano a ricostruire corridoi ecologici, recuperare fasce ripariali, aumentare la biodiversità e rafforzare la connessione tra alveo, sponde, aree umide, fontanili e piana inondabile.

La seconda linea è la riduzione della vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico, soprattutto rispetto a eventi idrologici estremi, erosione, perdita di habitat umidi, riduzione della capacità naturale di trattenere acqua e semplificazione morfologica degli alvei. I progetti non si limitano quindi alla protezione da un singolo evento di piena, ma cercano di aumentare la capacità complessiva del sistema fluviale di adattarsi a condizioni più variabili e stressanti.

La terza linea riguarda il recupero di processi naturali compromessi. Questo è evidente nei progetti Chisone e Fontanili, dove l'obiettivo è ripristinare rispettivamente la continuità ecologica e sedimentaria del torrente e la funzionalità idraulico-ecologica delle risorgive. Nei progetti Tanaro e Scrivia prevale invece l'obiettivo di ricostruire una matrice vegetazionale perifluviale continua, capace di filtrare, trattenere, ombreggiare, consolidare e creare habitat. Nel Ticino e nello Stura l'obiettivo rimane più idraulico-funzionale, ma comunque connesso alla continuità degli ambienti acquatici e alla riduzione della vulnerabilità locale.

Principali interventi

Gli interventi si distribuiscono lungo un gradiente che va dalla rinaturalizzazione vegetazionale alla riqualificazione morfologica e idraulica.

Nei progetti Green Tanaro e Scrivia Green prevalgono interventi estesi di infrastrutturazione verde: nuovi boschi perifluviali, fasce tampone agroforestali, aree prative, prati fioriti, sottopiantagioni, miglioramento dei boschi ripariali esistenti e contrasto alle specie esotiche invasive. Si tratta di interventi diffusi, pensati per modificare progressivamente il rapporto tra aree agricole, aree urbanizzate e corso d'acqua.

Nel Progetto Fontanili, gli interventi sono più puntuali ma ecologicamente strategici: pulizia delle testate e delle aste, rimozione dei sedimenti, ripristino della vegetazione, gestione delle scarpate e miglioramento della fuoriuscita dell'acqua. Qui l'obiettivo operativo è riattivare o preservare piccoli sistemi idrici che hanno un ruolo importante nel mantenimento della biodiversità della pianura risicola.

Nel Progetto Torrente Chisone, l'intervento principale è la rimozione di briglie e la ricostruzione di assetti morfologici più naturali, come sequenze step-pool, con gestione dei sedimenti e ripristino della continuità longitudinale. È il progetto più chiaramente orientato alla liberazione del corso d'acqua da opere trasversali non più funzionali.

Nel Progetto Fiume Ticino, l'intervento si concentra sulla filarola a servizio della Roggia Simonetta: non si tratta di una rinaturalizzazione vegetazionale, ma di un'opera finalizzata a garantire con maggiore continuità l'alimentazione idrica delle zone umide perifluviali.

Nel Progetto Fiume Stura, infine, prevale la sistemazione idraulica: nuovo ponte, demolizione di opere interferenti, allargamento della sezione, scogliere, alveo di magra, idrosemina e talee salicine.

Le Nature Based Solutions adottate

Le Nature Based Solutions adottate sono molto diverse tra loro, ma condividono l'idea di utilizzare o riattivare funzioni naturali per produrre benefici idraulici, ecologici e climatici.

La forma più ricorrente è la vegetazione come infrastruttura funzionale. Nei progetti Tanaro e Scrivia, alberi, arbusti, fasce tampone e prati non sono pensati solo come elementi paesaggistici, ma come dispositivi capaci di intercettare nutrienti, rallentare i deflussi, favorire infiltrazione, consolidare sponde, aumentare ombreggiamento, creare habitat e rafforzare la continuità ecologica.

Una seconda forma di NBS è il recupero di ambienti umidi e risorgive. Il progetto Fontanili lavora proprio su questo livello: il fontanile viene trattato come elemento ecologico, idrologico e storico-paesaggistico, la cui funzionalità contribuisce alla resilienza dell'agroecosistema risicolo.

Una terza forma è la rinaturalizzazione morfologica dell'alveo. Il caso più evidente è il Chisone, dove la rimozione delle briglie e la ricostruzione di morfologie naturali mirano a restituire al torrente una dinamica più coerente con il contesto alpino, migliorando anche la continuità per sedimenti e fauna ittica.

Alcuni progetti adottano invece NBS in forma ibrida, combinando opere tecniche e accorgimenti ecologici. È il caso del Ticino, dove l'intervento sui gabbioni è legato alla conservazione della connessione idrica con le zone umide, e dello Stura, dove le opere idrauliche sono integrate con alveo di magra, tane per pesci, idrosemina, talee salicine e soluzioni di inserimento ambientale.

Impatti attesi sulla resilienza

Gli impatti attesi convergono su un'idea ampia di resilienza, non limitata alla sola riduzione del rischio idraulico. La resilienza viene intesa come capacità del territorio fluviale di assorbire eventi estremi, mantenere funzioni ecologiche, ridurre pressioni antropiche e adattarsi a condizioni climatiche più instabili.

Nei progetti Tanaro e Scrivia, l'impatto principale atteso è il rafforzamento della capacità naturale delle fasce perifluviali di trattenere acqua, filtrare inquinanti, ridurre erosione e ricostruire continuità ecologica. Questi interventi agiscono soprattutto sulla resilienza diffusa del territorio, migliorando la qualità complessiva del sistema fluviale-agricolo.

Nel progetto Fontanili, la resilienza riguarda la conservazione di micro-ambienti umidi essenziali in un contesto agricolo fortemente artificializzato. La riqualificazione dei fontanili può contribuire a mantenere biodiversità, alimentazione idrica, habitat per specie acquatiche e connessioni ecologiche minori.

Nel Chisone, la resilienza è legata al recupero della dinamica fluviale: eliminare opere degradate e ripristinare continuità morfologica significa ridurre fragilità strutturali, migliorare habitat e restituire al torrente una maggiore capacità di autoregolazione.

Nel Ticino, l'impatto principale è la maggiore continuità di alimentazione delle zone umide perifluviali, riducendo il rischio che eventi di piena o erosione compromettano periodicamente la derivazione idrica. Nello Stura, invece, la resilienza è più direttamente connessa alla riduzione del rischio di esondazione e al miglioramento della capacità di deflusso, pur con elementi di mitigazione ecologica.

In sintesi, i progetti mostrano tre orientamenti complementari: ricostruire infrastrutture verdi diffuse, recuperare processi fluviali e ambienti umidi, e integrare la sicurezza idraulica con funzioni ecologiche. La resilienza non viene quindi perseguita solo attraverso opere di difesa, ma attraverso il rafforzamento delle funzioni naturali del territorio fluviale

3.2 Il rispetto del principio DNSH nei sei progetti finanziati

Per ciò che concerne la compatibilità degli interventi FESR al principio DNSH, è utile ravvisare che il requisito di neutralità ambientale degli investimenti è stato previsto, a seguito della nota EGESIF 27/09/2021 anche per i Fondi Strutturali Europei. Di conseguenza, l'Autorità di Gestione del FESR ha fornito una valutazione DNSH specifica per ciascuna misura implementata nei programmi già a decorrere dal percorso di VAS del PR FESR 2021-2027. Come contenuto nel documento di VAS, "la dichiarazione di danno non significativo per un'azione contenuta nel PR deve valutare sia gli effetti diretti che quelli indiretti primari derivanti dall'implementazione dell'intervento" e che "la valutazione di rispetto del principio DNSH per un'azione è garantita attraverso giustificazioni e eventuali proposte di interventi di mitigazione".

Tutti i progetti finanziati aderiscono al rispetto dei principi DNSH evidenziando alcuni punti critici ricorrenti, quali la gestione delle terre e rocce da scavo, la tracciabilità dei rifiuti aventi codici facenti parte del capitolo EER 17. la scelta di materiali a basso impatto e la prevenzione degli sversamenti.

Il principio DNSH viene garantito nei progetti finanziati attraverso azioni specifiche che si riassumono di seguito in via esplicativa e non esaustiva, declinandole sui sei obiettivi fondamentali del DNSH.

1. Mitigazione dei Cambiamenti Climatici

L'obiettivo mira a ridurre le emissioni di gas serra (GHG) durante l'esecuzione dei lavori

- o *Progetto Green Tanaro e Progetto Scrivia Green*: prevedono l'uso prevalente di attività manuali e attrezzature elettriche (motoseghe, decespugliatori). Nei bandi di gara verrà assegnato un punteggio aggiuntivo alle ditte che utilizzeranno mezzi elettrici, ibridi o Euro 6.
- o *Progetto Fontanili*: assicura l'impiego di mezzi d'opera a modesto impatto acustico e ambientale che rispettano le più avanzate normative europee.
- o *Progetto Fiume Stura (Pietraporzio e Vinadio)*: il cantiere sarà alimentato al 100% da fonti rinnovabili certificate. I mezzi d'opera non stradali dovranno rispettare lo standard Stage V, disciplinato dal Regolamento UE 2016/1628, relativo ai limiti emissivi per motori di macchine mobili non stradali.

2. Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Gli interventi sono progettati per aumentare la resilienza del territorio senza peggiorare gli impatti climatici attuali o futuri

- o *Progetto Green Tanaro e Progetto Scrivia Green*: l'incremento delle superfici boscate e delle barriere vegetali protegge i contesti agricoli dai cambiamenti climatici.
- o *Progetto Fiume Stura*: per prevenire rischi idraulici, le strutture fisse di cantiere (baracche, bagni chimici) saranno collocate fuori dalle aree esondabili con tempo di ritorno di 200 anni. È previsto il monitoraggio quotidiano dei bollettini meteo per evacuare l'alveo in caso di piena.

3. Uso Sostenibile e Protezione delle Acque

L'obiettivo mira a garantire che le opere non sottraggano risorse idriche e non deteriorino i corpi idrici

- *Progetto Green Tanaro e Progetto Scrivia Green*: le fasce tampone boscate filtrano gli inquinanti (azoto e fosforo) derivanti dall'agricoltura, migliorando la qualità chimica dell'acqua.
- *Progetto Ticino*: l'intervento non prevede alcuna nuova artificializzazione o impermeabilizzazione delle sponde, configurandosi come manutenzione di un'opera esistente.
- *Progetto Fiume Stura (Pietraporzio e Vinadio)*: L'impresa deve presentare un bilancio idrico di cantiere, massimizzando il riutilizzo delle acque e riducendo l'uso dell'acquedotto.

4. Economia Circolare

L'obiettivo punta alla riduzione dei rifiuti e al riutilizzo dei materiali

- *Progetto Scrivia Green*: Il materiale vegetale di scarto derivante dagli interventi selvicolturali sarà cippato e riutilizzato come pacciamatura per le nuove piante (approccio LCA)⁴.
- *Progetto Fontanili*: Si utilizzeranno solo materiali a basso impatto ambientale dotati di CAM (Criteri Ambientali Minimi)⁵.
- *Progetto Fiume Stura (Pietraporzio e Vinadio)*: Le terre e rocce da scavo saranno gestite come sottoprodotti per il riutilizzo interno al cantiere.

5. Prevenzione e Riduzione dell'Inquinamento

L'obiettivo mira a garantire la non emissione di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo

- *Progetto Fontanili*: è escluso l'uso di prodotti fitosanitari, poiché gli interventi sono finalizzati alla rinaturalizzazione.
- *Progetto Fiume Stura (Pietraporzio e Vinadio)*: è vietato l'uso di materiali contenenti sostanze inquinanti incluse nella "Authorization List" del regolamento REACH⁶. È prescritta la bagnatura delle aree di cantiere per contenere le polveri.

6. Protezione e Ripristino della Biodiversità

L'obiettivo mira a garantire che le attività realizzate non danneggino lo stato di conservazione di habitat e specie

- *Progetto Torrente Chisone*: la rimozione delle briglie mira specificamente al ripristino della continuità fluviale e della biodiversità acquatica.
- *Progetto Green Tanaro e Progetto Scrivia Green*: vengono utilizzate esclusivamente specie autoctone prodotte in Piemonte per garantire adattabilità e ridurre le emissioni da trasporto.
- *Progetto Fiume Ticino*: vengono seguite le linee guida per il controllo delle specie esotiche invasive durante i movimenti terra.
- *Progetto Fiume Stura (Pietraporzio e Vinadio)*: per tutelare le specie Scazzone e Trota Fario, la scogliera viene realizzata a secco (senza cemento) e incassata sotto il fondo alveo per non alterare l'habitat acquatico originario.

⁴<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/green-economy/lca-life-cycle-assessment-lcc-life-cycle-cost>

⁵<https://www.mase.gov.it/portale/-/cam-vigenti>

⁶<https://www.mase.gov.it/portale/il-regolamento-reach>

3.3 La Coerenza con la SRSvS della Regione Piemonte dei sei progetti finanziati

L'analisi di coerenza tra i sei progetti e la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile del Piemonte evidenzia una concentrazione degli effetti attesi nella **MAS 3 – Curare il patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori**. Questa MAS rappresenta il riferimento principale perché i progetti intervengono direttamente su sistemi fluviali, perfluviali, aree umide, suoli, vegetazione ripariale, continuità ecologica e riduzione della vulnerabilità idraulico-ambientale.

Non tutte le MAS della Strategia risultano ugualmente pertinenti. La coerenza più solida riguarda le priorità **3.A – Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale**, **3.D – Tutelare le acque e i suoli** e **3.E – Conservare la biodiversità**. La priorità **3.C – Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale** può essere considerata rilevante, ma in modo più selettivo, soprattutto per i progetti che agiscono su paesaggi d'acqua, aree protette o elementi identitari del territorio. Le altre MAS e priorità possono essere richiamate solo come coerenze secondarie o indirette, e non dovrebbero costituire il nucleo dell'analisi.

MAS e priorità maggiormente rilevanti

Priorità 3.A – Ridurre il dissesto idrogeologico e il degrado ambientale

La priorità 3.A è rilevante per i progetti che intervengono sulla funzionalità idraulica, sulla riduzione dell'artificialità degli alvei, sulla stabilizzazione morfologica e sulla riduzione del degrado ambientale delle fasce fluviali e perfluviali. Il Progetto Fiume Stura è il più direttamente collegato alla componente di riduzione del rischio idraulico. Gli interventi previsti rispondono a criticità di deflusso, rigurgito, presenza di briglie e pennelli, insufficienza della sezione fluviale e vulnerabilità di infrastrutture e attività insediate in prossimità del corso d'acqua. La coerenza con la priorità 3.A deriva quindi dall'obiettivo di minimizzare il rischio idraulico e migliorare la capacità di deflusso del tratto fluviale. Il Progetto Torrente Chisone è anch'esso molto coerente con la priorità 3.A, ma con una declinazione più ecologico-morfologica. La rimozione delle briglie, la riduzione dell'artificialità dell'alveo e la ricostruzione di assetti più naturali contribuiscono a ridurre il degrado fisico del torrente, recuperando continuità longitudinale, dinamica sedimentaria e funzionalità fluviale. Il Progetto Fiume Ticino contribuisce alla priorità 3.A in modo puntuale, attraverso il miglioramento della stabilità della filarola che alimenta la Roggia Simonetta. L'intervento riduce la vulnerabilità di un'opera soggetta a collassi ricorrenti e consente di garantire con maggiore continuità la connessione idrica tra alveo del Ticino e zone umide perfluviali. Anche Green Tanaro e Scrivia Green sono coerenti con la priorità 3.A, ma soprattutto sul versante della riduzione del degrado ambientale. Gli interventi di forestazione perfluviale, fasce tampone, prati, sottopiantagioni e gestione dei boschi ripariali aumentano la capacità delle aree perfluviali di trattenere acqua, ridurre erosione superficiale, consolidare i suoli e ricostruire una matrice vegetazionale più continua. Il Progetto Fontanili presenta una coerenza più circoscritta ma significativa: la riqualificazione delle testate e delle aste, la rimozione dei sedimenti e il ripristino della funzionalità idraulica contrastano il degrado e l'interramento di un reticolo idrico minuto, ma ecologicamente rilevante.

Priorità 3.D – Tutelare le acque e i suoli

La priorità 3.D è la più trasversale e probabilmente la più rappresentativa dell'insieme dei progetti. Gli interventi agiscono infatti sulla qualità e funzionalità delle acque, sulla relazione tra acque superficiali e sotterranee, sulla protezione dei suoli e sulla riduzione delle pressioni provenienti dagli

usi agricoli e insediativi. Il Progetto Fontanili è pienamente coerente con questa priorità, perché mira al recupero di risorgive e fontanili, al miglioramento del deflusso, alla conservazione del rapporto tra ambiente acquatico e corpi idrici sotterranei e alla tutela di ambienti umidi in un contesto agricolo intensivo. In questo caso la tutela delle acque è sia idraulica sia ecologica. Green Tanaro e Scrivia Green sono fortemente coerenti con la priorità 3.D perché prevedono fasce tampone, vegetazione perifluviale, forestazione, gestione dei boschi ripariali e, nel caso del Tanaro, anche interventi di fitodepurazione. Questi interventi rispondono all'obiettivo di ridurre il trasferimento di nutrienti e sostanze chimiche verso i corpi idrici, migliorando al tempo stesso la stabilità e la qualità dei suoli. Il Progetto Torrente Chisone contribuisce alla tutela delle acque e dei suoli attraverso la rinaturalizzazione dell'alveo, la rimozione di ostacoli trasversali e il recupero della continuità sedimentaria. La qualità dell'ambiente acquatico viene perseguita attraverso il miglioramento delle condizioni idromorfologiche. Il Progetto Fiume Ticino è coerente con la priorità 3.D perché garantisce maggiore continuità all'alimentazione idrica delle zone umide perifluviali della Tenuta Montelame. La tutela dell'acqua è quindi legata alla conservazione della connessione funzionale tra fiume, roggia e ambienti umidi. Il Progetto Fiume Stura presenta una coerenza più indiretta: gli interventi di sistemazione idraulica, allargamento della sezione, rimozione di elementi interferenti, alveo di magra e rinverdimento spondale incidono anche sulla funzionalità acqua-suolo, ma tale effetto è subordinato alla finalità principale di riduzione del rischio idraulico.

Priorità 3.E – Conservare la biodiversità

La priorità 3.E è rilevante per i progetti che ricostruiscono habitat, rafforzano corridoi ecologici, migliorano la continuità ambientale o riducono la frammentazione degli ecosistemi acquatici e perifluviali. Il Progetto Fontanili è uno dei più pertinenti. I fontanili costituiscono habitat acquatici peculiari, connessi alla presenza di acque di risorgiva e alla rete ecologica della pianura risicola. Il recupero delle testate, delle aste e della vegetazione contribuisce alla conservazione di ambienti idonei per specie acquatiche autoctone e alla tutela della biodiversità in un contesto agricolo semplificato. Il Progetto Torrente Chisone è fortemente coerente con la conservazione della biodiversità perché interviene sulla continuità longitudinale del torrente e sulla rimozione di ostacoli alla fauna ittica. La ricostruzione di una morfologia più naturale dell'alveo aumenta la diversità degli habitat fluviali e migliora le condizioni ecologiche del corso d'acqua. Green Tanaro e Scrivia Green sono molto coerenti con la priorità 3.E perché prevedono nuovi boschi perifluviali, fasce tampone, prati, sottopiantagioni, gestione dei boschi ripariali e contrasto alle specie esotiche invasive. L'effetto atteso è la ricostruzione di corridoi ecologici più continui e diversificati e l'incremento di habitat vegetali e faunistici lungo i corsi d'acqua. Il Progetto Fiume Ticino contribuisce alla biodiversità soprattutto attraverso il mantenimento dell'alimentazione idrica delle zone umide perifluviali e la previsione di soluzioni compatibili con la migrazione ittica. Il suo contributo è più puntuale, ma importante perché riguarda ambienti umidi di elevato valore ecologico. Il Progetto Fiume Stura ha una coerenza più contenuta ma non trascurabile. L'inserimento di alveo di magra, buche, raschi, tane per pesci, idrosemina e talee salicine introduce elementi favorevoli alla fauna ittica e alla vegetazione spondale, anche se la finalità principale resta la sistemazione idraulica.

Priorità 3.C – Valorizzare e promuovere il patrimonio culturale e ambientale

La priorità 3.C può essere richiamata, ma non con la stessa pertinenza di 3.A, 3.D e 3.E. La sua rilevanza emerge soprattutto quando gli interventi non si limitano alla funzionalità ecologica o idraulica, ma contribuiscono anche alla valorizzazione di elementi identitari, paesaggistici o naturalistici. Il Progetto Fontanili è il caso più significativo: i fontanili sono parte del paesaggio

storico della pianura risicola vercellese, oltre che elementi ecologici e idraulici. La loro riqualificazione produce quindi effetti ambientali, ma anche paesaggistici e culturali. Il Progetto Torrente Chisone può essere collegato alla priorità 3.C per il valore naturalistico e paesaggistico della Val Tronca e per il recupero di un tratto fluviale in area montana protetta. Il Progetto Fiume Ticino è pertinente per il rapporto con le aree protette del Ticino e del Lago Maggiore e per il mantenimento delle zone umide perifluviali della Tenuta Montelame. Per Green Tanaro e Scrivia Green, la priorità 3.C resta secondaria: i progetti contribuiscono alla qualità del paesaggio fluviale, ma i loro effetti principali sono più chiaramente riconducibili a tutela di acque e suoli, biodiversità e riduzione del degrado ambientale.

Al di fuori della MAS 3, l'unico riferimento che può apparire relativamente più pertinente è alla MAS 1, limitatamente alla priorità 1.D – *Convertire le pratiche agricole attraverso il miglioramento delle prestazioni economiche e ambientali delle aziende agricole e agro-industriali*. Questa coerenza riguarda soprattutto i progetti Fontanili, Green Tanaro e Scrivia Green. Nel caso dei Fontanili, il progetto interviene all'interno dell'agroecosistema risicolo, migliorando componenti idriche e ambientali strettamente connesse alla gestione agricola del territorio. Nel caso di Green Tanaro e Scrivia Green, le fasce tampone, la forestazione perifluviale e gli interventi di fitodepurazione o filtrazione vegetale contribuiscono a ridurre le pressioni di origine agricola sulle acque e sui suoli. Tuttavia, questa MAS non ha carattere prioritario, perché i progetti non intervengono direttamente sulle aziende agricole o sui modelli produttivi, ma sugli effetti ambientali delle pressioni agricole e territoriali.

In sintesi, la valutazione di coerenza fa emergere in maniera preponderante la MAS 3 e, in particolare, le priorità 3.A, 3.D e 3.E. Queste sono le priorità dalle quali è ragionevole attendersi effetti importanti, perché direttamente collegate agli obiettivi e agli interventi dei progetti: riduzione della vulnerabilità idraulica e del degrado ambientale, tutela delle acque e dei suoli, conservazione della biodiversità e rafforzamento della resilienza ecologica dei territori fluviali. I sei progetti si possono considerare quindi non genericamente coerenti con la SRSvS ma rafforzano concretamente il capitale naturale e la resilienza dei territori fluviali.

PARTE III – UNA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL MONITORAGGIO DEI PROGETTI FINANZIATI DAL BANDO RESILIENZA FLUVIALE

4 Definire le dimensioni di analisi per il monitoraggio ambientale

In questo capitolo vengono identificate le principali dimensioni ambientali rilevanti per l'azione oggetto di analisi, un passaggio cruciale per procedere alla definizione di una proposta di sistema di indicatori per il monitoraggio degli effetti degli interventi finanziati. L'identificazione delle dimensioni rappresenta un'elaborazione dei risultati dell'analisi di contesto prodotta in occasione della *“Valutazione degli interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico (Azione II.2iv.5)”*. Le principali dimensioni di contesto individuate in quella sede, e brevemente riportate nel paragrafo 4.1, vengono infatti riportate alle dimensioni ambientali che emergono da un'ampia analisi della letteratura sulla resilienza fluviale e sulle nature-based-solutions.

4.1 L'analisi di contesto territoriale del rapporto di Valutazione IRES

Nel mese di dicembre 2025 IRES ha prodotto il Rapporto di valutazione dal titolo *“Valutazione degli interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico (Azione II.2iv.5)”*. Nel contesto di tale rapporto, il capito 2 *“Quando il territorio cambia: rischi, adattamento e resilienza fluviale”* ricostruisce il contesto ambientale e territoriale in cui si inseriscono gli interventi del bando *“Territori Fluviali”*, evidenziando le principali pressioni climatiche, idrauliche, ecologiche e antropiche che interessano i bacini idrografici piemontesi. L'obiettivo è fornire una base interpretativa per comprendere perché l'Azione II.2iv.5 del PR FESR sia rilevante per rafforzare la resilienza dei territori fluviali piemontesi. Nelle premesse del documento si chiarisce come l'analisi di contesto non abbia una funzione solo descrittiva, ma serva a collegare le caratteristiche ambientali e territoriali dei sistemi fluviali con le finalità dell'Azione II.2iv.5 e del bando *“Territori Fluviali”*. La resilienza fluviale viene letta come capacità dei territori di prevenire, assorbire e adattarsi agli impatti del cambiamento climatico.

L'analisi individua e si sviluppa lungo cinque dimensioni principali: pressioni climatiche, rischio idrogeologico, condizioni ecologiche e funzionalità dei sistemi fluviali, assetto territoriale e pressioni antropiche, governance e capacità istituzionale. Queste dimensioni vengono descritte utilizzando diverse fonti, tra cui dati ARPA Piemonte, ISPRA-IdroGEO, SNPA e Copernicus, per costruire una lettura integrata delle vulnerabilità dei territori fluviali regionali.

Le principali evidenze dell'analisi condotta mettono in luce come i territori fluviali piemontesi siano caratterizzati dall'intreccio tra pressioni climatiche crescenti, assetti insediativi consolidati, condizioni ecologiche differenziate e capacità di governance non omogenee. La resilienza fluviale non dipende quindi da un solo fattore, ma dall'interazione tra clima, uso del suolo, stato ecologico dei corsi d'acqua e capacità istituzionale. Sul piano climatico emerge una chiara transizione verso un regime più caldo

e instabile, segnato dall'alternanza tra siccità prolungate e precipitazioni intense. Sul piano del rischio idraulico, l'esposizione della popolazione dipende fortemente dalle scelte insediative storiche e dall'occupazione degli spazi di pertinenza fluviale, soprattutto nei fondivalle e lungo le principali aste fluviali.

Dal punto di vista ecologico, lo stato delle acque e la qualità delle fasce riparie si confermano indicatori fondamentali della funzionalità fluviale: dove la naturalità è ridotta, diminuisce anche la capacità dei fiumi di fornire servizi ecosistemici, come laminazione naturale delle piene e stabilizzazione degli alvei. Anche il consumo di suolo rafforza questa fragilità, soprattutto nelle pianure e nei corridoi infrastrutturali.

Infine, la governance partecipata viene riconosciuta come fattore abilitante, ma non disponibile ovunque. I Contratti di Fiume rappresentano un'infrastruttura istituzionale importante, ma la loro diffusione disomogenea mostra che non tutti i territori partono dalle stesse condizioni. Nel complesso, il capitolo conclude che i fabbisogni territoriali rilevati sono pienamente coerenti con la logica dell'Azione II.2iv.5 e con il bando "Territori Fluviali", orientato a rinaturalizzazione, recupero degli spazi fluviali e rafforzamento della resilienza.

4.2 Nature Based Solutions per la resilienza fluviale: dimensioni analitiche per il monitoraggio socio-ambientale

La considerazione degli obiettivi e della natura degli interventi promossi e finanziati dal bando ha permesso di individuare una base informativa di riferimenti istituzionali e scientifici rilevanti per il monitoraggio ambientale dei progetti NBS per la resilienza dei territori fluviali

Sulla base dei riferimenti considerati è stato possibile identificare le otto dimensioni di impatto, elencate in tabella 2. Per ciascuna, nel seguito si fornisce una breve descrizione e i principali riferimenti ai documenti che la giustificano e che possono essere utili spunti di approfondimento

Tabella 2 – Dimensioni analitiche per il monitoraggio socio-ambientale di interventi NBS a supporto della resilienza dei territori fluviali

N.	Dimensione	Descrizione
1	Resilienza idraulica	Riduzione di vulnerabilità e danni da piene, alluvioni ed erosione, recupero di piane inondabili e capacità naturale di laminazione
2	Qualità delle acque	Stato ecologico e chimico dei corpi idrici, pressioni, inquinanti, elementi biologici, idromorfologici e fisico-chimici
3	Naturalità dei sistemi fluviali	Continuità longitudinale e laterale, dinamiche fluviali, riduzione delle artificializzazioni, habitat ripariali e aree umide
4	Biodiversità	Habitat, specie, connettività ecologica, rete ecologica, riduzione della frammentazione e ripristino ecosistemico
5	Servizi ecosistemici	Benefici di regolazione, supporto, approvvigionamento e benefici culturali prodotti dagli ecosistemi fluviali e dalle infrastrutture verdi e blu
6	Contributo climatico	Mitigazione, stoccaggio del carbonio, biomassa, suoli, microclima e resilienza climatica degli ecosistemi
7	Dimensione socio-economica	Riduzione dei danni, sicurezza del territorio, valorizzazione del capitale naturale, attrattività e sviluppo locale sostenibile
8	Dimensione socio-culturale	Fruizione, qualità della vita, paesaggio, identità territoriale, educazione ambientale e partecipazione delle comunità.

1. Resilienza idraulica

La resilienza idraulica riguarda la capacità dei sistemi fluviali, delle fasce riparie, delle pianure inondabili e dei territori connessi di ridurre l'esposizione e la vulnerabilità a piene, alluvioni, erosione spondale e altri eventi idrologici estremi. Nel contesto dell'Azione II.2iv.5, questa dimensione è strettamente collegata alla prevenzione e mitigazione del rischio idraulico, al recupero della funzionalità ecologica dei sistemi fluviali e al rafforzamento della capacità di adattamento dei territori (Clemente et al., 2025; Regione Piemonte, 2022a).

Il monitoraggio non dovrebbe limitarsi alla sola riduzione del rischio in senso stretto, ma considerare anche la capacità del sistema fluviale di laminare naturalmente le piene, rallentare i deflussi, dissipare l'energia della corrente, favorire l'infiltrazione e mantenere spazi di espansione compatibili con le dinamiche naturali. Interventi come il ripristino delle piane inondabili, la riconnessione di aree umide, la riduzione dell'artificialità di alvei e sponde, la forestazione riparia e la ricostituzione di fasce tampone vegetate risultano quindi coerenti con un approccio NBS, che integra sicurezza idraulica, adattamento climatico e funzionalità ecosistemica (IUCN, 2020; Commissione europea, 2025; Clemente et al., 2025).

2. Qualità delle acque

La qualità delle acque considera il contributo degli interventi al miglioramento o al mantenimento dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali e, ove pertinente, delle acque sotterranee connesse. La Direttiva Quadro Acque stabilisce che lo stato delle acque superficiali debba essere valutato attraverso lo stato ecologico e lo stato chimico, e che il raggiungimento del buono stato richieda condizioni almeno buone su entrambi i fronti (Parlamento europeo & Consiglio dell'Unione europea, 2000).

In questa prospettiva, il monitoraggio deve osservare gli effetti degli interventi sulla riduzione dei carichi inquinanti, sul trattenimento degli inquinanti diffusi, sul miglioramento delle condizioni biologiche, fisico-chimiche e idromorfologiche e sulla funzionalità ecologica dei corsi d'acqua. Tale impostazione è coerente con il sistema di monitoraggio previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, con il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po e con il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2021; Regione Piemonte, 2018). La dimensione è particolarmente rilevante perché gli interventi di rinaturalizzazione e riqualificazione fluviale possono contribuire sia al miglioramento degli elementi di qualità biologici, chimici e morfologici, sia al contenimento degli inquinanti diffusi, soprattutto di origine agricola, grazie al ruolo delle coperture boscate perfluviali (Regione Piemonte, 2022a).

3. Naturalità dei sistemi fluviali

La naturalità dei sistemi fluviali esprime il grado di integrità morfologica, idrologica ed ecologica dei corsi d'acqua e dei territori connessi. Essa comprende la continuità longitudinale del corso d'acqua, la continuità laterale tra alveo, sponde, fasce riparie e piana inondabile, la presenza di habitat fluviali e perfluviali, la riduzione delle artificializzazioni e la possibilità per il fiume di esprimere dinamiche naturali (Clemente et al., 2025; UNESCO International Hydrological Programme, s.d.).

Il monitoraggio dovrebbe quindi valutare il recupero di alvei, sponde, lanche, rami abbandonati, risorgive, fontanili, aree umide e vegetazione riparia, verificando se gli interventi restituiscono spazio e funzionalità al sistema fluviale. Questa dimensione è

coerente con le tipologie di intervento ammesse dal bando Territori Fluviali, che includono il ripristino della piana inondabile, la riduzione dell'artificialità, il recupero della sinuosità, la rimozione di opere trasversali non funzionali, la riconnessione di lanche e rami abbandonati, la forestazione e la rivegetazione delle sponde (Clemente et al., 2025). In tale prospettiva, la naturalità fluviale non rappresenta solo un valore paesaggistico, ma una condizione funzionale per la qualità delle acque, la biodiversità, la riduzione del rischio e la produzione di servizi ecosistemici.

4. Biodiversità

La dimensione della biodiversità riguarda il contributo degli interventi alla conservazione, al ripristino e al rafforzamento della diversità biologica negli ecosistemi fluviali, lacustri, ripariali e nelle aree connesse. Il monitoraggio deve considerare l'estensione e la qualità degli habitat, la presenza di specie autoctone, la riduzione delle specie esotiche invasive, la continuità ecologica, la connessione tra aree naturali e la capacità degli interventi di sostenere comunità biologiche più stabili e resilienti (Regione Piemonte, 2022b; ASviS, 2025).

Particolare rilievo assumono gli habitat umidi, alluvionali e ripariali, che svolgono una funzione essenziale nella rete ecologica regionale. La Nature Restoration Law, richiamata dal Position Paper ASviS, rafforza la centralità del ripristino degli ecosistemi degradati e della connettività degli habitat, includendo gli ambienti fluviali, lacustri, alluvionali e ripariali tra quelli rilevanti per gli obiettivi di ripristino (ASviS, 2025). La Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile del Piemonte individua inoltre tra i propri obiettivi la conservazione della biodiversità, il consolidamento della rete ecologica regionale, lo sviluppo delle infrastrutture verdi e la valorizzazione dei servizi ecosistemici (Regione Piemonte, 2022b). La valutazione dovrebbe quindi considerare non solo la composizione delle comunità biologiche, ma anche la struttura e la funzionalità degli ecosistemi, in linea con gli approcci più recenti alla valutazione delle Nature-Based Solutions e della salute ecosistemica (Cardinali et al., 2021; Warner et al., 2024).

5. Servizi ecosistemici

I servizi ecosistemici rappresentano i benefici ambientali, sociali ed economici generati dagli ecosistemi fluviali e dalle infrastrutture verdi e blu. Essi includono servizi di regolazione, come laminazione delle piene, riduzione del rischio idraulico, miglioramento della qualità dell'acqua, stabilizzazione delle sponde, regolazione microclimatica e sequestro del carbonio; servizi di supporto, quali habitat, connettività ecologica e ciclo dei nutrienti; servizi culturali, come fruizione, paesaggio, educazione ambientale e identità territoriale; e, ove pertinenti, servizi di approvvigionamento, come acqua per usi potabili, irrigui o ecosistemici (IUCN & WCPA, 2017; Commissione europea, 2013).

Questa dimensione è centrale nella letteratura e nelle politiche sulle infrastrutture verdi e sulle Nature-Based Solutions, che interpretano gli interventi naturalistici come soluzioni capaci di produrre benefici ecologici, economici e sociali in modo integrato (Commissione europea, 2013; ASviS - Gruppo di lavoro sul Goal 11, 2022; IUCN, 2020). Nel caso dell'Azione II.2iv.5, essa consente di leggere gli interventi di rinaturalizzazione non come azioni settoriali, ma come dispositivi multifunzionali in grado di generare benefici combinati per sicurezza idraulica, qualità ambientale, biodiversità, paesaggio, salute e benessere delle comunità locali (Regione Piemonte, 2022a; Clemente et al., 2025). Per

questo motivo, la valutazione dei servizi ecosistemici dovrebbe accompagnare l'analisi fisica degli interventi con una lettura integrata dei benefici prodotti.

6. Contributo climatico: mitigazione, stoccaggio del carbonio e regolazione microclimatica

Il contributo climatico degli interventi fluviali va interpretato in modo coerente con la natura delle azioni finanziate. Nel caso dell'Azione II.2iv.5, infatti, esso non riguarda principalmente la riduzione diretta delle emissioni, ma l'aumento della capacità degli ecosistemi di sequestrare e stoccare carbonio, accumulare biomassa, migliorare i suoli, regolare il microclima locale e sostenere processi naturali più resilienti ai cambiamenti climatici (Regione Piemonte, 2022a; Cardinali et al., 2021).

Gli interventi di rinaturalizzazione fluviale, forestazione riparia, ricostituzione di fasce vegetate e recupero di boschi ripariali con specie autoctone possono contribuire al sequestro della CO₂, all'aumento della biomassa vegetale, alla riduzione delle isole di calore locali e al miglioramento della gestione naturale delle risorse idriche (Regione Piemonte, 2022a; Clemente et al., 2025). Le Nature-Based Solutions sono infatti riconosciute come strumenti capaci di produrre benefici di resilienza climatica, regolazione termica e stoccaggio del carbonio nella vegetazione e nei suoli (Cardinali et al., 2021; IUCN, 2020). Questa dimensione dovrebbe quindi essere valutata insieme alla resilienza idraulica, alla biodiversità e ai servizi ecosistemici, evitando una lettura isolata della sola componente emissiva.

7. Dimensione socio-economica

La dimensione socio-economica riguarda gli effetti degli interventi sulla sicurezza del territorio, sulla riduzione dei danni economici connessi a eventi estremi, sulla protezione di insediamenti, infrastrutture e superfici agricole, nonché sulla valorizzazione del capitale naturale come risorsa per lo sviluppo locale sostenibile. Nei territori fluviali, la riduzione dell'erosione spondale, la stabilizzazione delle rive e il miglioramento della funzionalità idraulica possono contribuire, ad esempio, a contenere la perdita di suolo agricolo e a proteggere gli insediamenti rurali (Clemente et al., 2025).

Il monitoraggio dovrebbe considerare sia i benefici diretti, come minori danni da erosione, alluvione o dissesto, sia i benefici indiretti, quali maggiore attrattività territoriale, nuove opportunità legate alla fruizione sostenibile, al turismo lento, alla manutenzione ecologica, alla filiera verde e alla crescita di competenze locali. La letteratura europea sulle Nature-Based Solutions collega infatti questi interventi alla creazione di nuove opportunità economiche, green jobs, incremento del valore del capitale naturale e miglioramento della qualità degli spazi interessati (Cardinali et al., 2021; Commissione europea, 2013). Questa dimensione è inoltre coerente con gli standard IUCN, che riconoscono alle aree naturali ben gestite benefici in termini di accesso, stimolo economico per le comunità locali, svago, turismo, occupazione, istruzione e ricerca scientifica (IUCN & WCPA, 2017).

8. Dimensione socio-culturale

La dimensione socio-culturale considera il rapporto tra comunità locali e ambiente fluviale, con attenzione alla qualità della vita, alla fruizione degli spazi naturali, alla percezione di sicurezza, alla valorizzazione paesaggistica e identitaria dei corsi d'acqua, all'educazione ambientale e alla partecipazione degli attori locali. Nel caso dell'Azione II.2iv.5, gli interventi possono generare ricadute positive sul piano sociale e territoriale,

Arrivo: AOO A19000, N. Prot. 00012314 del 02/09/2026

favorendo il miglioramento della fruibilità pubblica degli spazi riqualificati, un rinnovato rapporto tra comunità e fiumi, una maggiore percezione della sicurezza e il potenziamento della cultura ambientale (Clemente et al., 2025).

Il monitoraggio dovrebbe quindi osservare se gli interventi rafforzano il legame tra popolazione e fiume, migliorano l'accessibilità e la vivibilità degli spazi riqualificati, favoriscono consapevolezza ambientale e sostengono forme di governance partecipata. In Piemonte, i Contratti di Fiume, Lago e Zona Umida rappresentano strumenti particolarmente pertinenti, poiché promuovono una gestione negoziata e partecipata delle risorse idriche a scala di bacino, fondata su corresponsabilità, integrazione degli strumenti di pianificazione e coinvolgimento dei portatori di interesse (Regione Piemonte, 2018; Clemente et al., 2025). Questa dimensione consente dunque di includere nella valutazione non solo gli effetti ecologici e idraulici, ma anche la capacità degli interventi di produrre valore culturale, identitario, educativo e relazionale per le comunità locali (Regione Piemonte, 2022a; Regione Piemonte, 2022b; Cardinali et al., 2021).

4.3 Raccordo tra dimensioni di contesto territoriale e dimensioni ambientali

L'analisi di contesto territoriale contenuta nel rapporto “Valutazione degli interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico (Azione II.2iv.5)” si sviluppa come ricordato nel paragrafo 4.1 attraverso la descrizione delle dimensioni fisiche, territoriali e istituzionali le cui condizioni di partenza e le cui evoluzioni prospettiche costituiscono motivazione e obiettivo del finanziamento dei progetti nell'ambito della specifica misura del FESR.

D'altra parte, le soluzioni progettuali basate sulle NBS di cui al successivo paragrafo 4.2 sono finalizzate a generare impatti potenzialmente positivi su classi di dimensioni ambientali ritenute significative per la tipologia dei progetti finanziati dalla suddetta misura.

Al fine di consentire una lettura integrata dei diversi piani dimensionali dei progetti si è definita una tabella di contingenza nella quale è stata schematizzata la corrispondenza concettuale e pratica tra dimensioni di contesto territoriale e dimensioni di impatto ambientale costituite da insiemi di indicatori specifici.

Tabella 3 – La lettura del contesto territoriale dell'azione II.2IV.5 alla luce delle dimensioni analitiche

DIMENSIONI DI CONTESTO TERRITORIALE	DIMENSIONI ANALITICHE
Pressione climatica	Contributo climatico
Rischio idrogeologico	Resilienza idraulica
Condizioni ecologiche e funzionalità dei sistemi fluviali	Naturalità dei sistemi fluviali
	Biodiversità
	Servizi ecosistemici
Assetto territoriale e pressioni antropiche	Servizi ecosistemici
	Dimensione socio-economica
	Dimensione socio-culturale

Governance e capacità istituzionale	Dimensione socio-economica
	Dimensione socio-culturale

Il raccordo tra le due dimensioni consente di ricondurre le finalità dei progetti, misurate nella loro realizzazione attraverso gli indicatori contenuti nelle classi di dimensioni ambientali, al contesto territoriale, punto di partenza per la definizione dei progetti medesimi e delle finalità in essi contenute.

5 – UNA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL BANDO RESILIENZA FLUVIALE

In questo capitolo, le otto dimensioni di analisi di impatto guidano l'individuazione della proposta di indicatori per il monitoraggio.

5.1 La metodologia

La metodologia per la definizione di una proposta di indicatori per il monitoraggio ambientale dell'Azione II.2IV.5 ha cercato di soddisfare la doppia e in parte contraddittoria esigenza di un esercizio di monitoraggio efficace: (1) restituire la specificità di ogni intervento e dei suoi effetti e (2) favorire la loro comparabilità e aggregazione per cogliere l'effetto complessivo dell'azione.

Un efficace sistema di indicatori deve infatti soddisfare in maniera bilanciata tre componenti di impatto

- (1) le componenti ambientali rilevanti a livello di programma e misura (FESR)
- (2) la specificità dell'ambito di intervento proprio dell'azione, ovvero NSB e resilienza dei territori fluviali
- (3) l'eterogeneità dei progetti finanziati

La definizione dei singoli indicatori che comporranno la proposta di monitoraggio dell'azione e degli interventi deve ispirarsi a tre principi

- (1) *rilevanza*, rispetto alle componenti ambientali interessate dal progetto,
- (2) *misurabilità*, in considerazione della disponibilità di dati affidabili
- (3) *aggiornabilità* nel tempo per garantire l'effettivo monitoraggio

Fatti salve queste premesse generali, il processo di definizione degli indicatori si struttura in tre fasi

Fase 1 – Definizione degli indicatori possibili

Definizione di un set di indicatori che consentono di operationalizzare le otto dimensioni di analisi considerando tre diverse prospettive (par 5.1)

- *la prospettiva istituzionale* dei riferimenti a norme, piani, programmi e strategie che compongono il quadro di riferimento del bando e ne presidiano la dimensione ambientale
- *la prospettiva dell'azione* che si riferisce agli oggetti specifici che qualificano la dimensione ambientale degli interventi sia per quanto riguarda gli strumenti attuativi che gli obiettivi
- *la prospettiva del progetto*, che si riferisce alla peculiarità della proposta progettuale rispetto alla quale si possono, laddove si ritenga utile e necessario, individuare dimensioni e indicatori specifici di monitoraggio

Fase 2 – Selezione degli indicatori comuni per l'Azione II.2IV.5

A partire dai risultati della fase 1, in questa fase viene identificato un set di indicatori (di contesto, monitoraggio e contributo) comuni, ovvero indicatori che riescono a cogliere

caratteristiche salienti dei profili di intervento delineati nel bando e dei progetti poi effettivamente ammessi a contributo

La selezione degli indicatori comuni avviene attraverso un'attenta analisi dei documenti progettuali e viene validata attraverso una l'interlocuzione con l'Autorità Procedente e gli indicatori comuni costituiscono la base per la valutazione complessiva dell'azione

Fase 3 – Finalizzazione del sistema di indicatori per la valutazione dei progetti: selezione di indicatori significativi, misurabili e aggiornabili

Sulla base delle prime due fasi, in questa si procede alla definizione di un sistema specifico di indicatori rilevanti per gli interventi finanziati attraverso il coinvolgimento tanto dei referenti regionali quanto dei soggetti attuatori

La fase 3 si divide in ulteriori tre passaggi

1. Valutazione della rilevanza degli indicatori comuni per gli specifici progetti sotto osservazione
2. Definizione, a partire dal set di indicatori di cui alla fase 1, di indicatori specifici per il progetto che non rientrano tra quelli comuni
3. Validazione della lista di possibili indicatori definiti ai punti 1 e 2 con i soggetti attuatori per verificare l'effettiva *rilevanza* al caso specifico e la disponibilità dei dati (e quindi la *misurabilità* e *aggiornabilità*)

5.2 Fase 1) Definire un set di indicatori per il monitoraggio di interventi NBS per la resilienza dei territori fluviali

L'allegato B riporta i risultati della Fase 1 ovvero la lista, completa di riferimenti documentali, dei ca 132 indicatori derivati dall'analisi della letteratura scientifica e dei principali documenti metodologici e di policy relativi alle NBS applicate alla resilienza fluviale

La tabella 4 riporta la suddivisione degli indicatori per dimensione analitica e la loro attribuzione alla categoria corrispondente per come condivisa con la Direzione Ambiente, autorità procedente per il bando in esame. Importante sottolineare che alcuni indicatori possono potenzialmente svolgere diverse funzioni (contesto, contributo o monitoraggio) a seconda di come vengono operazionalizzati e a seconda della formulazione della domanda di monitoraggio.

Tabella 4 – Gli indicatori

Dimensione	N. indicatori	Possibili attribuzioni		
		Contesto	Contributo	Monitoraggio
Biodiversità	29	18	8	13
Mitigazione climatica	10	2	1	8
Naturalità fluviale	9	3	3	6
Qualità delle acque	25	17	6	2
Resilienza idraulica	29	12	14	11
Servizi ecosistemici	11	2	5	6
Socio-culturale	10	1	4	9
Socio-economica	9	2	3	7
Totale complessivo	132	57	44	62

La distribuzione degli indicatori evidenzia un set ampio e articolato e particolarmente ricco nelle dimensioni Biodiversità, Resilienza idraulica e Qualità delle acque, che insieme costituiscono il nucleo più direttamente connesso alla valutazione degli interventi sui territori fluviali.

La dimensione *Biodiversità* presenta il numero più elevato di indicatori (33) con una forte componente di indicatori di contesto. Questo riflette l'esigenza di descrivere in modo approfondito lo stato degli habitat, delle specie, delle aree protette, delle superfici forestali, delle aree naturali e seminaturali e della connettività ecologica. Accanto a questi indicatori di contesto, sono presenti anche indicatori di contributo e monitoraggio, utili a seguire gli effetti specifici degli interventi di rinaturalizzazione, come il numero di habitat ripristinati, la superficie di aree rinaturalizzate o riqualficate, la lunghezza dei corridoi ecologici realizzati e il numero di zone umide create o riqualficate.

La dimensione *Resilienza idraulica* risulta anch'essa molto strutturata (29 indicatori) e una distribuzione abbastanza equilibrata tra contesto, contributo e monitoraggio. Ciò consente di osservare sia la vulnerabilità iniziale del territorio rispetto al rischio idraulico, sia la capacità degli interventi di contribuire alla riduzione del rischio. Gli indicatori di contesto descrivono le condizioni di esposizione e pericolosità; quelli di contributo misurano il ruolo degli interventi nella laminazione delle piene, nella ritenzione naturale delle acque, nella riconnessione delle aree golenali o nella riduzione del deflusso superficiale; quelli di monitoraggio permettono di seguire l'avanzamento concreto delle opere e delle azioni realizzate.

La dimensione *Qualità delle acque* è caratterizzata soprattutto da indicatori di contesto, coerentemente con il fatto che lo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici rappresenta una condizione di riferimento essenziale per la pianificazione e la valutazione ambientale. Gli indicatori permettono di descrivere lo stato delle acque, le pressioni antropiche, gli elementi di qualità biologica e le condizioni ecologiche dei corpi idrici. La minore presenza di indicatori di contributo segnala una dinamica ben nota, ovvero che il nesso tra intervento e miglioramento ambientale può essere più indiretto o richiedere tempi più lunghi per essere osservato.

Le dimensioni *Naturalità dei sistemi fluviali*, *Servizi ecosistemici*, *Mitigazione climatica*, *Dimensione socio-economica* e *Dimensione socio-culturale* hanno un numero più

contenuto di indicatori, ma svolgono una funzione analitica molto importante. In particolare, la naturalità fluviale consente di monitorare il recupero della morfologia, della continuità ecologica e delle fasce riparie; i servizi ecosistemici permettono di leggere i benefici multipli generati dagli interventi; la mitigazione climatica introduce il contributo al sequestro di carbonio, alla regolazione microclimatica e al rafforzamento della vegetazione; le dimensioni socio-economica e socio-culturale consentono di osservare le ricadute sulla sicurezza, sull'attrattività territoriale, sulla fruizione, sulla partecipazione e sul rapporto tra comunità locali e ambiente fluviale.

Nel complesso, il set di indicatori consente di monitorare congiuntamente gli aspetti propri delle Nature-Based Solutions e quelli relativi alla resilienza dei territori fluviali. Gli aspetti NBS sono colti dagli indicatori che riguardano il ripristino degli habitat, la creazione di zone umide, il recupero delle fasce riparie, la rinaturalizzazione delle aree fluviali, la connettività ecologica e il rafforzamento dei servizi ecosistemici. Gli aspetti di resilienza sono invece osservati attraverso indicatori relativi alla riduzione del rischio idraulico, alla capacità di ritenzione e laminazione delle acque, alla riduzione dell'esposizione di popolazione e beni, al miglioramento della qualità ambientale e alla capacità dei territori di adattarsi agli eventi estremi.

La considerazione congiunta degli indicatori riferiti alle NBS e alla resilienza dei territori consente di apprezzare la multifunzionalità degli interventi. Ad esempio, la realizzazione o riqualificazione di una zona umida è al tempo stesso un intervento di rinaturalizzazione, un'azione a favore della biodiversità, una misura di regolazione idrologica e un contributo al miglioramento della qualità delle acque. Analogamente, il recupero di fasce riparie o corridoi ecologici contribuisce alla continuità degli habitat, alla stabilizzazione delle sponde, alla riduzione dell'erosione, alla regolazione microclimatica e alla fruizione sociale del territorio. La tabella mostra quindi che il sistema di monitoraggio non si limita a registrare singoli output e outcome ma permette di interpretare gli interventi in una logica integrata.

5.3 Fase 2) Definire un set di indicatori comuni per il monitoraggio dell'azione dei progetti finanziati

La fase 2 ha preso avvio dalla lista di indicatori descritta nel par 5.1 e, attraverso l'attenta lettura del Bando Resilienza (Misura A e B) e delle relazioni tecniche dei sei progetti ammessi a finanziamento, ha consentito innanzi tutto di selezionare 18 indicatori suddivisi in tre set: 7 indicatori di contesto, 5 indicatori di contributo e 6 indicatori di monitoraggio. Questi indicatori sembrano essere utili per il monitoraggio di tutti i sei interventi ammessi a finanziamento e per questa ragione si possono considerare come set di 'indicatori comuni' per il monitoraggio dell'azione nel suo complesso. Nel seguito i tre set di indicatori vengono presentati e brevemente commentati rispetto alla loro attinenza con i progetti (per i dettagli si rimanda all'Allegato B),

1. Indicatori di contesto (7 indicatori)

Come si è avuto modo di chiarire in precedenza, questi indicatori non misurano la performance del progetto in senso stretto, ma descrivono il quadro ambientale e territoriale su cui si inserisce l'intervento. Rispondono cioè alla domanda:

quali sono le componenti ambientali su cui il PR, l'azione e i progetti possono avere un impatto?

ID	Dimensione	Indicatore	Pertinenza con il bando e i progetti
132	Resilienza idraulica	Criticità idrologiche e idrauliche	L'indicatore consente di descrivere il livello di pressione e di rischio del contesto fluviale prima degli interventi ed è direttamente pertinente con i bandi e con i progetti, che mirano ad aumentare la resilienza dei territori fluviali e a contribuire alla prevenzione/mitigazione del rischio idraulico
133	Biodiversità	Uso del suolo	L'indicatore permette di inquadrare la matrice territoriale in cui si collocano gli interventi: aree agricole, naturali, urbanizzate, perfluviali, aree umide, fontanili e contesti montani. I bandi richiedono interventi localizzati negli ambienti acquatici e nelle fasce perfluviali e conoscere l'uso del suolo consente quindi di interpretare pressioni, opportunità di rinaturalizzazione e possibili benefici. L'indicatore è particolarmente utile per progetti che agiscono in pianure agricole, fasce tampone, rimboschimenti perfluviali, risorgive e aree soggette a trasformazione antropica
95	Resilienza idraulica	Indici idrologici	L'indicatore rappresenta il funzionamento idrologico che è la base per valutare gli effetti del cambiamento climatico su disponibilità idrica, deflussi, piene, magre e connessioni tra alveo, falda e aree umide in linea con la richiesta dei bandi di individuare soluzioni capaci di favorire infiltrazione, trattenimento naturale dell'acqua e resilienza agli eventi estremi. L'indicatore è quindi trasversale ai progetti supporta la lettura degli interventi su fontanili e risorgive, aree umide, derivazioni idriche, continuità ecologica, laminazione naturale e riduzione delle criticità di piena
48	Qualità delle acque	Stato ecologico dei corpi idrici	L'indicatore rappresenta una baseline essenziale perché i bandi richiedono coerenza con il Piano di Gestione del Distretto del Po e con il Piano di Tutela delle Acque, oltre che con gli obiettivi di rinaturalizzazione degli ambienti acquatici. Lo stato ecologico consente di collocare ogni progetto rispetto alla qualità complessiva del corpo idrico interessato
49	Qualità delle acque	Stato chimico dei corpi idrici	L'indicatore è importante perché molte azioni finanziate incidono, direttamente o indirettamente, sulle pressioni chimiche derivanti da agricoltura, insediamenti e usi produttivi del territorio e l'indicatore fornisce quindi il quadro di partenza necessario per distinguere i benefici attesi sulla qualità chimica da quelli più propriamente morfologici o habitat-specifici
2	Biodiversità	Stato di conservazione degli habitat	L'indicatore è significativo in quanto a tutela e il ripristino degli habitat sono al centro delle finalità dei bandi e della MAS 3 della Strategia regionale. I progetti finanziati prevedono forestazione perfluviale, recupero di aree umide, riqualificazione di fontanili, ricostituzione di habitat ripariali, contrasto alle specie esotiche e miglioramento della naturalità fluviale e l'indicatore consente di leggere la qualità ecologica di tutti gli interventi
17	Biodiversità	Elementi di Qualità Biologica (EQB): Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica	Attraverso l'indicatore si traducono in termini biologici la risposta dell'ecosistema acquatico alle condizioni idromorfologiche, chimico-fisiche e di habitat. Gli interventi possono incidere in forme e modi diversi sulla continuità longitudinale, sulla qualità delle sponde, sulla presenza di aree umide, sulla vegetazione acquatica e sulle condizioni per la fauna ittica. L'indicatore è quindi utile come quadro conoscitivo comune per progetti molto diversi

Nel suo insieme, Il set di contesto mette in evidenza tre profili principali di attenzione: la vulnerabilità idrologico-idraulica del territorio, lo stato qualitativo ed ecologico dei corpi idrici e la condizione iniziale degli habitat. Ne emerge un quadro di monitoraggio fortemente orientato alla lettura integrata del sistema fluviale, in cui uso del suolo, acqua, biodiversità e funzionamento idrologico sono considerati come precondizioni per interpretare gli effetti degli interventi.

2. Indicatori di monitoraggio (5 indicatori)

Questi indicatori misurano le realizzazioni degli interventi, quindi gli output fisici effettivamente conseguiti e cercano di rispondere alla domanda:

quali sono le realizzazioni dell'azione e dei progetti coerenti con le dimensioni ambientali ritenute rilevanti?

ID	Dimensione	Indicatore	Perché è stato selezionato / pertinenza con bandi e progetti
101	Servizi ecosistemi	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per	Si tratta dell'indicatore più direttamente collegato al PR FESR (del cui monitoraggio fa parte) e al bando perché misura la realizzazione fisica di infrastrutture verdi per l'adattamento climatico e consente di rendicontare in

		l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR)	modo omogeneo interventi differenti. Garantisce il raccordo tra il monitoraggio dei singoli progetti e il quadro di monitoraggio del Programma
18	Biodiversità	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha)	L'indicatore misura in modo semplice e confrontabile l'estensione delle superfici effettivamente trattate. È coerente con i bandi, che finanziano ripristini, rinaturalizzazioni, forestazioni, aree umide, fasce tampone e riqualificazioni di habitat e permette di aggregare gli output dei diversi progetti anche quando le tipologie di intervento sono differenti, restituendo una misura immediata della scala fisica dell'azione FESR
74	Resilienza idraulica	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati	L'indicatore è utile perché molti interventi hanno uno sviluppo lineare lungo aste fluviali, sponde, alvei, rogge, canali o aste di fontanile e l'indicatore consente quindi di misurare la portata territoriale degli interventi lineari e di confrontare progetti su corsi d'acqua anche molto diversi per dimensione e contesto
43	Naturalità fluviale	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati	L'indicatore qualifica l'output fisico in termini più propriamente ecologici non misurando solo l'area di intervento, ma la porzione di habitat fluviale o periferiale che viene recuperata, ricostituita o migliorata
23	Biodiversità	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)	L'indicatore consente di superare una lettura puramente quantitativa delle superfici e di distinguere la natura degli habitat ripristinati ed è utile per i progetti finanziati, che comprendono tipologie diverse dai boschi periferiali, alle fasce tampone ai prati, aree umide, fontanili, risorgive, habitat acquatici e spondali.

Il set di indicatori comuni per il monitoraggio è concentrato sulla misurazione di alcuni principali output fisici (superfici, lunghezze e tipologie di habitat o infrastrutture verdi realizzate/riqualificate) e consente di rendere confrontabili progetti anche molto diversi tra loro, mantenendo però una lettura ecologica degli interventi.

3. Indicatori di contributo (6 indicatori)

Questi indicatori consentono di valutare il "peso ambientale" dell'azione FESR, ossia gli effetti attesi degli interventi sulle componenti ambientali rilevanti e cercano di rispondere alla domanda

qual è il contributo dell'azione e dei progetti alle dimensioni ambientali ritenute rilevanti?

ID	Dimensione	Indicatore	Perché è stato selezionato / pertinenza con bandi e progetti
123	Socio-economica	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR)	Come per l'indicatore 101 questo indicatore è più direttamente collegato al PR FESR (del cui monitoraggio fa parte) e al bando per rilevare il risultato collegato alla protezione climatica e alla resilienza territoriale. È immediatamente pertinente con i bandi permette di collegare le realizzazioni ambientali al beneficio atteso per comunità, insediamenti, infrastrutture e attività presenti nelle aree interessate e garantisce il raccordo dei singoli progetti e il quadro di monitoraggio del Programma
96	Resilienza idraulica	Indicatori idromorfologici	L'insieme di indicatori consente di valutare il contributo degli interventi alla funzionalità fisica del sistema fluviale e sono particolarmente pertinenti per progetti che rimuovono briglie o pennelli, ricostruiscono alvei di magra, migliorano la sinuosità, riqualificano aste di fontanile o intervengono sulle sponde con soluzioni naturalistiche
77	Resilienza idraulica	Riduzione della vulnerabilità idraulica	L'indicatore coglie l'effetto atteso degli interventi sulla diminuzione dell'esposizione o della sensibilità del territorio agli eventi di piena, erosione e instabilità fluviale ed è adatto a tutti i progetti finanziati di obiettivi di sistemazione idraulica, miglioramento della sezione di deflusso, riduzione di ostacoli, consolidamento naturalistico o aumento della capacità di laminazione/ritenzione
26	Biodiversità	Miglioramento stato di conservazione habitat	rappresenta uno degli effetti ambientali più attesi dagli interventi ecosistemici finanziati che puntano a ricostituire habitat, aumentare la naturalità, migliorare fasce riparie e aree umide, contrastare specie esotiche e rafforzare la continuità ecologica. L'indicatore consente di valutare se l'output fisico realizzato si traduce in un miglioramento qualitativo degli habitat
72	Qualità delle acque	Miglioramento indice di qualità delle acque	L'indicatore è utile in quanto diversi interventi agiscono su pressioni che incidono sulla qualità delle acque e permette quindi di collegare le azioni di rinaturalizzazione al possibile beneficio sul corpo idrico
102	Servizi ecosistemici	Capacità di regolazione idrologica	'indicatore esprime il contributo degli ecosistemi al trattenimento, all'infiltrazione e al rilascio graduale dell'acqua, aspetti centrali per l'adattamento climatico ed è trasversale ai progetti che realizzano forestazioni,

			fasce tampone, aree umide, riqualificazioni morfologiche, connessioni alveo-falda e interventi di riduzione dei picchi di piena
--	--	--	---

Il set di indicatori di contributo nel suo insieme collega le realizzazioni fisiche ad alcuni principali effetti attesi quali la maggiore protezione climatica, la riduzione della vulnerabilità idraulica, il miglioramento idromorfologico, qualità delle acque, conservazione degli habitat e regolazione idrologica. Il profilo di analisi risulta quindi orientato non solo alla rendicontazione degli output, ma anche alla valutazione della capacità degli interventi di generare servizi ecosistemici e benefici territoriali durevoli.

5.4 Fase 3) Il caso studio del Progetto Torrente Chisone

Il progetto in dettaglio

1. Il progetto e le sue finalità

Il Progetto nasce come intervento di riqualificazione eco-idromorfologica del torrente Chisone nel tratto compreso tra la Val Tronca e l'invaso di Pourrières, con riferimento principale al Comune di Pragelato e alla ZSC/ZPS IT1110080 Val Tronca. Il progetto di fattibilità tecnico-economica del 2023 sviluppa le proposte dello studio CIRF 2022/2023 e ha come obiettivo il ripristino delle connessioni ecologiche, la riduzione dell'artificialità dell'alveo e la gestione del degrado strutturale delle opere trasversali esistenti. Il progetto è stato successivamente aggiornato in data 24 febbraio 2026.

L'aggiornamento mantiene i contenuti dell'intervento originario, ma ne opera una suddivisione in lotti, specificando le fonti di finanziamento, le autorizzazioni acquisite e le ulteriori necessità progettuali.

Finalità principale del progetto è la rimozione di briglie e ostacoli per il ripristino della continuità longitudinale, considerata essenziale per il trasporto solido e la migrazione ittica, anche in coerenza con le *Key Types of Measures (KTM)* del PdG Po 2021, in particolare con la KTM 5.

2. Il punto di partenza

La situazione attuale del corso d'acqua è caratterizzata dalla presenza di una sequenza di briglie e soglie trasversali, molte delle quali in stato di degrado avanzato, che provocano la frammentazione longitudinale del corso d'acqua, creando discontinuità nel trasporto solido, ostacolando la risalita della fauna ittica. In particolare nel progetto viene trattata nel dettaglio lo stato delle briglie B02-B08 e della soglia B0 a Pattemouche, evidenziando fenomeni di corrosione, sottoescavazione, collassi parziali e perdita di funzionalità. Lo stato attuale è particolarmente gravoso per la popolazione di trota fario mediterranea, (*Salmo ghigii*), presente nell'Alto Chisone. La popolazione ittica presenta un buon grado di conservazione, ma con una distribuzione non uniforme a causa della disconnessione dei tratti fluviali.

3. Contenuto generale degli interventi progettuali

Il progetto si propone di integrare i seguenti interventi:

- ripristino della connettività longitudinale per favorire la fauna ittica;
- miglioramento delle condizioni idromorfologiche dell'alveo fluviale;
- minimizzare il rischio di un possibile collasso delle opere degradate;
- diminuzione dei costi futuri di manutenzione delle briglie;
- valorizzazione delle qualità paesaggistiche e ricreative del torrente;
- fornire una protezione alla strada silvo-pastorale di fondovalle.

La citata integrazione progettuale colloca questi obiettivi in un quadro più ampio di riqualificazione del torrente, suddiviso in Lotto I, Lotto I A, Lotto I B e Lotto II.

4. Interventi principali previsti dal progetto

Dal punto di vista progettuale, il tratto fluviale, nel progetto iniziale, era suddiviso in tre tratte:

- tratto B08-B05: rimozione delle briglie e realizzazione di una morfologia a *step-pool* per stabilizzare un alveo con pendenza media elevata;
- tratto B04-B02: rimozione delle briglie con riprofilatura dell'alveo e protezione della sponda destra, dove corre la strada silvo-pastorale;
- tratto a valle della soglia B0, presso Pattemouche e fino alla confluenza con il torrente Chisonetto: ripristino del profilo longitudinale tramite riporto di sedimenti e realizzazione di tre soglie in massi ciclopici, con lo scopo di arrestare l'incisione e ricostituire la continuità morfologica.

Come già richiamato, il principale aggiornamento introdotto dall'integrazione progettuale è la programmazione attuativa per lotti. Il Lotto I viene suddiviso in Lotto I A, riferito all'intervento di riqualificazione nel Comune di Pragelato, e Lotto I B, riferito al ripristino della continuità fluviale e alla riqualificazione eco-morfologica nel Parco naturale Val Tronca. Il Lotto II corrisponde ad una fase ancora da progettare.

Tra gli aspetti centrali della proposta progettuale si evidenziano in sintesi i seguenti:

- gestione dei sedimenti: il progetto prevede scavi nei tratti B08-B05 e B04-B02, con selezione del materiale e riutilizzo della frazione idonea per *step-pool* e riprofilature. Il materiale eccedente viene considerato movimentazione, non asportazione, poiché destinato a rimanere nella disponibilità del sistema fluviale;
- cantierizzazione: il progetto prevede che i lavori siano suddivisi per tre tratti, con elettropesca preventiva, deviazione temporanea dell'alveo, scavo, demolizione delle briglie, selezione del materiale, realizzazione delle opere e ripristino del deflusso. Da sottolineare che le lavorazioni in alveo sono previste nei periodi di magra e con attenzione ai flussi turistici e alla viabilità locale;
- compatibilità ambientale e paesaggistica: poiché il progetto è collocato in un contesto di elevato valore naturalistico e paesaggistico si ritiene che gli interventi progettuali siano coerenti con gli strumenti di pianificazione, in particolare perché eliminano i fattori di frammentazione, ripristinando la continuità ecologica e paesaggistica dell'ecosistema fluviale;

Coerenza con DNSH e SRSVS

Il progetto è complessivamente coerente con il principio DNSH in considerazione delle sue finalità di rinaturazione, continuità ecologica, resilienza climatica, riduzione del rischio connesso al degrado delle opere e recupero della funzionalità ecosistemica del corso d'acqua.

Non si registrano interventi che possano creare un danno significativo certo ai principi sanciti dal DNSH, pur considerando che il progetto presenta, come normale che sia, criticità potenziali da presidiare in fase esecutiva e gestionale. Tra le criticità potenziali più

rilevanti si possono citare la movimentazione di volumi rilevanti di sedimenti, il rischio di torbidità e alterazione temporanea dell'habitat acquatico, le possibili interferenze di cantiere in area protetta/ZSC/ZPS, la gestione del materiale di demolizione e del materiale eccedente, i possibili effetti sulla popolazione di Salmo ghigii.

Per far fronte a queste potenziali criticità il progetto individua una serie di interventi che favoriscono il rispetto dei principi DNSH come a titolo esemplificativo e non esaustivo, la movimentazione interna al sistema fluviale del materiale escavato, favorendo il riutilizzo nei tratti incisi e il mantenimento del sedimento idoneo e dei blocchi nella disponibilità del torrente; la tutela della fauna ittica con apposite misure quali le elettropesche preventive e i monitoraggi ittici; azioni di monitoraggio e perseguimento della coerenza degli interventi con le pianificazioni e i procedimenti autorizzativi di settore.

Il progetto, considerato nel suo insieme, appare complessivamente coerente anche con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile della Regione Piemonte, con particolare riferimento alla MAS 3. L'intervento mira infatti a ridurre il degrado ambientale e la frammentazione ecologica, a tutelare le acque ed i suoli, a conservare la biodiversità e a valorizzare il patrimonio ambientale e paesaggistico del torrente, nonché a incrementare la resilienza climatica prevedendo interventi idromorfologici dimensionati per eventi di piena.

Tra le azioni progettuali che favoriscono la coerenza con la SRSvS della Regione Piemonte si possono citare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti: il ripristino della continuità ecologica e idromorfologica; la riduzione del degrado e del rischio idraulico; la gestione sostenibile dei sedimenti; la tutela della biodiversità; la compatibilità con strumenti ambientali e paesaggistici; l'approccio adattivo al cambiamento climatico; la governance territoriale.

Verso un Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto: indicatori comuni e specifici

Indicatori comuni rilevanti per il progetto

Sulla base del set di indicatori comuni definiti al paragrafo 5.3, si sono individuati gli indicatori ritenuti in linea teorica più coerenti con il progetto specifico. Tale prima individuazione è stata successivamente confrontata con i soggetti proponenti/esecutori del progetto

La valutazione sul grado di coerenza è sintetizzata nelle tabelle sottostanti, con l'attribuzione di un punteggio crescente da 1 a 5.

La valutazione è stata basata su criteri quali:

- coerenza con gli obiettivi/interventi;
- rilevanza rispetto ai contenuti progettuali;
- scala e disponibilità teorica dei dati;
- costo/complessità di raccolta dati e frequenza di aggiornamento nel ciclo PMA

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati della valutazione

Indicatori di CONTESTO

Pos.	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	132	Criticità idrologiche e idrauliche	5	Indicatore altamente pertinente: il progetto colloca i tratti di intervento in scenario di pericolosità elevata e descrive criticità su infrastrutture lineari. Si ritiene sia un indicatore di contesto indispensabile per leggere resilienza e necessità di opere.
2	95	Indici idrologici	4	Indicatore rilevante: un torrente alpino presenta una dinamica torrentizia e l'indicatore si ritiene utile per contestualizzare eventi di magra/piena e per interpretare l'efficacia delle sistemazioni step-pool.
3	17	Elementi di Qualità Biologica (EQB)	4	Indicatore rilevante: il progetto ha tra i propri obiettivi primario la connettività per la fauna ittica e prevede monitoraggi ittici. Gli EQB consentono la descrizione dello stato di fatto. L'indicatore può considerarsi oneroso, ma molto utile per l'area protetta.
4	48	Stato ecologico dei corpi idrici	3	Indicatore potenzialmente utile per descrivere lo stato di fatto. L'indicatore è spesso disponibile a scala di corpo idrico, non sempre coincidente con il tratto specifico di progetto. Va usato come contesto, integrandolo con monitoraggi locali (ittiofauna/idro morfologia).
5	49	Stato chimico dei corpi idrici	3	Indicatore normalmente rilevante per definire lo stato di inquadramento generale. Tuttavia nel progetto gli effetti attesi sono prevalentemente idromorfologici/ecologici più che chimici. Rimane utile come descrizione di base del contesto.
6	2	Stato di conservazione degli habitat	3	Indicatore potenzialmente importante perché l'area ricade in Parco e sito Natura 2000; tuttavia la misura è meno sensibile al singolo tratto. Utile come contesto e per verifiche qualitative post-intervento.
7	133	Uso del suolo	2	Indicatore scarsamente rilevante perché nel contesto alpino il suolo è dominato da aree naturali/forestali ed è meno determinante per interpretare gli effetti rispetto ai contesti agricoli (es. fontanili).

Indicatori di MONITORAGGIO

Pos.	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	74	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati	5	Indicatore perfettamente aderente: il progetto si articola in tratti lineari con demolizioni e sistemazioni di alveo/sponde. Misura l'estensione effettiva dell'intervento e consente la confrontabilità.
2	101	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR)	4	Indicatore FESR di output obbligatorio: applicabile tramite perimetrazione delle aree oggetto di rinaturalizzazione e riqualificazione. Richiede traduzione in superficie (ha) e criteri coerenti.
3	18	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate	4	Indicatore rilevante: misura l'ampiezza delle aree trattate (alveo + sponde) e per rendicontare l'estensione fisica degli interventi progettuali.
4	43	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati	4	Indicatore rilevante: è coerente con l'obiettivo di riportare l'alveo a condizioni più naturali e con la dimensione ecologica del progetto in area protetta.

5	23	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida,...)	3	Indicatore potenzialmente utile per qualificare gli output (sponde, praterie, boschi ripariali), anche se nel progetto specifico le tipologie sono meno diversificate. Come indicatore trasversale alla misura richiederebbe tra l'altro una tassonomia condivisa tra progetti.
---	----	---	---	---

Indicatori di CONTRIBUTO

Pos .	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	96	Indicatori idromorfologici	5	Indicatore altamente pertinente: il progetto mira a migliorare le condizioni idromorfologiche e a stabilizzare l'alveo e le sponde Misurabile con rilievi/sezioni e indici.
2	77	Riduzione della vulnerabilità idraulica	4	Indicatore rilevante: il progetto infatti evidenzia livelli di pericolo connessi al degrado delle briglie e alla potenziale incisione post-rimozione; sarebbe utile definire le metriche operative (es. danni evitati, stabilità post-piena).
3	26	Miglioramento stato di conservazione habitat	4	Indicatore rilevante particolarmente all'interno di aree protette. La rimozione di opere in calcestruzzo e il ripristino di morfologie naturali possono migliorare gli habitat acquatici e periferuali. Misurabile tramite schede habitat e indicatori qualitativi su tratti omogenei.
4	72	Miglioramento indice di qualità delle acque	3	Indicatore potenzialmente utile anche se non misura l'obiettivo primario del progetto; la qualità chimico-fisica può variare per cause naturali e stagionali. Utile se attivato su stazioni campione, ma meno discriminante rispetto a idromorfologia /ittiofauna.
5	102	Capacità di regolazione idrologica	3	Indicatore teoricamente coerente, ma richiede proxy o modellazione (laminazione, stabilità sedimenti, risposta a eventi). Misurabile indirettamente con monitoraggi post-piena e precipitazioni già previsti dal progetto.
6	123	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR)	2	Indicatore FESR di risultato obbligatorio, ma scarsamente utile nel contesto. La popolazione residente in area montana è limitata; i benefici principali ricadono soprattutto sui fruitori (turismo) più che su residenti. Serve metodologia trasparente.

Dalla valutazione (e tenendo in considerazione i vincoli degli indicatori obbligatori FESR) risulta un **set minimo di indicatori comuni significativi** per il Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto

INDICATORI DI CONTESTO	132 – Criticità idrologiche e idrauliche (Contesto) 95 – Indici idrologici (Contesto) 17 – EQB (Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica) (Contesto)
INDICATORI DI MONITORAGGIO	74 – Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati (Monitoraggio) 101 – RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR) (Monitoraggio (obbligatorio FESR)) 18 – Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m² o ha) (Monitoraggio)
INDICATORI DI CONTRIBUTO	96 – Indicatori idromorfologici (Contributo) 77 – Riduzione della vulnerabilità idraulica (Contributo) 123 – RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR) (Contributo (obbligatorio FESR))

Indicatori specifici di progetto

Oltre alla selezione di un sottoinsieme di indicatori comuni, attraverso l'interlocuzione con la Direzione Ambiente della Regione Piemonte è stato poi individuato un set di indicatori specifico per il progetto Val Troncea riportati in tabella insieme alla categorizzazione degli indicatori suggerita dalla stessa Direzione Ambiente.

#	Dimensione	Indicatore	Contesto	Contributo	Monitoraggio
11	Biodiversità	Consistenza specie in Direttiva Habitat	x		
19	Biodiversità	Lunghezza di corridoi ecologici realizzati (km)			x
39	Naturalità fluviale	Indice di qualità morfologica (IQM)	x	x	
41	Naturalità fluviale	Continuità longitudinale dei corsi d'acqua	x		x
42	Naturalità fluviale	Numero di barriere rimosse			x
45	Naturalità fluviale	Indicatori ittici	x		
52	Qualità delle acque	Indice biologico macroinvertebrati	x		x
74	Resilienza idraulica	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati			x
89	Resilienza idraulica	KTM.5-Miglioramento della continuità longitudinale (es. passaggi per pesci, demolizione di vecchie dighe)	x		
90	Resilienza idraulica	KTM.6-Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale	x		
96	Resilienza idraulica	Indicatori idromorfologici			x
116	Socio-culturale	Coinvolgimento comunità locali		x	
117	Socio-culturale	Valorizzazione paesaggistica fluviale	x	x	
123	Socio-economica	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica		x	
124	Socio-economica	Investimenti pubblici interventi ambientali		x	

Nell'ambito del citato confronto è stata infine proposto il possibile utilizzo di ulteriori indicatori non presenti nell'elenco connesso alle dimensioni di cui al paragrafo 4.2.

#	Dimensione	Indicatore	Contesto	Contributo	Monitoraggio
	Biodiversità	Aumento numero di individui osservati x specie		x	X
	Servizi ecosistemici	Riduzione del dissesto idromorfologico rispetto a fenomeni erosivi	x	X	

Una proposta di indicatori misurabili per il monitoraggio

A seguito dei passaggi sopra descritti è stato infine operato un confronto con i soggetti attuatori del Progetto Torrente Chisone, rispetto al quale è doveroso ricordare la presenza di un Piano di Monitoraggio specifico, riportato nel box 1.

Box 1 - Il Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto

Il progetto è dotato di un proprio Piano di Monitoraggio Ambientale contenuto nel documento "PE.R.700.10.0 - Piano di monitoraggio ambientale/manutenzione, aggiornamento novembre 2025" che definisce il quadro collegato agli interventi progettuali.

Il Piano è focalizzato soprattutto su opere a verde, installazioni tecnologiche per la componente ittica e verifiche ante e post-operam. L'orizzonte gestionale è ventennale, con copertura economico-finanziaria garantita almeno per i primi cinque anni e successiva presa in carico da parte dell'Ente gestore, anche tramite fondi propri, convenzioni o futuri bandi.

Dal punto di vista della flora, gli habitat interessati sono riconducibili ai fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea e legnosa, per natura dinamici, soggetti a variazioni rapide dovute a piene, trasporto solido e disponibilità idrica. Il monitoraggio si concentra pertanto sulla composizione della vegetazione, sull'assenza di specie esotiche invasive e sulla conservazione di specie di interesse.

La componente ittica rappresenta uno dei punti centrali del monitoraggio: il torrente ospita infatti popolazioni di trota fario di ceppo mediterraneo, geneticamente rilevanti e da tutelare. I monitoraggi a frequenza annuale ed eseguiti a fine estate fine estate per vent'anni sono finalizzati a verificare la struttura della popolazione, la presenza di individui alloctoni e la loro mobilità lungo l'asta fluviale; tale monitoraggio è utile a misurare indirettamente l'efficacia del ripristino della continuità.

Come anticipato nella metodologia, si richiedeva di considerare la fattibilità degli indicatori comuni e degli indicatori specifici di progetto

Attraverso la somministrazione di un template strutturato, per ciascun indicatore riportato nelle tabelle si richiedeva di compilare i seguenti due campi:

- APPLICABILITÀ con due modalità di risposta:
SI se l'indicatore è valorizzabile e i dati sono o possono essere disponibili.
NO se i dati non sono disponibili o se l'indicatore si riferisce a un aspetto che non viene direttamente interessato dall'intervento (ovvero non previsto da progetto).
- PERTINENZA -> misura su una scala 1-5 quanto l'indicatore è in linea con gli effetti ambientali attesi dell'intervento.

Merita infatti rilevare che, come spesso accade considerati i processi di produzione dei dati, un indicatore può essere molto pertinente ma non applicabile

Per i soli indicatori applicabili era inoltre richiesto di definire:

- DATO -> quali dati sono disponibili per la sua valorizzazione
- FONTE -> da quale/I fonte/I
- AGGIORNAMENTO -> con quale periodicità sono/possono essere aggiornati.

In allegato viene riportato l'esito dettagliato dell'esercizio di validazione che si riporta sinteticamente qui nel seguito.

Per quanto riguarda gli indicatori comuni, il soggetto attuatore ha limitato le sue valutazioni ad una prospettiva squisitamente ecologico-naturalistica di valutazione della applicabilità dei seguenti indicatori:

- Indicatori di contesto: Ind. 2 (Stato di conservazione degli habitat); Ind. 17 (Elementi di qualità biologica)
- Indicatori di monitoraggio: Ind. 43 (Superfici habitat fluviali rinaturalizzati)
- Indicatori di contributo: Ind.123 (RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica)

Merita richiamare che, diversamente dal caso del progetto Fontanili, la validazione in questo caso è stata parziale perché il soggetto attuatore è riuscito a fornire un riscontro solo su un sottoinsieme degli indicatori di contributo e monitoraggio proposti e su nessuno indicatore è stato espresso un giudizio di pertinenza.

Riguardo gli indicatori specifici, invece, sono stati tutti giudicati applicabili anche se non sono stati forniti dettagli sull'operazionalizzazione né la pertinenza

Arrivo: AOO A19000, N. Prot. 00012314 del 02/09/2026

5.5 Fase 3) Il caso studio del Progetto Fontanili

Il progetto in dettaglio

1. Inquadramento progettuale e finalità

Il secondo caso di studio è relativo ad un progetto che si propone di valorizzare e riqualificare la rete dei fontanili della zona umida della pianura vercellese. Il documento progettuale utilizzato nell'analisi è il *"Progetto di valorizzazione e riqualificazione della rete dei fontanili della zona umida della pianura vercellese – Progetto esecutivo, Relazione specialistica"*, del maggio 2025. Il documento progettuale prende in considerazione una rete di fontanili localizzati nella pianura vercellese e propone interventi di riqualificazione idraulica, ecologica e paesaggistica e in linea generale il progetto si propone la tutela e la riqualificazione funzionale delle risorgive per il mantenimento dei servizi ecosistemici delle zone umide di pianura, anche in coerenza con le Key Types of Measures (KTM) del PdG Po 2021, in particolare con la KTM 6.

2. Il contesto dell'intervento e la logica della progettazione

La documentazione evidenzia una situazione eterogenea ma riconducibile ad alcune criticità ricorrenti tra cui merita ricordare: la perdita o l'indebolimento delle polle, l'interramento delle teste, la presenza di sponde troppo ripide o instabili e di sedimenti fini legati agli scolli di risaia e l'impoverimento della vegetazione igrofila accompagnata da una crescente pressione di specie esotiche. A fronte di queste criticità si riscontra anche la presenza di elementi di forza rappresentati da specie di cariceti, canneti, vegetazione acquatica, farnie vetuste, salici monumentali e lembi boschivi riferibili o prossimi ad ambienti planiziali di interesse.

In questo contesto, la strategia progettuale è impostata su un principio di recupero integrato che non si limita alla pulizia idraulica, ma mira a ricostruire funzionalità ecologica, connettività e capacità autodepurativa. Gli interventi più ricorrenti sono la ricerca o riattivazione delle polle, la posa di tubazioni emuntrici in falda, la rimozione controllata dei sedimenti, il rimodellamento delle sponde fino a pendenze più dolci, l'allontanamento del materiale di scavo e la costituzione di fasce tampone erbacee tra fontanili e aree agricole. Nei casi in cui gli scolli di risaia rappresentano una causa diretta di torbidità o occlusione, il progetto prevede deviazioni a valle o la creazione di ecosistemi filtro.

3. Interventi principali previsti

Valore ecologico e specie target: il progetto considera i fontanili come nodi di una infrastruttura verde minore, ma strategica. Gli interventi sono orientati a favorire comunità di piante igrofile e acquatiche. Le specie target includono odonati, anfibi in alcuni siti e un ampio gruppo di uccelli acquatici, svernanti o potenzialmente nidificanti. La componente vegetazionale è quindi trattata non come semplice mitigazione, ma come supporto strutturale al recupero faunistico e alla qualità ecologica complessiva.

Gestione delle specie esotiche e rinaturalizzazione: la gestione delle specie esotiche è differenziata. Per la robinia, il progetto evita tagli indiscriminati e preferisce diradamenti gradualmente e propone sottopiantagione con specie autoctone sciafile e sostituzione progressiva nel tempo. Per le esotiche erbacee sono previsti sfalci o tagli ripetuti. La rinaturalizzazione avviene con specie autoctone arbustive e arboree organizzate in siepi,

filari o fasce boscate, con funzione ecologica, paesaggistica e di protezione dagli impatti agricoli.

Fruizione, paesaggio e monitoraggio: alcuni siti possiedono anche un valore fruitivo e didattico. La Fontana Madonnina, lungo la Via Francigena, e la Fontana Valletta, vicina all'abitato di Vercelli e caratterizzata da un olmo di pregio, sono indicate come contesti adatti alla valorizzazione paesaggistica mediante cartellonistica, bacheche informative e aree di sosta. Per Luminaria ed Emiliana è inoltre prevista la realizzazione di stramazzi con asta idrometrica, utile al monitoraggio quantitativo delle portate e alla comprensione delle relazioni con la falda.

Manutenzione e sostenibilità nel tempo: il piano di manutenzione è impostato in modo omogeneo e prevede tra gli altri interventi: pulizia di occhi, tubazioni e fondo della testa senza rimuovere i propaguli naturali; cure colturali per le nuove piantagioni; sfalci al colletto; ripristino delle protezioni; irrigazioni di soccorso nel primo anno; risarcimento delle fallanze fino a ottenere continuità degli impianti entro la quinta annualità. È esplicitamente escluso l'uso di diserbi chimici, privilegiando mezzi meccanici. Dopo 8-10 anni è prevista la rimozione e lo smaltimento delle retine di protezione. Questo aspetto è essenziale perché il successo del progetto dipende meno dall'intervento iniziale e più dalla continuità gestionale nei primi anni.

4. Valutazione complessiva

Nel complesso, il progetto è coerente con una visione ecosistemica della riqualificazione perché agisce sulla componente idraulica, riduce le pressioni agricole, ricostruisce habitat umidi e migliora la rete ecologica locale. La sua efficacia dipenderà da tre principali condizioni: corretta gestione dei sedimenti e degli scoli agricoli, manutenzione pluriennale delle piantagioni e monitoraggio dell'effettiva ripresa idrica delle polle. I siti più interessanti sono quelli in cui il progetto integra recupero ecologico e valorizzazione pubblica mentre i più delicati sono quelli con forte pressione agricola, sponde subverticali o presenza significativa di esotiche.

Coerenza con DNSH e SRSVSS

Coerenza con i principi DNSH

Il progetto appare generalmente coerente con il principio DNSH avendo finalità di ripristino ecologico, miglioramento della funzionalità idraulica dei fontanili, incremento della biodiversità, riduzione delle pressioni agricole e rafforzamento della resilienza dei territori umidi.

Non si riscontrano nel progetto elementi tali da far ritenere che la sua realizzazione possa arrecare danni agli obiettivi ambientali nei quali è declinato il principio DNSH.

Dal punto di vista teorica il progetto reca tuttavia con sé alcune criticità potenziali connesse alle seguenti fasi: cantierizzazione, gestione dei sedimenti, interferenza con fauna e habitat umidi, posa di tubazioni di estrazione e possibile gestione non ottimale delle specie esotiche. Tali criticità risultano in parte già presidiate dal progetto mediante interventi in periodo invernale, allontanamento dei materiali di scavo, analisi chimiche dove previste, esclusione dei diserbi, uso di specie autoctone e manutenzione meccanica.

Diverse azioni previste dal progetto sono tese a favorire il rispetto del principio DNSH. Tra queste a titolo esplicativo e non esaustivo si possono citare: si possono citare a titolo esemplificativo e non esaustivo: l'esecuzione degli interventi in periodo invernale per ridurre l'interferenza con fauna acquatica e fasi riproduttive; la costruzione di fasce tampone erbacee tra fontanili e aree agricole per intercettare sedimenti, nutrienti e residui di fitofarmaci; deviazione degli scoli agricoli; gestione dei materiali di scavo; interventi di rinaturalizzazione con specie autoctone e gestione delle specie esotiche; diserbi con mezzi esclusivamente meccanici; monitoraggi idraulici; piani di manutenzione pluriennale fino a circa cinque anni, irrigazioni di soccorso, risarcimento fallanze, controllo delle infestanti e rimozione delle retine dopo 8-10 anni.

Coerenza con la Strategia di Sviluppo Sostenibile della Regione Piemonte

Il progetto risulta complessivamente coerente con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile del Piemonte (SRSvS). Le Macro Aree Strategiche più pertinenti al progetto risulta essere la MAS 3 sulla cura del patrimonio culturale e ambientale e la resilienza dei territori; da ricordare anche la MAS 2 sulla transizione energetica e la mitigazione/adattamento climatico, la MAS 1 per la sostenibilità agricola e la MAS 5, per la fruizione, il benessere e l'educazione permanente alla sostenibilità.

Tra le azioni progettuali che favoriscono la coerenza con la SRSvS della Regione Piemonte si possono citare a titolo esemplificativo e non esaustivo le seguenti: il ripristino della funzionalità idraulica ed ecologica; la riduzione delle pressioni agricole; l'incremento della biodiversità; la gestione sostenibile delle specie esotiche; l'assenza di diserbi chimici nelle attività di manutenzioni.

Il Progetto Fontanili si può quindi considerare come complessivamente ben allineato alla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile della Regione Piemonte, fermo restando che le attività progettuali richiedono un forte presidio in fase operativa.

Verso un Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto: indicatori comuni e specifici

Sulla base del set di indicatori comuni definiti al paragrafo 5.3, si sono individuati gli indicatori ritenuti in linea teorica più coerenti con il progetto specifico. Tale prima individuazione è stata successivamente confrontata con i soggetti proponenti/esecutori del progetto

La valutazione sul grado di coerenza è sintetizzata nelle tabelle sottostanti, con l'attribuzione di un punteggio crescente da 1 a 5.

La valutazione è stata basata su criteri quali:

1. coerenza con obiettivi e interventi di progetto;
2. disponibilità e scala dei dati;
3. sensibilità dell'indicatore alle pressioni dominanti nel contesto risicolo;
4. costo/complessità di raccolta dati e frequenza di aggiornamento nel ciclo PMA.

Indicatori di CONTESTO

Pos.	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	133	Uso del suolo	5	Indicatore altamente pertinente: il progetto ricade in un agroecosistema a rischio con prevalenza risaie e reticolo irriguo; l'uso del suolo è determinante per interpretare pressioni.
2	48	Stato ecologico dei corpi idrici	4	Indicatore rilevante per contestualizzare la qualità ecosistemi acquatici in un'area con pressioni agricole. I dati disponibili tuttavia sono spesso a scala di corpo idrico principale e difficilmente specifica per singolo fontanile.
3	49	Stato chimico dei corpi idrici	4	Indicatore rilevante e complementare allo stato ecologico: in contesto a rischio è cruciale per nutrienti/fitofarmaci e sostanze prioritarie. Presenta gli stessi limiti dell'indicatore precedente.
4	2	Stato di conservazione degli habitat	4	Indicatore rilevante perché il progetto punta alla rinaturalizzazione e al controllo delle essenze infestanti. Attenzione deve essere prestata all'uniformità dei dataset utilizzati.
5	17	Elementi di Qualità Biologica (EQB): Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica	3	Indicatore potenzialmente utile per definire lo stato biologico delle acque e coerente con gli obiettivi di biodiversità; è oneroso un indicatore oneroso in termini operativi.
6	95	Indici idrologici	3	Indicatore potenzialmente utile per descrivere il funzionamento idrologico di base, fermo restando che le ricariche dei fontanili dipendono dalla falda e dalla rete irrigua: necessitano dati locali (portate/livelli).
7	132	Criticità idrologiche e idrauliche	2	Indicatore scarsamente rilevante in quanto i fontanili risultano esterni alle aree con probabilità di alluvione; è quindi meno discriminante per gli esiti del progetto. Può avere un'utilità per descrivere il contesto climatico-idrologico generale.

Indicatori di MONITORAGGIO

Pos.	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	101	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR)	5	Si tratta di un indicatore FESR di riferimento e misurabile direttamente. Si tratta quindi di un indicatore obbligatorio e facilmente rendicontabile.
2	18	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m² o ha)	5	Indicatore altamente pertinente: gli interventi sono descritti e quantificati per alveo e tipologia di vegetazione. Semplice, confrontabile e aggiornabile.

3	74	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati	4	Indicatore rilevante e applicabile nella misura in cui diverse opere risultano lineari lungo le aste dei fontanili (pulizia, manutenzione sponde, vegetazione). Risulta necessario definire criteri univoci (asse asta, tratti trattati).
4	23	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)	4	Indicatore rilevante che consente di qualificare gli output di progetto distinguendo diverse tipologie (ripariale/arbustiva, area umida – es. ampliamento testa Madonnina). Richiede una metodica di classificazione omogenea.
5	43	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati	3	Indicatore potenzialmente utile, ma da interpretato come habitat umidi/perifluviali connessi alla rete idrografica; per i fontanili il termine "fluviale" va infatti adattato (habitat di risorgiva e aste consorili). Potrebbe sovrapporsi a ID 23 e 18.

Indicatori di CONTRIBUTO

Pos.	ID	Indicatore	Pt (1-5)	Note esplicative
1	26	Miglioramento stato di conservazione habitat	4	Indicatore pertinente con gli obiettivi di rinaturalizzazione del progetto (controllo infestanti/alloctone, rivegetazione autoctona, conservazione aree umide). Misurabile con schede habitat pre/post intervento su siti campione.
2	72	Miglioramento indice di qualità delle acque (es. macrodescrittori)	4	Indicatore rilevante in contesto risicolo. Si tratta di un effetto atteso rilevante (nutrienti, ossigeno, conducibilità). Richiede protocollo di campionamento e budget analitico, ma è collegabile alle misure PTA/PdG Po sulle pressioni agricole.
3	96	Indicatori idromorfologici	3	Indicatore potenzialmente utile per misurare gli effetti sulla funzionalità fisica (sezione ripristinata, riduzione interimento, stabilità sponde), ma da declinarsi a scala fontanile (sezioni, sedimenti, vegetazione in alveo). Richiede rilievi ripetuti nel tempo.
4	102	Capacità di regolazione idrologica	3	Indicatore teoricamente coerente (servizi ecosistemici di regolazione), ma di difficile quantificazione senza modellazione e serie temporali.
5	77	Riduzione della vulnerabilità idraulica	2	Indicatore scarsamente rilevante in quanto il progetto dichiara i fontanili esterni alle aree con probabilità di alluvione. Potrebbe essere reinterpretato come riduzione della vulnerabilità funzionale (interimento/erosione), ma solo a seguito della definizione di una metrica operativa.
6	123	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR)	1	Si tratta di un indicatore FESR obbligatorio di risultato e quindi da valorizzarsi. Tuttavia per il progetto fontanili (fuori aree di alluvione) l'attribuzione di beneficiari di protezione da alluvioni è poco rappresentativa; Per una sua applicazione fondata andrebbero eseguite assunzioni conservative (benefici indiretti su infrastrutture agricole/viabilità).

Nota su indicatori FESR obbligatori

Nel documento "indicatori comuni" è esplicitato che gli indicatori FESR di output/risultato (RCO26 e RCR35) devono essere valorizzati obbligatoriamente. In questa graduatoria, RCO26 risulta altamente adattato e facilmente misurabile per il progetto Fontanili; RCR35 è invece poco

rappresentativo del contesto specifico, ma resta da compilare (eventualmente motivando le assunzioni o l'assenza di popolazione direttamente protetta).

Proposta di un set minimo di indicatori comuni per il progetto Fontanili

Sulla base dell'analisi effettuata e dei vincoli costituiti dagli indicatori obbligatori FESR, si ritiene che il set minimo di indicatori significativo per il Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto possa essere quello definito nella tabella sottostante.

INDICATORI DI CONTESTO	133 – Uso del suolo (Contesto) 48 – Stato ecologico dei corpi idrici (Contesto) 49 – Stato chimico dei corpi idrici (Contesto)
INDICATORI DI MONITORAGGIO	101 – RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR) (Monitoraggio (obbligatorio FESR)) 18 – Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha) (Monitoraggio) 74 – Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati (Monitoraggio)
INDICATORI DI CONTRIBUTO	123 – RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR) (Contributo (obbligatorio FESR)) 72 – Miglioramento indice di qualità delle acque (es. macrodescrittori) (Contributo) 26 – Miglioramento stato di conservazione habitat (Contributo)

Indicatori specifici di progetto

Oltre alla selezione di un sottoinsieme di indicatori comuni, attraverso l'interlocuzione con la Direzione Ambiente della Regione Piemonte è stato poi individuato un set di indicatori specifico per il progetto Fontanili riportati in tabella insieme alla categorizzazione degli indicatori suggerita dalla stessa Direzione Ambiente

#	Dimensione	Indicatore
1	Biodiversità	Numero di habitat ripristinati
13	Biodiversità	Presenza di aree ad elevata connettività ecologica
18	Biodiversità	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha)
21	Biodiversità	Numero di alberi/piantumazioni messe a dimora
37	Mitigazione climatica	Aumento ombreggiamento superfici (%)
40	Naturalità fluviale	Lunghezza di fasce riparie ripristinate
64	Qualità delle acque	KTM.2-Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola
65	Qualità delle acque	KTM.3-Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura
69	Qualità delle acque	Parametri chimico-fisici (es. ossigeno, nutrienti)
101	Servizi ecosistemici	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate
103	Servizi ecosistemici	Capacità di filtrazione naturale
109	Servizi ecosistemici	KTM.24-Adattamento ai cambiamenti climatici
114	Socio-culturale	Attività educative ambientali
116	Socio-culturale	Coinvolgimento comunità locali
131	Socio-economica	Comuni coinvolti in contratti di fiume o di lago

Una proposta di indicatori misurabili per il monitoraggio

Come per il progetto Val Troncea, la selezione di indicatori è stata quindi sottoposta all'attenzione dei soggetti attuatori del Progetto Fontanili (Ufficio Europa Provincia di Vercelli) attraverso la somministrazione del template strutturato già descritto nel precedente caso studio.

In allegato viene riportato l'esito dettagliato dell'esercizio di validazione che si riporta sinteticamente qui nel seguito.

La valutazione del soggetto attuatore in merito agli indicatori comuni, sia di contesto che di monitoraggio e contributo è stata molto esaustiva.

- Indicatori di contesto: tranne Ind.132 e Ind.2, giudicati non applicabili per quanto pertinenti, tutti gli altri indicatori proposti sono stati giudicati sia applicabili che altamente pertinenti (5).
- Indicatori di monitoraggio: tutti gli indicatori proposti sono stati giudicati applicabili e altamente pertinenti (5).
- Indicatori di contributo: Ind.123 è stato giudicato non applicabile e mediamente pertinente; Ind. 77 è stato giudicato non applicabile per quanto abbastanza pertinente; Ind. 102 è stato giudicato applicabile, ma poco pertinente. Gli altri indicatori proposti sono stati giudicati applicabili e altamente pertinenti (5).

Relativamente agli indicatori specifici di progetto, la quasi totalità è stata definita altamente pertinente (5), ma cinque indicatori sono stati giudicati non applicabili.

6 – CONCLUSIONI

6.1 Principali apprendimenti

Il Rapporto di Monitoraggio Ambientale FESR 2025 ambisce a fornire qualche evidenza rispetto a due nuclei principali: da un lato, rispetto ai contenuti di merito, il profilo di impatto ambientale del FESR e, in particolare, del bando “Resilienza Territori Fluviali”; dall'altro, con riferimento alle questioni di metodo, rispetto alle sfide per il monitoraggio ambientale del Programma.

Per quanto riguarda il profilo di impatto ambientale, l'analisi del cruscotto mostra che la dimensione ambientale del FESR non riguarda soltanto le azioni esplicitamente “verdi” della Priorità II, ma attraversa anche le azioni della Priorità I, dove il contributo ambientale è legato soprattutto all'orientamento di ricerca, innovazione, investimenti produttivi e competenze verso la transizione ecologica. Ne deriva una lettura su due piani: effetti diretti, più facilmente riconoscibili nelle azioni energetiche, di adattamento climatico, forestazione, biodiversità e mobilità sostenibile; effetti abilitanti, connessi alla trasformazione del sistema produttivo e dell'innovazione. L'approfondimento sul bando “Resilienza Territori Fluviali” conferma questa esigenza di lettura integrata. I sei progetti finanziati mostrano che la resilienza fluviale non coincide con la sola riduzione del rischio idraulico, ma riguarda il recupero di funzioni ecologiche, idrologiche, morfologiche, paesaggistiche e territoriali. Gli interventi agiscono su infrastrutture verdi diffuse, fasce tampone, boschi perifluviali, fontanili, risorgive, continuità longitudinale, qualità morfologica, alimentazione di zone umide e soluzioni eco-idrauliche. Le Nature Based Solutions emergono quindi come approccio multifunzionale, capace di generare benefici su più dimensioni: acqua, suolo, biodiversità, habitat, regolazione idrologica, adattamento climatico e qualità paesaggistica. L'analisi di coerenza conferma inoltre il raccordo dei progetti con la SRSvS, in particolare con la MAS 3, e con il principio DNSH, soprattutto rispetto a cantieri, materiali, tutela delle acque, habitat, specie e prevenzione dell'inquinamento.

Per quanto riguarda più in generale le sfide del monitoraggio ambientale, il Rapporto mostra il potenziale dell'adozione di un approccio multilivello e multiprospettico, come anticipato nell'introduzione. Il livello del Programma è presidiato dal cruscotto, che consente di collegare azioni e indicatori ambientali. Il livello dell'Azione permette di approfondire coerenza, profilo ambientale e dimensioni di impatto del bando. Il livello dei progetti consente infine di verificare quali indicatori siano effettivamente pertinenti, misurabili e aggiornabili nei singoli contesti. Un apprendimento importante riguarda la distinzione tra indicatori comuni, necessari per leggere il contributo complessivo dell'Azione, e indicatori specifici, necessari per cogliere la specificità degli interventi. I casi Chisone e Fontanili mostrano, inoltre, che un indicatore può essere ambientalmente pertinente ma non immediatamente applicabile, se mancano dati, baseline, protocolli di rilevazione, risorse o responsabilità di aggiornamento.

6.2 Punti di attenzione e proposte

Come per i principali apprendimenti, anche i punti di attenzione e le proposte che emergono dal Rapporto possono essere riferite tanto alla lettura delle implicazioni

ambientali del FESR e del bando analizzato, quanto al rafforzamento del sistema di monitoraggio ambientale.

Rispetto al profilo di impatto ambientale, il primo punto di attenzione riguarda la necessità di distinguere tra potenziale contributo ambientale, realizzazioni fisiche ed effetti effettivamente conseguiti. Il cruscotto permette oggi di individuare le aree di influenza ambientale delle azioni del FESR, ma non consente ancora, da solo, di misurare pienamente gli impatti prodotti. Per il bando "Resilienza Territori Fluviali", questa distinzione è particolarmente importante perché molti effetti delle Nature Based Solutions si manifestano in tempi diversi: alcuni output sono immediatamente rilevabili, come superfici riqualficate, lunghezze di corsi d'acqua interessati o barriere rimosse; altri richiedono un monitoraggio di medio periodo, come miglioramento degli habitat, qualità delle acque, biodiversità, funzionalità idromorfologica, regolazione idrologica e stabilità degli interventi.

Un secondo punto riguarda la scala territoriale. Gli interventi FESR possono essere localmente molto rilevanti anche quando non producono effetti immediatamente visibili alla scala regionale aggregata. Nel caso della resilienza fluviale, il valore degli interventi dipende spesso dalla loro collocazione in sistemi specifici: corridoi fluviali, aree umide, fontanili, piane risicole, aste torrentizie alpine, aree protette o territori interessati da pressioni agricole e antropiche. Il monitoraggio deve quindi evitare sia di sovrastimare l'effetto regionale di interventi puntuali, sia di sottovalutare trasformazioni locali significative.

Rispetto al miglioramento del monitoraggio FESR, la proposta principale è rafforzare il cruscotto attraverso la progressiva valorizzazione degli indicatori, collegando dati finanziari, procedurali, progettuali, territoriali e ambientali. Il valore del cruscotto non sta solo nella rappresentazione sintetica, ma nel metodo: armonizzazione delle basi dati, associazione tra azioni e indicatori, definizione delle domande di monitoraggio e possibilità di leggere il Programma per ambiti tematici e territoriali. Una seconda proposta riguarda l'integrazione degli indicatori nei bandi e nella documentazione progettuale. Per rendere il monitoraggio effettivamente praticabile, occorre prevedere fin dall'avvio dati richiesti, unità di misura, fonti, modalità di calcolo, tempi di rilevazione e soggetti responsabili. In questo senso, la metodologia adottata nel Rapporto (costruzione di un repertorio ampio di indicatori, selezione di indicatori comuni per l'Azione, verifica di indicatori specifici con i soggetti attuatori) potrebbe essere applicata sistematicamente ad altre azioni o bandi del FESR. Tale metodo consentirebbe di verificare la pertinenza degli indicatori già previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale e, dove necessario, integrarli con indicatori più aderenti alle caratteristiche degli interventi, purché misurabili e aggiornabili. Infine, DNSH e SRSvS dovrebbero essere maggiormente ricordati al ciclo ordinario del monitoraggio. Il DNSH non dovrebbe restare solo una verifica ex ante, ma diventare anche uno strumento di presidio delle fasi attuative e post-operam mentre la SRSvS può orientare la lettura degli effetti ambientali e socio-ambientali del Programma. In conclusione, il Rapporto conferma la necessità di consolidare un monitoraggio multilivello e multiprospettico, capace di collegare Programma, Azione e progetto e di distinguere tra avanzamento della spesa, realizzazioni, contributi ambientali e impatti effettivamente conseguiti.

Infine, merita richiamare alcuni limiti riferiti a potenziali ostacoli e condizioni abilitanti per la piena applicazione della metodologia proposta. Innanzi tutto la validazione attraverso l'interlocuzione con i soggetti attuatori dei progetti identificati con il contributo degli uffici

regionali è stato un passaggio estremamente utile non solo per verificare la bontà del metodo e dei contenuti proposti rispetto alla concretezza dei progetti in via di realizzazione, ma anche per apprezzare le differenze di approccio dei soggetti attuatori verso il tema del monitoraggio ambientale.

Nel caso del progetto Fontanili l'attività di validazione è stata eseguita in maniera approfondita e completa considerando tutti gli indicatori proposti, mentre nel caso del progetto Chisone si è concentrata su una dimensione del monitoraggio ambientale. In entrambi i casi la disponibilità e la collaborazione sono state massime, ma le finalità percepite e le competenze conseguentemente attivate sono state diverse. Si tratta ovviamente di una casistica limitata a due progetti, ma l'esperienza maturata potrebbe segnalare l'opportunità di fornire ai soggetti attuatori un supporto metodologico unitario nella progettazione ed esecuzione delle attività di monitoraggio dei propri progetti.

Bibliografia

Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile. (2025, maggio). La "Nature Restoration Law": un'opportunità per l'Italia: Position Paper 2025 (A. Filpa & R. Muroi, a cura di). ASviS.

Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile, Gruppo di lavoro sul Goal 11. (2022, marzo). Infrastrutture verdi urbane e periurbane: Position Paper 2022. ASviS.

Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po. (2021). Piano di Gestione Acque 2021–2027: Relazione generale. Art. 13 della Direttiva 2000/60/CE e dell'art. 117 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Elaborato 0 (Versione 3).

Cardinali, M., Dumitru, A., Vandewoestijne, S., & Wendling, L. (2021). Evaluating the impact of nature-based solutions: A summary for policy makers. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/521937>

Clemente, G., Dondona, C. A., Papa, M., Piazza, S., Saracco, P., & Sumiraschi, C. (2025, dicembre). Valutazione degli interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico (Azione II.2iv.5): Rapporto di valutazione. IRES Piemonte.

Commissione europea. (2013). Infrastrutture verdi: Rafforzare il capitale naturale in Europa (COM(2013) 249 final). Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni.

Commissione europea. (2025, 4 giugno). Strategia europea sulla resilienza idrica (COM(2025) 280 final). Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni.

IUCN. (2020). IUCN Global Standard for Nature-based Solutions: A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS (1st ed.). <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en>

IUCN & Commissione mondiale per le aree protette. (2017). La Green List delle aree protette e conservate dell'IUCN: Standard, versione 1.1. IUCN.

Parlamento europeo & Consiglio dell'Unione europea. (2000, 23 ottobre). Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee, L 327, 1–72.

Regione Piemonte. (2018, dicembre). Piano di Tutela delle Acque: Relazione generale. Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio.

Regione Piemonte. (2022a). PR FESR 2021–2027. Valutazione ambientale strategica: Piano di monitoraggio ambientale. Allegato B.

Regione Piemonte. (2022b, aprile). Allegato B: Rapporto ambientale PR FESR 2021–2027.

Regione Piemonte. (2022c, luglio). Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile del Piemonte.

Regione Piemonte. (2023). Piano delle Valutazioni del Programma Regionale FESR 2021–2027.

UNESCO International Hydrological Programme. (s.d.). Ecohydrology for sustainability. Division of Water Sciences.

Warner, E., Giuliani, L., Campbell, G., Smith, P., & Smith, A. (2024, January). Biodiversity & soil health metrics tool: User guide. The Agile Initiative at the Oxford Martin School.

Allegati

Allegato A - Cruscotto di monitoraggio

Il file PAM-FESR_cruscottoPiemonte.xlsx è disponibile l'edizione 2025 del Cruscotto di cui nel seguito si riportano degli estratti relativi alle azioni più rilevanti

LEGENDA								
	>25% progetti							
	tra 10 e 25%							
	tra 2,5% e 10%							
	fino a 2,5%							
	no indicatori ambientali							
		Azione	Azione	Azione	Azione	Azione	Azione	Azione
		Azione I.1i.1 Sostegno alle attività di RSI e alla valorizzazione economica dell'innovazione	Azione I.1i.2 Supporto alle start up innovative e a spin off della ricerca	Azione I.1i.3 Sostegno all'ecosistema dell'innovazione e per l'innovazione	Azione I.1i.4 Sostegno all'offerta e alla domanda di servizi di trasferimento tecnologico e per l'innovazione	Azione I.1ii.1 Sostegno alla trasformazione digitale nella PA	Azione I.1ii.2 Promuovere la transizione digitale del sistema imprenditoriale	Azione I.1ii.3 Promuovere interventi per assicurare l'interoperabilità delle "banche dati" pubbliche
		https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/bando-switch-edizione-2024-	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/ban	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/sostegno-alla-prima-crescita-start-up-	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/s-	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/v-	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/v-	https://bandi.regione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/di
Organizzazioni di ricerca che partecipano a progetti di ricerca collaborativi (Indicatore_FESR I.1i.1)								
Numero di progetti finanziati riconducibili alla CTI della transizione ecologica								
Investimenti totali mobilitati								
Investimenti mobilitati riconducibili alla CTI della transizione ecologica								
Numero imprese afferenti al SPI "Tecnologie, Materiali e Risorse Verdi"								
Investimenti afferenti al SPI "Tecnologie, Materiali e Risorse Verdi"								
Investimenti mobilitati riconducibili alla CTI della transizione ecologica / investimenti mobilitati totali								
Finanziamenti SPI "Tecnologie, Materiali e Risorse Verdi" / totale finanziamenti								
Imprese beneficiarie di un sostegno (di cui: microimprese, piccole, medie e grandi imprese) (Indicatore_FESR)								
Organizzazioni beneficiarie di un sostegno/sovvenzione (Indicatore_FESR)								
Numero di soluzioni digitali adottate nella gestione dei processi aziendali								
Numero di progetti finanziari riguardanti economia circolare e impiego di materiali riciclati come mater								
Numero di imprese beneficiarie (Indicatore_FESR)								
Numero di imprese beneficiarie per progetti di transizione sostenibile								
Finanziamento per progetti di transizione sostenibile / finanziamento totale								
PMI che investono nelle competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'ir								
Investimenti delle imprese in formazione riconducibile alla CTI della transizione ecologica								
Numero di edifici pubblici beneficiari dell'efficientamento energetico (Indicatore_FESR)								
GWh risparmiati (stima)								
CO2 risparmiata (stima)								

LEGENDA															
		no indicatori ambientali													

LEGENDA											
>25% progetti tra 10 e 25% tra 2,5% e 10% fino a 2,5% no indicatori ambientali											

LEGENDA	
	>25% progetti
	tra 10 e 25%
	tra 2,5% e 10%
	fino a 2,5%
	no indicatori ambientali

	Azione II.2iv.1 Recupero e difesa del territorio nel rispetto degli habitat e degli ecosistemi esistenti	Azione II.2iv.2 Osservatorio sui cambiamenti climatici	Azione II.2iv.3 Forestazione urbana	Azione II.2iv.4 Interventi per la prevenzione degli incendi boschivi	Azione II.2iv.5 Interventi per aumentare la resilienza dei territori fluviali al cambiamento climatico		Azione II.2iv.1 Prevenzione della produzione dei rifiuti e promozione della simbiosi industriale	Azione II.2iv.2 Applicazione e diffusione di tecnologie di riciclaggio per frazioni di rifiuti critiche quantitativamente
	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/b		https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/pr	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in
Numero di edifici pubblici nei quali sono stati installati impianti FER								
GVh generati dagli impianti finanziati								
Opere di protezione recentemente costruite o consolidate per fasce costiere, rive fluviali e lacustri contro								
Opere di protezione recentemente costruite o consolidate contro le frane (Indicatore_FESR)								
m2 di aree rifeestate								
Numero di alberi piantati nell'ambito della forestazione urbana								
Stima della CO2 catturata dalle "foreste urbane"								
m2 di suolo rifeestati / m2 di aree verdi urbane								
Ettari oggetto di misure di protezione contro gli incendi boschivi (Indicatore_FESR)								
Numero di Comuni coinvolti nei Contratti di Fiume, Lago o Zona Umida								
Beni/prodotti sottratti al ciclo di trattamento dei rifiuti (Indicatore_FESR)								
Capacità supplementare di riciclaggio dei rifiuti tonnellate / anno nei centri finanziati (Indicatore_FESR)								
Tonnellate di beni/prodotti sottratti al ciclo di trattamento dei rifiuti (Indicatore_FESR)								
Numero di interventi di rinaturalizzazione o di recupero ambientale finanziati								
Superficie dei siti Natura 2000 oggetto di misure di protezione e risanamento (Indicatore_FESR)								
Numero di interventi finanziati relativamente alle aree protette								
Ettari in riferimento ai progetti dell'azione / ettari totali siti Natura2000								
Infrastrutture dedicate ai ciclisti beneficiarie di un sostegno (Indicatore_FESR)								
Km di piste ciclabili finanziate FESR/ km di piste ciclabili totali in Piemonte								

LEGENDA	
	>25% progetti
	tra 10 e 25%
	tra 2,5% e 10%
	fino a 2,5%
	no indicatori ambientali

	Azione II.2vii.1 Conservazione e recupero del patrimonio naturale e dei livelli di biodiversità	Azione II.2vii.2 Sviluppo e Completamento di infrastrutture verdi	Azione III.2viii.1 Promuovere la mobilità ciclistica	Azione IV.4ii.1 Interventi infrastrutturali per l'adeguamento, il miglioramento o il potenziamento delle strutture e delle sedi didattiche		Azione V.5i.2 Strategie Urbane d'Area (SUA)	Azione V.5i.2 Capacità amministrativa dei Beneficiari	Azione V.5i.1 Strategie territoriali per le Aree Interne
	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/i	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/s	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/b	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/pi	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/in	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/s	https://bandi.re.gione.piemonte.it/contributi-finanziamenti/b	
Numero di alberi piantati nell'ambito della forestazione urbana								
Stima della CO2 catturata dalle "foreste urbane"								
m2 di suolo rifeestati / m2 di aree verdi urbane								
Ettari oggetto di misure di protezione contro gli incendi boschivi (Indicatore_FESR)								
Numero di Comuni coinvolti nei Contratti di Fiume, Lago o Zona Umida								
Beni/prodotti sottratti al ciclo di trattamento dei rifiuti (Indicatore_FESR)								
Capacità supplementare di riciclaggio dei rifiuti tonnellate / anno nei centri finanziati (Indicatore_FESR)								
Tonnellate di beni/prodotti sottratti al ciclo di trattamento dei rifiuti (Indicatore_FESR)								
Numero di interventi di rinaturalizzazione o di recupero ambientale finanziati								
Superficie dei siti Natura 2000 oggetto di misure di protezione e risanamento (Indicatore_FESR)								
Numero di interventi finanziati relativamente alle aree protette								
Ettari in riferimento ai progetti dell'azione / ettari totali siti Natura2000								
Infrastrutture dedicate ai ciclisti beneficiarie di un sostegno (Indicatore_FESR)								
Km di piste ciclabili finanziate FESR/ km di piste ciclabili totali in Piemonte								

Allegato B – Un set di indicatori per il monitoraggio degli interventi NBS per la resilienza dei territori fluviali

Nel file “indicatoriMA_FESR_NBS-Resilienza.xlsx” allegato al presente report è disponibile la lista degli indicatori che vengono descritti secondo i seguenti campi:

- *Codice indicatore*, che rappresenta l'identificativo univoco (NOTA: gli ID non sono sequenziali perché la lista riportata risulta da successive elaborazioni del dataset)
- *Dimensione ambientale* (vedi paragrafo 4.2)
- *Indicatore*, che riporta la denominazione
- *Descrizione*, che riporta una breve spiegazione delle
- *Documenti di riferimento*, che riporta in formato (*Autore, anno*) i principali riferimenti su cui si basa l'indicatore e/o che adottano l'indicatore
- *Fonte dati*, ove presente viene indicata la/e fonte/i dati per la valorizzazione dell'indicatore
- *Contesto, Contributo, Monitoraggio*, tre campi 'dummy' in cui viene assegnato il tipo all'indicatore secondo la categorizzazione proposta dal PAM FESR

Nel seguito si riporta il solo elenco degli indicatori per dimensione

#	Dimensione	Indicatore
1	Biodiversità	Numero di habitat ripristinati
2	Biodiversità	Stato di conservazione degli habitat
3	Biodiversità	Presenza specie indicatrici
4	Biodiversità	Zone UNESCO
5	Biodiversità	Zone umide di importanza internazionale
6	Biodiversità	Aree Protette
7	Biodiversità	Superfici forestali
8	Biodiversità	Aree naturali e seminaturali
9	Biodiversità	Percentuale di superficie forestale soggetta a strumenti di gestione sostenibile
10	Biodiversità	Indice di qualità dei boschi
11	Biodiversità	Consistenza specie in Direttiva Habitat
12	Biodiversità	Presenza di Aree di Valore Ecologico (AVE)
13	Biodiversità	Presenza di aree ad elevata connettività ecologica
14	Biodiversità	Incendi boschivi
15	Biodiversità	Percentuale di aree boscate bruciate
17	Biodiversità	Elementi di Qualità Biologica (EQB): Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica
18	Biodiversità	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha)
19	Biodiversità	Lunghezza di corridoi ecologici realizzati (m)
20	Biodiversità	Numero di zone umide / bacini naturali creati o riqualificati
21	Biodiversità	Numero di alberi/piantumazioni messe a dimora
22	Biodiversità	Numero di specie autoctone introdotte
23	Biodiversità	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)
24	Biodiversità	Incremento indice di biodiversità (es. Shannon, specie target)
25	Biodiversità	Aumento numero di specie osservate
26	Biodiversità	Miglioramento stato di conservazione habitat
27	Biodiversità	Percentuale di copertura vegetale naturale
135	Biodiversità	Superficie Agricola Utilizzata
138	Biodiversità	Aree di interesse naturalistico tutelate
140	Biodiversità	Zone umide
28	Mitigazione climatica	Superficie vegetazione riparia
29	Mitigazione climatica	Carbonio sequestrato ecosistemi
30	Mitigazione climatica	Riduzione emissioni indirette
32	Mitigazione climatica	Concentrazione di PM 2.5 e PM10
33	Mitigazione climatica	Gradi giorno di raffreddamento e riscaldamento
34	Mitigazione climatica	Numero di tetti verdi / pareti verdi installati
35	Mitigazione climatica	Incremento stock di carbonio nella biomassa e nel suolo (tC)
36	Mitigazione climatica	Riduzione temperatura media superficiale nelle aree di intervento (°C)
37	Mitigazione climatica	Aumento ombreggiamento superfici (%)
38	Mitigazione climatica	Riduzione isole di calore urbane (°C)

39	Naturalità fluviale	Indice di qualità morfologica (IQM)
40	Naturalità fluviale	Lunghezza di fasce riparie ripristinate
41	Naturalità fluviale	Continuità longitudinale dei corsi d'acqua
42	Naturalità fluviale	Numero di barriere rimosse
43	Naturalità fluviale	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati
44	Naturalità fluviale	Dinamica naturale dell'alveo
45	Naturalità fluviale	Indicatori ittici
46	Naturalità fluviale	Indicatori di habitat (mesohabitat)
47	Naturalità fluviale	Riduzione volume di ruscellamento superficiale (%)
48	Qualità delle acque	Stato ecologico dei corpi idrici
49	Qualità delle acque	Stato chimico dei corpi idrici
50	Qualità delle acque	Concentrazione di nitrati
51	Qualità delle acque	Concentrazione di fosforo
52	Qualità delle acque	Indice biologico macroinvertebrati
53	Qualità delle acque	Percentuale corpi idrici in buono stato
54	Qualità delle acque	Carico inquinante ridotto
55	Qualità delle acque	Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile
56	Qualità delle acque	Acqua erogata pro capite
57	Qualità delle acque	Prelievi di acqua per uso potabile
58	Qualità delle acque	Irregolarità nella distribuzione dell'acqua
59	Qualità delle acque	Percentuale di acque reflue civili e industriali trattate in modo sicuro
60	Qualità delle acque	Popolazione collegata ad acque reflue con almeno un trattamento secondario
61	Qualità delle acque	Stato ecologico dei laghi
62	Qualità delle acque	Indice di sfruttamento dell'acqua più (WEI+)
63	Qualità delle acque	KTM.1-Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
64	Qualità delle acque	KTM.2-Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola
65	Qualità delle acque	KTM.3-Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura
66	Qualità delle acque	KTM.4-Bonifica di siti contaminati (inquinamento storico compresi sedimenti, acque sotterranee e suolo)
67	Qualità delle acque	KTM.9-Ridurre l'inquinamento da acquacoltura
68	Qualità delle acque	Gestione sostenibile acque di cantiere
69	Qualità delle acque	Parametri chimico-fisici (es. ossigeno, nutrienti)
70	Qualità delle acque	Concentrazione di sostanze prioritarie e pericolose
71	Qualità delle acque	Superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA)
72	Qualità delle acque	Miglioramento indice di qualità delle acque (es. macrodescrittori)
73	Resilienza idraulica	Superficie di aree golenali ripristinate
74	Resilienza idraulica	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati
75	Resilienza idraulica	Superficie di zone umide ripristinate
76	Resilienza idraulica	Capacità di laminazione naturale
77	Resilienza idraulica	Riduzione della vulnerabilità idraulica
78	Resilienza idraulica	Superficie di infrastrutture verdi per gestione idraulica
79	Resilienza idraulica	Percentuale di territorio con interventi NBS
80	Resilienza idraulica	Suolo consumato in aree a pericolosità idraulica e frane
81	Resilienza idraulica	Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale
82	Resilienza idraulica	Popolazione esposta al rischio di frane
83	Resilienza idraulica	Popolazione esposta al rischio di alluvioni
84	Resilienza idraulica	Consumo di suolo
85	Resilienza idraulica	Corpi idrici e acque sotterranee che superano una classificazione di qualità standardizzata/ che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica
86	Resilienza idraulica	Erosione stimata del suolo
87	Resilienza idraulica	Suolo consumato in aree tutelate
88	Resilienza idraulica	Uso del suolo
89	Resilienza idraulica	KTM.5-Miglioramento della continuità longitudinale (es. passaggi per pesci, demolizione di vecchie dighe)
90	Resilienza idraulica	KTM.6-Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale (restauro fluviale, miglioramento aree ripariali, rimozione argini, riconnessione alle pianure alluvionali, acque di transizione, ecc.)
91	Resilienza idraulica	KTM.7-Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica
92	Resilienza idraulica	KTM.8-Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico
93	Resilienza idraulica	KTM.16-Misure per prevenire o controllare gli impatti idromorfologici
94	Resilienza idraulica	KTM.23-Misure per la ritenzione naturale delle acque
95	Resilienza idraulica	Indici idrologici
96	Resilienza idraulica	Indicatori idromorfologici
97	Resilienza idraulica	Volume di capacità di ritenzione idrica creato (m³)
98	Resilienza idraulica	Numero di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) installati
99	Resilienza idraulica	Superficie permeabilizzata (m²)

100	Resilienza idraulica	Riduzione numero/estensione di allagamenti in eventi intensi
132	Resilienza idraulica	Criticità idrologiche e idrauliche
101	Servizi ecosistemici	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate
102	Servizi ecosistemici	Capacità di regolazione idrologica
103	Servizi ecosistemici	Capacità di filtrazione naturale
104	Servizi ecosistemici	Superficie infrastrutture verdi
105	Servizi ecosistemici	Valore ricreativo ecosistemi
106	Servizi ecosistemici	Valore economico servizi ecosistemici
107	Servizi ecosistemici	Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata della città
108	Servizi ecosistemici	Indice di frammentazione del territorio naturale e agricolo
109	Servizi ecosistemici	KTM.24-Adattamento ai cambiamenti climatici
110	Servizi ecosistemici	KTM.25-Misure per contrastare l'acidificazione delle acque
111	Servizi ecosistemici	Le soluzioni sono flessibili e adattative (NBS, spazi di esondazione)
112	Socio-culturale	Accessibilità aree fluviali
114	Socio-culturale	Attività educative ambientali
115	Socio-culturale	Percezione qualità ambientale
116	Socio-culturale	Coinvolgimento comunità locali
117	Socio-culturale	Valorizzazione paesaggistica fluviale
118	Socio-culturale	Stato conservazione beni paesaggistici
119	Socio-culturale	Superficie di nuove aree verdi urbane create (m²)
120	Socio-culturale	Aumento accessibilità a spazi verdi (abitanti serviti entro 300 m)
121	Socio-culturale	Incremento frequentazione aree verdi (%)
122	Socio-culturale	Miglioramento percepito benessere (survey)
123	Socio-economica	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica
124	Socio-economica	Investimenti pubblici interventi ambientali
125	Socio-economica	Riduzione danni economici da alluvioni
126	Socio-economica	Occupazione generata interventi ambientali
127	Socio-economica	Attrattività territoriale
128	Socio-economica	Valore immobiliare aree riqualificate
129	Socio-economica	Abusivismo edilizio
130	Socio-economica	Differenza tra tasso di crescita delle aree edificate e tasso di crescita della popolazione
131	Socio-economica	Comuni coinvolti in contratti di fiume o di lago

Allegato C - I casi studio

Caso studio 1 - Il Progetto Torrente Chisone

RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ FLUVIALE E RIQUALIFICAZIONE ECOMORFOLOGICA DEL TORRENTE CHISONE NEL PARCO NATURALE VAL TRONCEA

1a) Indicatori di contesto

I soggetti attuatori non hanno dato riscontri puntuali sugli indicatori proposti

1b) Indicatori di monitoraggio

Questi indicatori misurano le realizzazioni degli interventi, quindi gli output fisici effettivamente conseguiti

Rispondono alla domanda: *quali sono le realizzazioni dell'azione (e dei progetti) coerenti con le dimensioni ambientali ritenute rilevanti per la specifica azione (e progetto)?*

ID	Indicatore	Motivazione della selezione	Applicabilità SI/NO	Pertinenza scala 1-5 1 = poco 5 = molto	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
43	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati	Traduce l'output fisico in una metrica più direttamente ecologica	Si		0,5 Ha	Dato candidatura bando FESR		
23	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)	Consente di qualificare meglio l'output, mantenendo confrontabilità tra progetti diversi						

1c) Indicatori di contributo

Questi indicatori consentono di valutare il "peso ambientale" dell'azione FESR, ossia gli effetti attesi degli interventi sulle componenti ambientali rilevanti

Rispondono alla domanda: *qual è il contributo dell'azione (e dei progetti) alle dimensioni ambientali ritenute rilevanti per la specifica azione (e progetto)?*

ID	Indicatore	Motivazione della selezione	Applicabilità <i>SI/NO</i>	Pertinenza <i>scala 1-5</i> <i>1 = poco</i> <i>5 = molto</i>	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
123	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR)	È il principale indicatore comune di risultato lato resilienza/protezione.	Si		738	Dato candidatura bando FESR		

2. Indicatori specifici del progetto

2a) Selezione degli indicatori comuni per il progetto Fontanili (sottoinsieme delle tabelle al punto 1)

CONTESTO	132 – Criticità idrologiche e idrauliche 95 – Indici idrologici 17 – EQB (Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica)
MONITORAGGIO	74 – Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati 101 – RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR) (obbligatorio FESR) 18 – Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha) 43 – Superficie habitat fluviali rinaturalizzati – qualifica l'output in chiave ecologica
CONTRIBUTO	96 – Indicatori idromorfologici 77 – Riduzione della vulnerabilità idraulica 123 – RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR) (obbligatorio FESR) 26 – Miglioramento stato di conservazione habitat– rilevante in Parco/Natura 2000 72 – Miglioramento indice di qualità delle acque (macrodescrittori) – su stazioni campione

2b) Ulteriori Indicatori Specifici di progetto (Selezionati/proposti da Regione Piemonte – Direzione Ambiente)

ID	Dimensione	Motivazione della selezione	Applicabi	Pertinenza	Dati disponibili per la valorizzazione	NOTE
----	------------	-----------------------------	-----------	------------	--	------

			lità SI/NO	scala 1-5 1 = poco 5 = molto	Dato	Fonte	Aggiornamento mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc	
11	Biodiversità	Consistenza specie in Direttiva Habitat	Si					
19	Biodiversità	Lunghezza di corridoi ecologici realizzati (km)	Si					
39	Naturalità fluviale	Indice di qualità morfologica (IQM)						
41	Naturalità fluviale	Continuità longitudinale dei corsi d'acqua	Si					
42	Naturalità fluviale	Numero di barriere rimosse	Si					
45	Naturalità fluviale	Indicatori ittici	Si					
52	Qualità delle acque	Indice biologico macroinvertebrati	Si					
89	Resilienza idraulica	KTM.5-Miglioramento della continuità longitudinale (es. passaggi per pesci, demolizione di vecchie dighe)	Si					
90	Resilienza idraulica	KTM.6-Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale (						
116	Socio- culturale	Coinvolgimento comunità locali	Si					
117	Socio- culturale	Valorizzazione paesaggistica fluviale	Si					
124	Socio- economica	Investimenti pubblici interventi ambientali	Si					

Caso studio 2 – Il Progetto Fontanili

Valorizzazione e riqualificazione della rete dei fontanili della zona umida della pianura vercellese**1. Indicatori comuni****1a) Indicatori di contesto**

Questi indicatori non misurano la performance del progetto in senso stretto, ma descrivono il quadro ambientale e territoriale su cui si inserisce l'intervento

Rispondono alla domanda: *quali sono le componenti ambientali su cui il PR (l'azione e i progetti) possono avere un impatto?*

ID	Indicatore	Motivazione della selezione	Applicabilità <i>SI/NO</i>	Pertinenza <i>scala 1-5</i> <i>1 = poco</i> <i>5 = molto</i>	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
132	Criticità idrologiche e idrauliche	Inquadra il livello di pressione/rischio del contesto fluviale	NO	5				Il progetto Fontanili ha l'obiettivo, tra l'altro, di aumentare le portate idriche ma non risponde alle motivazioni dell'indicatore
133	Uso del suolo	Serve a leggere il contesto territoriale: aree agricole, naturali, urbanizzate, perfluviali	SI	5	superficie	Progettista/Provincia Vercelli	ante e post operam	
95	Indici idrologici	Fornisce il quadro di funzionamento idrologico di base dell'area interessata	SI	5	Portata l/s	Monitoraggio_Consorzio irriguo		Il progetto prevede l'inserimento di misuratori di portata in n. 2 fontanili
48	Stato ecologico dei	Baseline fondamentale	SI	5	Monitoraggio macroinvertebra	UPO		I costi di monitoraggio

	corpi idrici	per tutti i progetti			ti			pre/post intervento non sono previsti in progetto. Il Progetto Fontanili prevede un monitoraggio dei macroinvertebrati che rilevano la qualità dell'acqua
49	Stato chimico dei corpi idrici		SI	5	PRINCIPALI PARAMETRI CHIMICI	UPO		Per questo indicatore sono disponibili solamente i dati sui principali parametri chimico/fisici (ossigeno disciolto, conducibilità, pH, e sulle concentrazioni di nitrati e fosfati).
2	Stato di conservazione degli habitat	Descrive la qualità ecologica iniziale degli habitat interessati	no	5				e' stata redatta una scheda di rilevazione descrittiva della vegetazione con indicazioni qualitative e non quantitative
17	Elementi di Qualità Biologica (EQB): Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Fauna ittica	descrive la situazione biologica del sistema delle acque rilevante per tutti i progetti	SI	5	Macroinvertebrati (es. indici di ricchezza e diversità, densità, e Indice Biotico Esteso per le aste dei fontanili)	UPO	ogni 3 anni / Rilevazione ad hoc	

1b) Indicatori di monitoraggio

Questi indicatori misurano le realizzazioni degli interventi, quindi gli output fisici effettivamente conseguiti

Rispondono alla domanda: *quali sono le realizzazioni dell'azione (e dei progetti) coerenti con le dimensioni ambientali ritenute rilevanti per la specifica azione (e progetto)?*

ID	Indicatore	Motivazione della selezione	Applicabilità <i>SI/NO</i>	Pertinenza <i>scala 1-5</i> <i>1 = poco</i> <i>5 = molto</i>	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
101	RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR)	È l'indicatore comune di output più importante e direttamente coerente con le Misure A e B.	SI	5	CRE (certificato di regolare esecuzione)	Direttore dei Lavori	Rilevazione ad hoc	
18	Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m² o ha)	Misura in modo semplice e confrontabile l'estensione delle aree trattate	SI	5	Relazione tecnica (PE)	Progettista/Provincia Vercelli	Rilevazione ad hoc	
74	Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati	È utile per confrontare interventi lineari su aste, sponde, canali e fontanili	SI	5	Relazione tecnica (PE)	Progettista/Provincia Vercelli	Rilevazione ad hoc	
43	Superficie habitat fluviali rinaturalizzati	Traduce l'output fisico in una metrica più direttamente ecologica	SI	5	mq	monitoraggio ARPA	Rilevazione ad hoc	I costi di monitoraggio pre/post intervento non sono previsti in progetto
23	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)	Consente di qualificare meglio l'output, mantenendo confrontabilità tra progetti diversi	SI	5	mq	monitoraggio ARPA	Rilevazione ad hoc	I costi di monitoraggio pre/post intervento non sono previsti in progetto

1c) Indicatori di contributo

Questi indicatori consentono di valutare il "peso ambientale" dell'azione FESR, ossia gli effetti attesi degli interventi sulle componenti ambientali rilevanti

Rispondono alla domanda: *qual è il contributo dell'azione (e dei progetti) alle dimensioni ambientali ritenute rilevanti per la specifica azione (e progetto)?*

ID	Indicatore	Motivazione della selezione	Applicabilità <i>SI/NO</i>	Pertinenza <i>scala 1-5</i> <i>1 = poco</i> <i>5 = molto</i>	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
123	RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR)	È il principale indicatore comune di risultato lato resilienza/protezione.	NO	3				In n. 3 fontanili è prevista la fruizione con messa a dimora di piante e tavoli panca
96	Indicatori idromorfologici	Misurano gli effetti sulla funzionalità fisica del sistema fluviale	SI	5	MC (volume sedimenti)	Progettista	rilevamento ad hoc	Volume sedimenti asportati
77	Riduzione della vulnerabilità idraulica	Legge il contributo dell'intervento alla resilienza territoriale	NO	4				non pertinente per il progetto fontanili
26	Miglioramento stato di conservazione habitat	Misura l'effetto ecologico sugli habitat coinvolti	SI	5	mq	Superficie di habitat ripristinati per tipologia (bosco, prato, area umida, ecc.)/ monitoraggio ARPA	rilevamento ad hoc	I costi di monitoraggio pre/post intervento non sono previsti in progetto
72	Miglioramento indice di qualità	Intercetta il contributo	SI	5	Macroinvertebra	ARPA / UPO	ogni 3 anni /	Per questo indicatore sono

	delle acque (es. macrodescrittori)	degli interventi alla qualità del sistema acquatico			ti		Rilevazione ad hoc	disponibili solamente i dati sui principali parametri chimico/fisici (ossigeno disciolto, conducibilità, pH, e sulle concentrazioni di nitrati e fosfati).
102	Capacità di regolazione idrologica	Misura il contributo ai servizi ecosistemici di regolazione idrica	SI	2	Portata l/s	Monitoraggio_ Consorzio irriguo	mensile	Il progetto prevede l'inserimento di misuratori di portata in n. 2 fontanili

2. Indicatori specifici del progetto

2a) Selezione degli indicatori comuni per il progetto Fontanili (sottoinsieme delle tabelle al punto 1)

CONTESTO	133 – Uso del suolo 48 – Stato ecologico dei corpi idrici 49 – Stato chimico dei corpi idrici
MONITORAGGIO	101 – RCO26 – Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici (FESR) (obbligatorio FESR) 18 – Superficie di aree rinaturalizzate o riqualificate (m ² o ha) 74 – Lunghezza di corsi d'acqua riqualificati
CONTRIBUTO	123 – RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR) (obbligatorio FESR) 72 – Miglioramento indice di qualità delle acque (es. macrodescrittori) 26 – Miglioramento stato di conservazione habitat 96 – Indicatori idromorfologici come proxy della riduzione di interrimento e stabilità sponde; 95 - Indici idrologici come contesto/effetto sui siti strumentati (Emiliana, Madonnina) e 1– 2 fontanili campione con datalogger (NON PREVISTO IN PROGETTO) 17 – EQB (macroinvertebrati/diatomee/macrofite/fauna ittica) come contesto/effetto biologico su siti campione;
Commento libero alla proposta di selezione indicatori per il progetto <i>Domande guida</i> <i>Considerando gli indicatori comuni riportati nelle tabelle...</i> <i>Vi sembra una selezione esaustiva?</i> <i>Togliereste alcuni indicatori e ne inserireste altri?</i> Gli indicatori di CONTESTO e di MONITORAGGIO selezionati sembrano adeguati e coerenti con il progetto Fontanili. Per quanto riguarda gli indicatori di CONTRIBUTO, si precisa quanto segue:	

- 72 - Miglioramento indice di qualità delle acque (es. macrodescrittori). Per questo indicatore sono disponibili solamente i dati sui principali parametri chimico/fisici (ossigeno disciolto, conducibilità, pH, e sulle concentrazioni di nitrati e fosfati).
- 123 – RCR35 – Popolazione beneficiaria protezione climatica (FESR) (obbligatorio FESR): difficile da quantificare se non con il numero di abitanti dei Comuni coinvolti che beneficiano degli interventi e delle aziende agricole confinanti
- 26 – Miglioramento stato di conservazione habitat : non sono previsti costi di monitoraggio nel lungo periodo

2b) Ulteriori Indicatori Specifici di progetto (Selezionati/proposti da Regione Piemonte – Direzione Ambiente)

ID	Dimensione	Motivazione della selezione	Applicabilità <i>SI/NO</i>	Pertinenza <i>scala 1-5</i> <i>1 = poco</i> <i>5 = molto</i>	Dati disponibili per la valorizzazione			NOTE
					Dato	Fonte	Aggiornamento <i>mensile, annuale, ogni X mesi/anni, rilevazione ad hoc</i>	
1	Biodiversità	Numero di habitat ripristinati	NO	5				Non pertinente al progetto in quanto aumenta la superficie ma non si creano nuove tipologie di habitat. Si propone di introdurre l'indicatore presenza e/o abbondanza di specie alloctone
13	Biodiversità	Presenza di aree ad elevata connettività ecologica	SI	5	Indice di connettività ecologica (Ecological Connectivity Index)	ARPA	rilevazione ad hoc	Non previsto in progetto
21	Biodiversità	Numero di alberi/piantumazioni messe a dimora	SI	5	N. piante	Relazione tecnica (PE)	annuale	
37	Mitigazione climatica	Aumento ombreggiamento superfici (%)	NO	4				Non previsto in progetto

40	Naturalità fluviale	Lunghezza di fasce riparie ripristinate	SI	5	ml	Relazione tecnica (PE)	rilevazione ad hoc	
64	Qualità delle acque	KTM.2-Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola	NO	5				
65	Qualità delle acque	KTM.3-Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura	NO	5				
69	Qualità delle acque	Parametri chimico-fisici (es. ossigeno, nutrienti)	SI	5	Monitoraggio	UPO	rilevazione ad hoc	Ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica, nitrati e fosfati
103	Servizi ecosistemici	Capacità di filtrazione naturale	NO	5				non previsto in progetto
109	Servizi ecosistemici	KTM.24-Adattamento ai cambiamenti climatici	SI	5	Portata l/s	Monitoraggio_ Consorzio irriguo	mensile	Il progetto prevede l'inserimento di misuratori di portata in n. 2 fontanili
114	Socio-culturale	Attività educative ambientali	SI	5	N. attività didattiche	UPO/Provincia	annuale	
116	Socio-culturale	Coinvolgimento comunità locali	SI	5	N. persone coinvolte	UPO/Provincia	annuale	
131	Socio-economica	Comuni coinvolti in contratti di fiume o di lago	SI	4	atto amministrativo/a desione formale	Soggetti pubblici/privati	annuale	