

INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEL PNRR

MISSIONE 2, COMPONENTE 4, INVESTIMENTO 3.3 “RINATURAZIONE DELL’AREA DEL PO” FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU

SCHEDE DI PRIORITÀ 2A E 2B

N. SCHEDA

18
PROGETTISTI:

A.T.I.

 TECHNITAL S.p.A.
 (Capogruppo mandataria)

Mandanti:

STAZIONE APPALTANTE:

 Agenzia Interregionale per il Fiume Po
 Strada G. Garibaldi n.75 - 43121 Parma (PR)

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:

Ing. Mirella Vergnani

**RESPONSABILE DELL' INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:**

Ing. Alberto Marchi



PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

RESPONSABILE DELL'ELABORATO:

 ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l.
 Ing. Stefano Croci

CODICE ELABORATO:

II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
REV 0	06/2025	PRIMA EMISSIONE	S. Croci	S. Croci	A. Marchi

INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEL PNRR
MISSIONE 2, COMPONENTE 4, INVESTIMENTO 3.3 “RINATURAZIONE DELL’AREA DEL PO”
FINANZIATO DALL’UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU

SCHEDA DI PRIORITÀ 2A E 2B

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL’OPERA

Giugno 2025

INDICE

1. PREMESSA	4
2. INTRODUZIONE	6
2.1. AMBITO DI APPLICAZIONE	6
2.2. RIFERIMENTI	6
2.3. I SOGGETTI GESTORI	7
2.3.1. SOGGETTI GESTORI DELL'INVESTIMENTO	7
2.3.2. SOGGETTI GESTORI DEI SITI	7
3. DNSH	10
3.1. I SEI OBIETTIVI AMBIENTALI	10
3.2. VERIFICA DEL RISPETTO DEI PRINCIPI DNSH: REGIME 1 E REGIME 2	11
3.3. ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	14
3.3.1. PRINCIPI GENERALI DI VALUTAZIONE	14
3.3.2. ATTI ADOTTATI A LIVELLO INTERNAZIONALE, A LIVELLO DELL'UNIONE EUROPEA E NAZIONALE	15
3.3.3. DEFINIZIONE EVENTI CLIMATICI	18
3.3.4. SPECIE ALLOCTONE	19
3.3.5. ANALISI DELLA CONDIZIONE CLIMATICA ATTUALE DELL'AREA DI STUDIO	19
3.3.6. VALUTAZIONE DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE	24
3.3.7. IMPATTI E VULNERABILITÀ SETTORIALI	27
3.3.8. PIANO DI ADATTAMENTO	34
3.4. CENNI SULLA MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E SUL BILANCIO DELLE EMISSIONI IN RELAZIONE AGLI INTERVENTI	34
3.4.1. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM – PRESSIONI SULL'AMBIENTE CHE POSSONO AVERE INFLUENZA SULLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA	37
3.4.2. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE POST OPERAM - VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIRETTE E INDIRETTE DI GAS A EFFETTO SERRA	38
3.4.3. RIPRISTINI DELLA VEGETAZIONE E DEL SUOLO IN FASE DI ESERCIZIO - ASSORBIMENTO DI GAS A EFFETTO SERRA IN RELAZIONE ALL'IMPIANTO DI PROGETTO	39
3.5. MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ DEI CANTIERI	40
3.6. SCHEDE	40
3.6.1. CHECKLIST DI VERIFICA E CONTROLLO: SCHEDA 19 – IMBOSCHIMENTO	41
3.6.2. CHECKLIST DI VERIFICA E CONTROLLO: SCHEDA 27 - RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE ZONE UMIDE	44
1.5.3 CHECKLIST DI VERIFICA E CONTROLLO: SCHEDA 5 - INTERVENTI EDILI E CANTIERISTICA GENERICA NON CONNESSI CON LA COSTRUZIONE/RINNOVAMENTO DI EDIFICI	46
3.7. NORMA DI RIFERIMENTO	48
3.7.1. SCHEDA 19 “IMBOSCHIMENTO”	48
3.7.2. SCHEDA 27 “RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE ZONE UMIDE”	48
3.7.3. SCHEDA 5 “CANTIERI GENERICI”	49
4. LINEE GUIDA MIMS 2021	50

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.3
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.4
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

1. PREMESSA

L'intervento oggetto della presente relazione, che riprende integralmente, aggiornandola ove necessario, quella redatta nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica approvato, denominato **"M2C4I3.3 – RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO – SCHEDA D'INTERVENTO N. 18 - INTERVENTO km 364 – L - ER - CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA, CROTTA D'ADDA, SPINADESCO (CR) E MONTICELLI D'ONGINA (PC)**, si pone l'obiettivo di rispettare il principio del DNSH (Do No Significant Harm) secondo quanto indicato articolo 18 del Regolamento UE 241/2021 introdotto dal Regolamento (UE) 2020/852 cd. Regolamento Tassonomia. Il principio DNSH prevede che gli interventi previsti dai PNRR nazionali **"non arrechino nessun danno significativo all'ambiente"**: questo principio è fondamentale per accedere ai finanziamenti del Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF - *Recovery e Resilience Facility*).

Inoltre, i piani devono includere interventi che concorrono per il **37% delle risorse alla transizione ecologica**.

Il principio DNSH si basa su quanto specificato nella "Tassonomia per la finanza sostenibile", adottata per promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del Green Deal.

Il Regolamento individua sei criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici
- Adattamento ai cambiamenti climatici
- Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine
- Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti
- Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria; dell'acqua o del suolo
- Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

Uno specifico allegato tecnico della Tassonomia (PDF) riporta i parametri per valutare se le diverse attività economiche contribuiscano in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o causino danni significativi ad uno degli altri obiettivi. Basandosi sul sistema europeo di classificazione delle attività economiche (NACE), vengono quindi individuate le attività che possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, identificando i settori che risultano cruciali per un'effettiva riduzione dell'inquinamento. Il quadro definito dalla Tassonomia fornisce quindi una guida affidabile affinché le decisioni di investimento siano sostenibili ed è diventato un elemento cardine nei criteri di assegnazione delle risorse europee.

Coerentemente con le linee guida europee, la valutazione tecnica stima in una prospettiva a lungo termine gli effetti diretti e indiretti attesi. Gli effetti generati sui sei obiettivi ambientali da un investimento o una riforma sono quindi stati ricondotti a quattro scenari distinti:

- La misura ha impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo;

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.5
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

- La misura sostiene l'obiettivo con un coefficiente del 100%;
- La misura contribuisce "in modo sostanziale" all'obiettivo ambientale;
- La misura richiede una valutazione DNSH complessiva.

Una volta individuati questi scenari, è possibile definire due approcci per le valutazioni DNSH:

- Approccio semplificato;
- Analisi approfondita e condizioni da rispettare.

I criteri tecnici riportati nelle autovalutazioni DNSH del PNRR costituiscono elementi guida lungo tutto il percorso di progettazione.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.6
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

2.INTRODUZIONE

2.1. Ambito di applicazione

L'Investimento 3.3 "Rinaturazione dell'area del Po" previsto nell'ambito della Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", Componente 4 "Tutela del territorio e della risorsa idrica" del PNRR intende supportare una diffusa azione di rinaturazione lungo tutta l'area del fiume Po, che negli anni è stata compromessa da escavazioni, inquinamento, consumo del suolo e da una canalizzazione eccessiva dell'alveo, con conseguente aumento del rischio idrogeologico ed impatti negativi su alcuni habitat.

Gli interventi previsti mirano in particolare a riattivare i processi naturali e a favorire il recupero della biodiversità, garantendo il ripristino del fiume ed un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche (CID: "La misura mira a riattivare i processi naturali e a favorire il recupero della biodiversità, garantendo così il ripristino del fiume e un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche").

L'investimento 3.3 "Rinaturazione dell'area del Po, previsto nella Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 4 (Tutela del Territorio e della Risorsa Idrica), è inserito nel Piano nazionale di ripresa e resilienza con un costo complessivo di euro 357.000.000 come misura che "mira a riattivare i processi naturali e a favorire il recupero della biodiversità, garantendo così il ripristino del fiume e un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche" in un'area "caratterizzata da un eccessivo inquinamento delle acque, dal consumo di suolo e da escavazioni nel letto del fiume fin dal 1970. Criticità che hanno inciso negativamente su alcuni dei suoi habitat naturali e hanno aumentato il rischio idrogeologico".

L'attuazione dell'investimento è accompagnata da numerosi protocolli e accordi tra i diversi soggetti istituzionali che ne regolano i rapporti ed i contributi per il raggiungimento dei target fissati da Commissione europea.

In particolare, si richiama il Protocollo d'intesa del 09 maggio 2022, tra l'Agenzia Interregionale per il fiume Po, l'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, le Regioni Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna che prevede la costituzione del Tavolo di Lavoro e del Comitato scientifico, quali strumenti di coordinamento e supporto per la redazione del Programma d'Azione, oltre che per la progettazione e la realizzazione degli interventi e il l'Accordo di collaborazione, sottoscritto il 16 novembre 2021 tra l'AdBPo, il MASE, l'AIPo e le Regioni Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto che prevede, in particolare, specifici obblighi di cooperazione reciproci finalizzati a semplificare l'approvazione del progetto, ivi compresa la costituzione di un'apposita "Cabina di Regia" alla quale spetta tra l'altro il compito di "assicurare la ricognizione sull'attuazione degli interventi, anche al fine di ovviare ad eventuali situazioni di criticità che potrebbero comportare l'attivazione di procedure sostitutive in caso di inadempienza o di non rispetto dei tempi".

Con Delibera n. 96/2022 l'Autorità di Bacino del fiume Po ha approvato il Programma d'Azione per l'attuazione (PdA) della misura M2C4. I. 3.3 dando atto che PdA soddisfa i contenuti del "documento di fattibilità delle alternative progettuali" (DOCFAP) di cui all'articolo 3, comma 1, lettera gggggg-quater), e previsto dal comma 5 dell'art. 23 del D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 (Codice dei contratti).

2.2. Riferimenti

In data 05/07/2023 il Ministero dell'Ambiente trasmetteva all'agenzia AIPO il Vademecum sul principio DNSH, relativo all'investimento 3.3 di Rinaturazione dell'area del Po, relativo all'applicazione del principio DNSH, e che forniva istruzioni operative che dovranno essere applicate

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.7
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

per tutte le fasi dell'investimento.

Tale vademecum è stato poi trasmesso da AIPO all'RTP di progettazione, come indicazione progettuale.

2.3. I soggetti gestori

2.3.1. Soggetti gestori dell'investimento

I soggetti dell'Investimento sono di seguito individuati:

- Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (in breve MASE), titolare delle risorse finanziarie assegnate per l'attuazione della Missione M2;
- Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po;
- Agenzia interregionale per il fiume Po.

2.3.2. Soggetti gestori dei siti

Di seguito viene riportata la tabella riepilogativa delle Aree Natura 2000 e delle Aree Protette presenti e adiacenti nelle aree relative agli interventi previsti nelle schede di priorità 2A e 2B.

SCHEDA	ENTE GESTORE	SITI NATURA 2000	AREE PROTETTE
4	Ente di Gestione delle Aree protette del Po Vercellese Alessandrino	ZSC IT1120023 - Isola di Santa Maria ZPS IT1180028 - Fiume Po - tratto vercellese alessandrino	-
	Ente di gestione delle aree protette del Po piemontese	-	Parco naturale del Po piemontese
7	Ente di Gestione delle Aree protette del Po Vercellese Alessandrino	ZSC IT1180027 - Confluenza Po - Sesia – Tanaro ZPS IT1180028 - Fiume Po - tratto vercellese alessandrino	Riserva Naturale della Confluenza del Sesia e del Grana e della Garzaia di Valenza
10	Ente gestore del Parco Lombardo della valle del Ticino	ZSC IT2080019 - Boschi di Vaccarizza ZPS IT2080301 - Boschi del Ticino	-
	Provincia di Pavia	ZPS IT2080701 - Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po	-
	Consorzio di gestione del Parco Lombardo della Valle del Ticino (Comuni e le Province di Milano, Pavia e Varese)	-	EUAP0195 - Parco naturale lombardo della Valle del Ticino
16	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	ZSC/ZPS IT4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	-
17	Provincia di Lodi	ZPS IT2090503 - Castelnuovo Bocca d'Adda	-
	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	ZSC/ZPS IT4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	-

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.8
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

18	Provincia di Cremona	ZSC IT20A0016 - Spiaggioni di Spinadesco ZPS IT20A0501 - Spinadesco	-
	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	ZSC/ZPS 4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	-
	Consorzio di gestione del Parco Adda Sud		Parco dell'Adda sud
19	Provincia di Cremona	ZSC IT20A0016 - Spiaggioni di Spinadesco ZPS IT20A0501 - Spinadesco	-
	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	ZSC/ZPS 4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	-
20	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Occidentale	ZSC_ZPS IT4010018 - Fiume Po da rio Boriacco a Bosco Ospizio	-
22	-	-	-
30	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	ZSC/ZPS IT4020017 - Aree delle risorgive di Viarolo, Bacini di Torrile, Fascia golenale del Po	-
	Provincia di Cremona	ZPS IT20A0503 - Isola Maria Luigia	-
	Consorzio di gestione del Parco del Mincio	-	EUAP0307 - Riserva naturale Isola Boscone
49	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZPS IT3270023 - Delta del Po ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	-
	Ente Parco	-	EUAP1062 - Parco regionale del Delta del Po (VE)
50	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZPS IT3270023 - Delta del Po ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	-
	Ente Parco	-	EUAP1062 - Parco regionale del Delta del Po (VE)
52	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZPS IT3270023 - Delta del Po ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	-
	Ente Parco	-	EUAP1062 - Parco regionale del Delta del Po (VE)
53	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZPS IT3270023 - Delta del Po ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	
54	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZPS IT3270023 - Delta del Po ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	-
	Ente Parco	-	EUAP1062 - Parco regionale del Delta del Po (VE)
55	"Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po Reparto Carabinieri per la Biodiversità - Punta Marina"	ZSC/ZPS IT4060005 - Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano	-

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.9
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po	ZSC/ZPS IT4060015 - Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di Santa Giustina, Valle Falce, La Goara	-
	Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po	ZSC IT3270017 - Delta del Po: tratto terminale e delta veneto ZPS IT3270023 - Delta del Po	-
	Consorzio del Parco regionale del Delta del Po	-	EUAP0181 - Parco Regionale Delta del Po (ER)
	ex A.S.F.D. Punta Marina	-	EUAP0061 - Riserva naturale Bosco della Mesola
	Ente Parco	-	EUAP1062 - Parco regionale del Delta del Po (VE)

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.10
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.DNSH

3.1. I sei obiettivi ambientali

Il principio “non arrecare un danno significativo” all’ambiente (cioè “Do No Significant Harm”) nasce per coniugare lo sviluppo del Paese con la tutela dell’ecosistema, garantendo che gli investimenti siano realizzati senza pregiudicare le risorse ambientali.

A questo scopo il Regolamento (UE) 241/2021, istitutivo del Dispositivo di Ripresa e Resilienza, dispone che possano essere finanziate, nell’ambito dei singoli Piani nazionali, soltanto le misure che rispettino il principio DNSH agli obiettivi ambientali introdotto dal Regolamento (UE) 2020/852, il cd. Regolamento Tassonomia.

Il principio DNSH è uno dei principi trasversali cardine il cui rispetto deve essere garantito da parte degli Stati membri nell’attuazione di tutti i progetti del PNRR e di grande rilievo, inoltre, al fine di qualificare la spesa pubblica prodotta tramite l’impiego delle risorse finanziarie di derivazione europea. Tale principio ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati dal Green Deal europeo.

1. alla **mitigazione dei cambiamenti climatici**, se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. all'**adattamento ai cambiamenti climatici**, se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi;
3. all'**uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine**, se l’attività nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee o al buono stato ecologico delle acque marine;
4. all'**economia circolare**, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se:
 - conduce a inefficienze significative nell’uso dei materiali o nell’uso diretto o indiretto di risorse naturali quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti;
 - l’attività comporta un aumento significativo della produzione, dell’incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell’incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;
 - lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all’ambiente;
5. alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell’aria, nell’acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;
6. alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi se nuoce in misura

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.11
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l'Unione.

I criteri generali stabiliti nel Regolamento Tassonomia sono stati meglio definiti nell'ambito del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 del 4 giugno 2021, il quale contiene i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni un'attività economica fornisca un contributo sostanziale all'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici (obiettivo n. 1) e di adattamento ai cambiamenti climatici (obiettivo n. 2), senza arrecare danno significativo a nessun altro obiettivo. Sapere se un intervento darà un contributo positivo alla mitigazione/adattamento ai cambiamenti climatici, oppure si limiterà a non arrecare danno ai sei obiettivi ambientali è fondamentale per capire quale regime di regole applicare durante la sua realizzazione.

In fase di predisposizione del PNRR, infatti, ogni Amministrazione Titolare di misure ha elaborato, per ciascun intervento di propria competenza, delle schede di autovalutazione nelle quali ha specificato, per ciascuno dei sei obiettivi ambientali, gli effetti diretti e indiretti attesi.

In base agli esiti di questa autovalutazione e ai vincoli di tagging climatico¹, ad ogni misura del PNRR si applica uno dei seguenti regimi valutativi:

- **REGIME 1:** l'investimento contribuisce sostanzialmente al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali e necessita quindi di una valutazione di sostenibilità positiva.
- **REGIME 2:** l'investimento si limita a “non arrecare un danno significativo” ad alcun obiettivo ambientale; è quindi oggetto di una valutazione del mero rispetto del principio DNSH.

3.2. Verifica del rispetto dei principi DNSH: Regime 1 e Regime 2

Come indicato nella mappatura contenuta nella Guida Operativa MEF approvata con Circolare MEFRGS n. 33/2022, **all'investimento M2C4 3.3 Rinaturazione dell'area del Po si applica il REGIME 1**, in quanto ci si attende che la misura fornirà un contributo sostanziale al raggiungimento dell'obiettivo di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Visto che l'intervento ricade nel Regime 1 (contributo sostanziale ai cambiamenti climatici), sono previste le seguenti azioni:

Per la mitigazione al cambiamento climatico:

- Agevolare interventi che prevedano l'utilizzo di terreni ad alto assorbimento di anidride carbonica;

per l'adattamento ai cambiamenti climatici:

- Assicurare resilienza agli eventi meteorologici estremi e ai fenomeni di dissesto da questi attivati;
- Prevenire/ridurre rischi fisici climatici dovuti alla scarsa resilienza dell'intervento agli eventi meteorologici estremi;

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.12
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

per l'uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine:

- Individuare eventuali interazioni con la matrice acque e prevenire eventi di inquinamento di acque sotterranee e/o superficiali;

per l'economia circolare non ci sono azioni applicabili

per la protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi:

- Ridurre l'utilizzo di pesticidi ed il relativo inquinamento su suolo e acque;
- Valutare l'impatto sulla biodiversità che possono avere la conversione di suolo ed il disboscamento illegale effettuati in zone ad alto valore ecologico
- Valutare l'impatto sulla biodiversità che possono avere la conversione di suolo, il disboscamento illegale e le opere di contenimento morfologico effettuati in zone ad alto valore ecologico

Ciò comporta la necessità di attestare il rispetto di specifici criteri tecnici nel corso della realizzazione di questo investimento, al fine di rispettare gli impegni assunti in fase di approvazione del PNRR. Tali criteri tecnici sono descritti e sintetizzati nella citata Guida Operativa sul DNSH che, per l'intervento di rinaturazione dell'area del Po, prevede l'applicazione delle seguenti schede tecniche:

Scheda 19 "Imboschimento"

Scheda 27 "Ripristino ambientale delle zone umide"

La scheda 27, per quanto riguarda gli aspetti legati alla cantierizzazione degli interventi, rimanda alla scheda 5 "Cantieri generici" per identificare ulteriori azioni di rispetto dei criteri del principio DNSH.

Inoltre, la SCHEDA DI AUTOVALUTAZIONE DNSH indica che:

- l'intervento prevede il rimboschimento di 337 ettari e il ripristino di oltre 1500 ettari di zone umide.
- per il rimboschimento a scopo naturalistico devono essere utilizzate determinate specie di alberi autoctoni ed ecotipi locali (elencate nell'autovalutazione DNSH, riportata nella Tabella che segue);
- entrambe le tipologie di interventi (forestazione e recupero delle zone umide) devono migliorare la qualità dei suoli, garantendo le condizioni per aumentare la loro capacità di stoccaggio del carbonio. In particolare deve essere garantito (attraverso opere di manutenzione) il consolidamento del rimboschimento e il ripristino stabile di molteplici servizi ecosistemici quali: l'assorbimento di circa 48.000 t di carbonio, la regolazione del ciclo idrologico, la protezione degli argini e delle fasce laterali dall'erosione (considerando una capacità di ritenzione del suolo da parte della foresta di circa 6400 t), il miglioramento del processo di autodepurazione del fiume (pari a 514.470 kg/anno di N per le zone umide e 87.776 kg/anno di N per le aree rimboschite).

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.13
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

Di seguito una tabella riassuntiva delle citate previsioni della Guida Operativa DNSH (Circolare MEFRGS n. 33/2022).

GUIDA OPERATIVA DNSH - Circolare MEF-RGS 33/2022		
REGIME	AUTOVALUTAZIONE DNSH	SCHEDE TECNICHE E RELATIVE CHECK LIST
Regime 1	<p>C - La misura ricade nei campi di intervento 048, 049 e 050 di cui all'allegato del regolamento RRF con un coefficiente di cambiamento climatico del 40% e coefficiente ambientale del 100%. Il progetto prevede il rimboschimento di 337 ettari ed il ripristino di oltre 1500 ettari di zone umide. Il rimboschimento è a scopo naturalistico, al fine di migliorare la biodiversità, e per questo motivo vengono utilizzati alberi autoctoni ed ecotipi locali come: farnia (<i>Quercus robur</i>), ornello (<i>Fraxinus oxycarpa</i>), olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>), acero campestre (<i>Acer campestre</i>), salice bianco (<i>Salix alba</i>), pioppo bianco (<i>Populus alba</i>), pioppo nero (<i>Populus nigra</i>), ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>), fuso europeo (<i>Euonymus europaeus</i>), nocciolo (<i>Corylus avellana</i>), viburno (<i>Viburnum opulus</i>), prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>), rosa canina (<i>Rosa canina</i>), sambuco nero europeo (<i>Sambucus nigra</i>), corniolo comune (<i>Cornus sanguinea</i>), albero viandante (<i>Viburnum lantana</i>), ligustro selvatico (<i>Ligustrum vulgare</i>) che consentono anche un migliore protezione del suolo rispetto alle condizioni ambientali e climatiche locali. La manutenzione è prevista per consentire il consolidamento del rimboschimento e garantire il ripristino stabile di molteplici servizi ecosistemici quali: l'assorbimento di circa 48000 ton di carbonio, contribuendo alla regolazione del ciclo idrologico, proteggere le sponde e le fasce laterali dall'erosione (considerando una capacità di ritenzione del suolo da parte del bosco di circa 6400 ton), migliorare il processo di autodepurazione del fiume (pari a 514.470 kg azoto/anno per le zone umide e 87.776 kg azoto/anno per le aree rimboschite) e migliorare il patrimonio naturale.</p>	SCHEDA 19: Imboschimento
		SCHEDA 27: Ripristino ambientale delle zone umide
		SCHEDA 5: Cantieri generici

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.14
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	Gli interventi di rinaturalizzazione previsti (imboschimento e recupero delle zone umide) avvengono in suoli a bassa concentrazione di carbonio e li migliorano garantendo le condizioni per aumentare la capacità di stoccaggio del carbonio.	
--	--	--

3.3. Adattamento ai cambiamenti climatici

Il documento costituisce valutazione del progetto in termini di adattamento ai cambiamenti climatici, effettuata in applicazione del principio DNHS (Do No Significant Harm) secondo quanto contenuto nella Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente adottata dalla circolare n. 32 del 30 dicembre 2021 del Ragioniere Generale dello Stato.

Lo scopo che si prefigge tale tipologia di valutazione è quello di:

- Considerare i cambiamenti in relazione all'opera ed al territorio in cui viene realizzata;
- Ipotizzare come la trasformazione del territorio possa influenzare un progetto e come quest'ultimo possa rispondere nel tempo;
- Proporre soluzioni di adattamento per ridurre il rischio climatico al quale sono esposti i progetti.

3.3.1. Principi generali di valutazione

Per identificare i rischi climatici fisici che potrebbero influire sull'investimento in oggetto, deve essere eseguita una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'area. I rischi devono essere identificati a partire da quelli elencati nella tabella della Sezione II dell'Appendice A del Regolamento Delegato (Ue) che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento e del Consiglio, fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

È necessario specificare che l'elenco dei pericoli legati al clima elencati in figura non è esaustivo e costituisce solo un elenco indicativo dei pericoli più diffusi di cui si deve tenere conto, come minimo, nella valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.15
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

II. Classificazione dei pericoli legati al clima (*)

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Figura 3-1 - Fonte: Appendice A del Regolamento delegato (UE) 2021/2139

L'analisi dei rischi sarà calibrata in funzione dell'area di intervento e del progetto in esame.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità sarà proporzionata alla scala dell'attività e alla sua durata prevista.

Considerando che per la completa esecuzione dei lavori e che l'intervento si concentra in una porzione di territorio limitata, la valutazione sarà eseguita utilizzando una risoluzione spaziale e temporale dei dati adeguata, con riferimento a proiezioni climatiche di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività stessa.

3.3.2. Atti adottati a livello internazionale, a livello dell'Unione europea e nazionale

Gli atti adottati a livello internazionale che vertono specificatamente sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici sono di seguito riportati:

- Convenzione-Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC);
- Protocollo di Kyoto e l'Emendamento di Doha;
- Accordo di Parigi;
- Agenda 2030 e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile
- Quadro di riferimento di Sendai per la riduzione del rischio di disastri

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.16
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

- European Climate Change Programme (ECCP)
- Direttiva 2003/87
- iniziativa "Mayors Adapt"
- Piattaforma Climate-ADAPT (<https://climateadapt.eea.europa.eu>)
- Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici, COM(2013)
- Regolamento (UE) 2018/1999
- Comunicazione della Commissione europea COM(2019) 640 - "Green Deal europeo: Strategia di crescita dell'UE a impatto climatico zero, giusta e prospera"
- Regolamento (UE) 852/2020 – "Regolamento tassonomia", el Regolamento è sancito il principio che prevede il divieto di arrecare danni significativi all'ambiente (Do No Significant Harm – DNSH)
- Comunicazione COM(2020) 788 final del 9 dicembre 2020
- Comunicazione COM(2021) 82 final del 24 febbraio 2021 - "Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici"
- Regolamento (UE) 2021/1119 - "Legge europea sul clima"
- "Pronti per il 55%" (noto come "Green Package"), pacchetto di proposte volto a conseguire entro il 2030 gli obiettivi di riduzione delle emissioni del 55%
- Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027", (2021/C 373/01) del 16 settembre 2021
- Nature Restoration Law.

Oltre agli atti citati, altri, pur non essendo indirizzati ad affrontare specificamente il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, integrano tali tematiche sotto più profili assumendo un rilievo centrale. Tra essi, si richiamano qui, in ordine cronologico:

- la Direttiva Uccelli del 1979;
- la Direttiva Habitat del 1992;
- la Direttiva-quadro sulle acque del 2000;
- la "Direttiva alluvioni" del 2007;
- la Direttiva-quadro sulla strategia per l'ambiente marino del 2008;
- la Strategia per le infrastrutture verdi del 2013;

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.17
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

- la Strategia dal produttore al consumatore (“Farm to Fork”) del 2020;
- la Strategia sulla biodiversità per il 2030 (che segue l’approccio “One-Health”) del 2020;
- “Un nuovo piano d’azione per l’economia circolare - Per un'Europa più pulita e più competitiva”, del 2020;
- il Piano d’azione “Verso l’inquinamento zero per l’aria, l’acqua e il suolo” del 2021;
- la Strategia sul suolo per il 2030 del 2021, COM(2021) 699 final;
- la proposta della Commissione di una Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sul monitoraggio e la resilienza del suolo (“Soil monitoring law”), COM(2023) 416 final del 5 luglio 2023.

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) costituisce l’atto espressamente indirizzato ad affrontare a livello nazionale il tema dell’adattamento. Essa è stata adottata in Italia con Decreto Direttoriale del 16 giugno 2015, n. 86, emanato dal Direttore Generale della ex DG Clima ed Energia del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministero della Transizione Ecologica).

Aspetti di rilievo per il tema dell’adattamento possono rinvenirsi, tra gli altri, nel quadro di diversi atti che hanno carattere trasversale o settoriale, tra i quali: il Codice dei beni culturali e del paesaggio (d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42); il T.U. Ambiente (d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152); la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e adottata con Delibera CIPE del 22 dicembre 2017, n. 108; l'Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia denominata “ItaliaMeteo” istituita ai sensi dell’art. 1, commi da 549 a 561, della Legge 27 dicembre 2017, n. 205 (e il relativo Regolamento concernente l’organizzazione approvato con DPR 15 ottobre 2020, n. 186); il Codice della Protezione Civile, introdotto dal D.lgs. 2 gennaio 2018, n. 1; il Piano Proteggi Italia per il triennio 2019-2021 (Piano nazionale contro il dissesto idrogeologico, per la messa in sicurezza del territorio e per le opere di prevenzione del rischio, 27 febbraio 2019); il Decreto Clima (D.L. 14 ottobre 2019, n. 111) che ha introdotto disposizioni volte, principalmente, alla definizione di una politica strategica nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell’aria; il Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico (approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 febbraio 2019 e pubblicato in G.U. 13 aprile 2019, n. 88); il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) predisposto ai sensi del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell’Unione dell’energia e presentato nel dicembre 2019, sul quale la Commissione europea si è pronunciata in data 14 ottobre 2020 (SWD(2020)911 final); il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), presentato in base al Dispositivo di Ripresa e di Resilienza (nel quadro del Next Generation EU) e approvato definitivamente il 13 luglio 2021 con Decisione di esecuzione n. 10160/21 del Consiglio ECOFIN; il Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute - LINEE DI INDIRIZZO PER LA PREVENZIONE; il Programma predefinito PP9 “Ambiente, Clima e Salute” – PNP 2020-2025; la Strategia forestale nazionale del 9 febbraio 2022; la Strategia nazionale biodiversità 2030 del 14 aprile 2022; la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile 2022 (approvata dal Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica - CITE il 18 settembre 2023); gli Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali in Italia per il periodo 2021-2027, del Dipartimento per le politiche di coesione della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 6 ottobre 2023.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.18
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.3.3. Definizione eventi climatici

L'analisi degli scenari climatici basata sull'osservazione delle variazioni climatiche passate, in corso e la stima di quelle future, è uno strumento fondamentale per sviluppare una visione strategica di medio-lungo periodo che consideri i rischi e le opportunità associate ai cambiamenti climatici.

La ricostruzione del clima del passato, che si riferisce generalmente agli ultimi decenni, costituisce la fonte primaria di informazioni sul clima e le sue variazioni e consente di valutare se eventuali segnali climatici siano già riconoscibili sul territorio. Queste informazioni sono fornite dall'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche rappresentative delle località in esame e dall'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Particolarmente rilevante è l'analisi degli estremi climatici, che possono causare impatti consistenti sull'ambiente.

A tal proposito è possibile far riferimento ai dati contenuti nel “Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici” (PNACC, 2018): uno strumento tramite il quale, il governo può prevenire e ridurre il rischio climatico in maniera efficace socialmente ed economicamente. I dati raccolti nel PNACC permettono di definire zone climatiche omogenee sul territorio nazionale a partire dall'analisi della condizione climatica attuale e futura e la loro caratterizzazione e descrizione in termini di propensione al rischio e di impatti e vulnerabilità per i settori specifici già definiti rilevanti per i cambiamenti climatici in Italia all'interno della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici SNAC.

Il Piano individua:

- sei macroregioni climatiche rappresentative del clima attuale, costruite sulla base dell'andamento degli indicatori climatici nel periodo di riferimento 1981 – 2010 con una risoluzione di 25 km;
- cinque aree con stessa anomalia climatica negli scenari previsionali futuri, costruite in base agli scenari climatici RCP 4.5 e 8.5 calcolati per i periodi 2021-2050 e 2071-2100, con risoluzione di 8 km;
- aree climatiche omogenee (di cui 13 aree principali) risultanti dall'intersezione delle macroregioni con le anomalie.

Per ciascuna delle sei macroregioni climatiche omogenee terrestri e delle due macroregioni climatiche marine individuate nel PNACC sono state elaborate delle schede di sintesi che riportano le principali informazioni utili al fine della successiva definizione delle azioni di adattamento.

In particolare, ogni scheda contiene:

- a) la caratterizzazione climatica attuale della macroregione;
- b) le aree climatiche omogenee individuate al suo interno e le rispettive anomalie climatiche prevalenti (indicatori di pericolosità);
- c) la caratterizzazione delle macroregioni sulla base degli indicatori di esposizione e sensibilità, capacità di adattamento e propensione al rischio, a scala provinciale;

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.19
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

d) la sintesi delle principali minacce e opportunità attese per ciascun settore e delle analisi settoriali di impatto;

e) la valutazione sintetica dell'impatto potenziale per ciascun settore analizzato.

Le schede rappresentano pertanto una sintesi delle informazioni climatiche e danno un'indicazione degli impatti e della propensione al rischio associati alle anomalie climatiche attese nelle aree climatiche omogenee che ricadono in ciascuna macroregione.

3.3.4. Specie alloctone

Le specie alloctone invasive rappresentano oggi una delle principali minacce alla biodiversità e il numero di specie introdotte in tutti i continenti è ancora in crescita senza che ci siano ancora segnali di saturazione (Seebens et al., 2017126); un recente studio stima che in Europa entro il 2050 vi sarà un incremento del 64% nel numero di specie alloctone (Seebens et al., 2020127). L'Italia conta oggi il più alto numero di specie alloctone in Europa con quasi 3500 specie presenti sul territorio nazionale, un tasso di introduzione di circa 13 specie/annue nel decennio appena trascorso ed un aumento di oltre il 500% di nuove specie alloctone introdotte negli ultimi 120 anni (ISPRA, 2022128).

La comunità scientifica concorda nella valutazione che i cambiamenti climatici aggraveranno l'impatto negativo delle specie alloctone invasive, con effetti su molteplici ambiti (es. biodiversità, salute umana e animale), e settori produttivi (es. agricoltura e silvicoltura, delle foreste, pesca commerciale, acquacoltura, trasporti) di cruciale importanza anche per il nostro paese (Hulme, 2017129).

Per quanto concerne la stabilizzazione e diffusione di specie aliene invasive, la maggior parte della letteratura indica che le specie alloctone invasive, grazie alla loro plasticità ecologica e la tolleranza ad un ampio range di temperature, saranno favorite o almeno non influenzate negativamente dai cambiamenti climatici, mentre le specie autoctone saranno svantaggiate anche a causa dello stress indotto dalle condizioni climatiche su queste ultime che spesso non sembrano essere in grado di rispondere con la dovuta velocità ai cambiamenti climatici. A tal riguardo un recente lavoro in ambito nazionale ha evidenziato come il cambiamento climatico sia in grado di favorire la dinamica espansiva di Robinia pseudoacacia a danno di specie arboree autoctone, con effetti indiretti anche sulla distribuzione delle specie epifite autoctone che si contraccorre per la perdita del substrato adatto (Nascimbene et al., 2020138).

3.3.5. Analisi della condizione climatica attuale dell'area di studio

Il quadro climatico nazionale del PNACC per le aree terrestri è stato elaborato analizzando il clima sul periodo di riferimento 1981-2010 e le variazioni climatiche attese sul trentennio centrato sull'anno 2050 (2036-2065), rispetto allo stesso periodo 1981-2010, considerando gli scenari IPCC RCP8.5 "ad elevate emissioni", RCP4.5 "scenario intermedio", RCP2.6 "mitigazione aggressiva".

Gli indicatori relativi al clima sul periodo di riferimento sono calcolati a partire dai dati E-OBS (dati giornalieri di precipitazione, temperatura e umidità) per ciascun punto di un grigliato regolare con risoluzione orizzontale di circa 12 km.

Gli indicatori relativi alle variazioni climatiche attese sono stati ottenuti a partire da un ensemble di modelli climatici disponibili nell'ambito del programma EURO-CORDEX per ciascun punto del grigliato con risoluzione di circa 12 km (la massima disponibile). La deviazione standard rappresenta la dispersione delle proiezioni dei modelli (incertezza) attorno al valore medio (ensemble mean).

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.20
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

La seguente figura riporta i valori medi stagionali, nel trentennio 1981-2010, della precipitazione totale e della temperatura media. In termini di precipitazione totale nella penisola italiana si registrano i valori più alti durante la stagione autunnale soprattutto in Liguria e Friuli-Venezia Giulia; le aree geografiche del Sud - Italia e le isole, invece risultano, in particolare nella stagione estiva, le meno piovose. In termini di temperatura media i valori più bassi si registrano in tutte le stagioni lungo le catene montuose delle Alpi e degli Appennini. La forte differenza orografica è messa in perfetta luce nella stagione estiva dalla distribuzione dei valori della temperatura media.

Oltre ai valori medi della precipitazione cumulata e della temperatura media, sono stati calcolati sul periodo di riferimento 1981-2010, i valori medi annuali/stagionali di diversi indicatori climatici utili a comprendere l'evoluzione di specifici pericoli climatici.

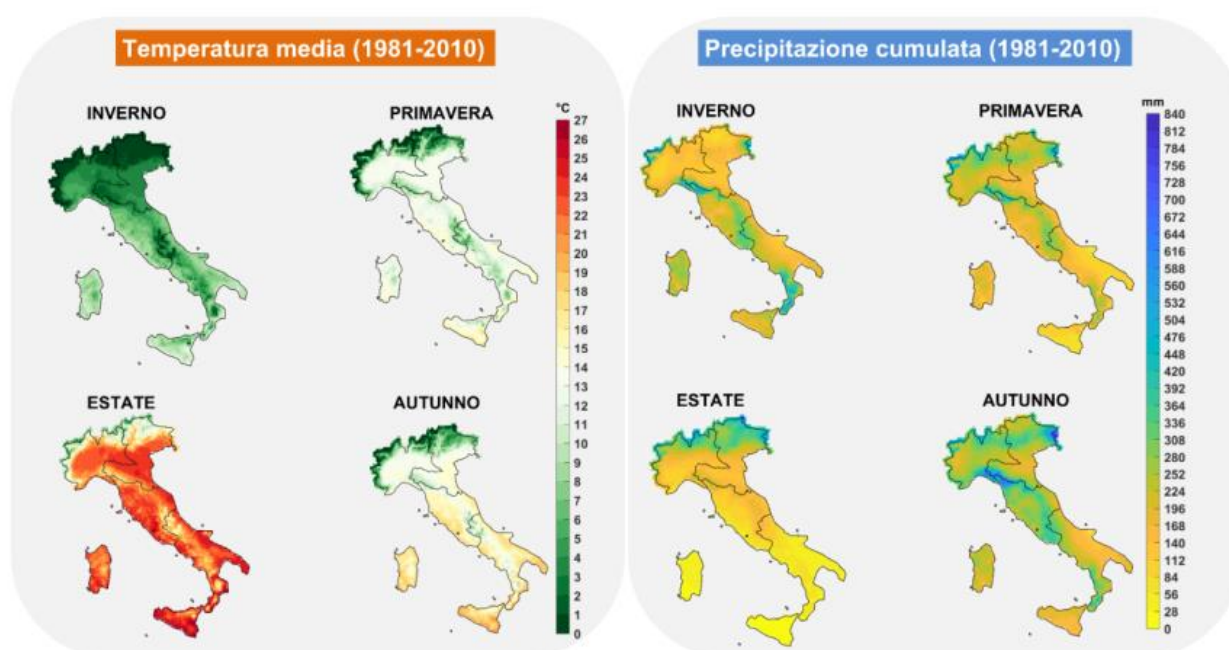


Figura 3-2 - Valori medi stagionali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate su periodo di riferimento 1981-2010 a partire dal dataset grigliato E-OBS v25.

La seguente figura riporta la distribuzione spaziale, relativamente al periodo di riferimento 1981-2010, degli indicatori ritenuti più rilevanti¹⁸ anche in relazione alla loro rappresentatività dei pericoli climatici attesi. Nella penisola i valori massimi degli indici di siccità (in termini di occorrenza percentuale della classe di siccità estrema) vengono registrati nelle aree a nordovest della nazione e i valori tendono a diminuire muovendosi verso sud. I massimi valori della precipitazione giornaliera sono stati registrati in Liguria, al confine tra Emilia-Romagna e Toscana, e in Friuli-Venezia Giulia al confine con la Slovenia; queste aree, insieme all'arco alpino piemontese risultano essere anche quelle che mediamente nel periodo di riferimento hanno registrato il maggior numero di giorni con precipitazioni superiore a 20 mm.

Il nord-est italiano presenta, nel periodo di riferimento, i valori maggiori dell'indice di durata dei periodi di caldo.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.21
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

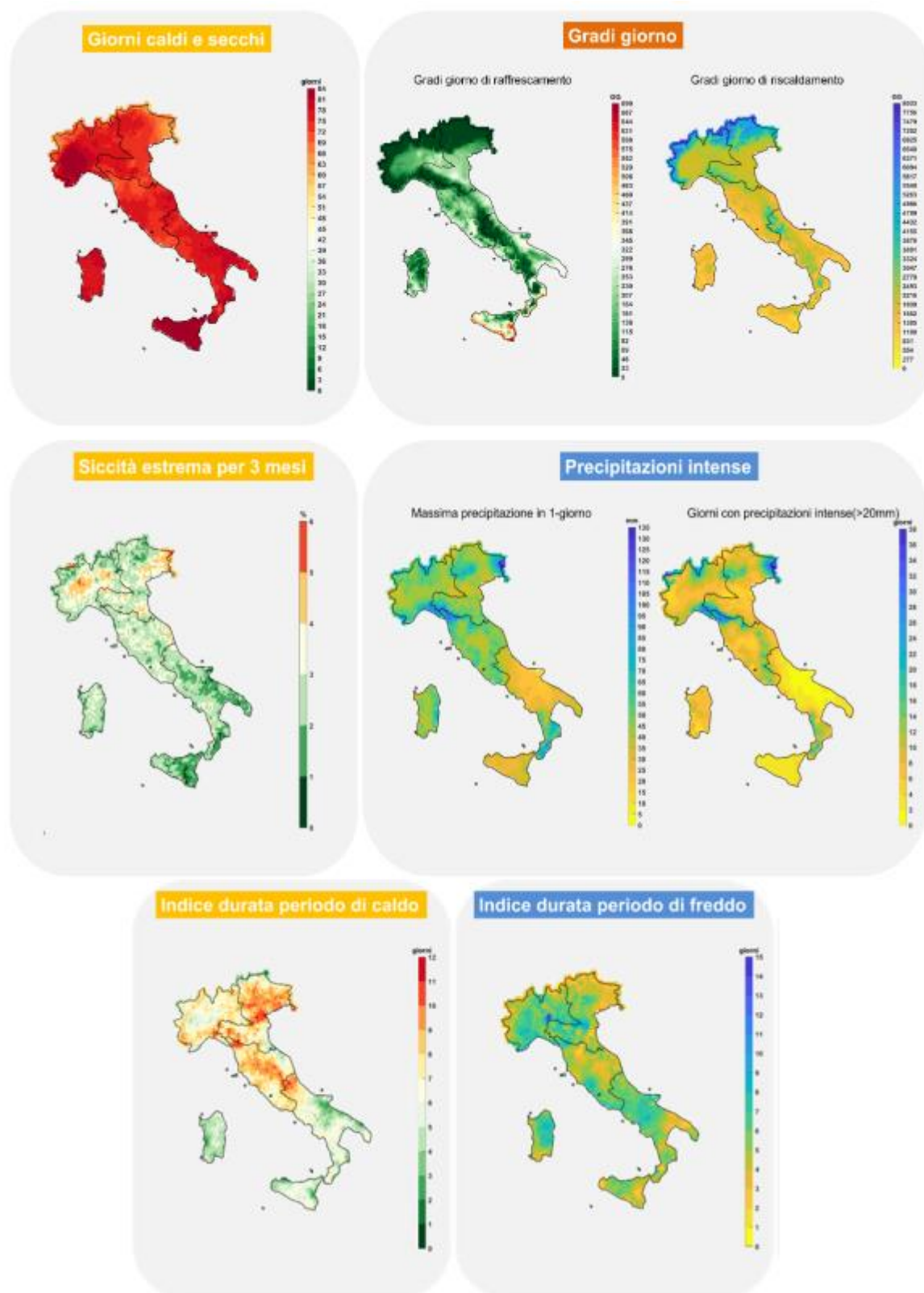


Figura 3-3 - Mappe di alcuni degli indicatori climatici analizzati sul periodo di riferimento 1981-2010 a partire dal dataset grigliato E-OBS v25.

Nelle seguenti tabelle sono riportati rispettivamente i valori medi stagionali della temperatura media e

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.22
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

della precipitazione cumulata e i valori medi annuali di tutti gli indicatori calcolati, suddivisi per area geografiche al fine di valutare i principali impatti di interesse. Inoltre, nelle colonne “+/-DS”, è riportata la deviazione standard, come stima della variabilità spaziale degli indicatori all’interno dell’area geografica. La Tabella 1, per la precipitazione cumulata, mette in luce che l’autunno è la stagione con accumuli precipitativi maggiori sulle tre aree geografiche (Nord Est, Nord Ovest e Centro), mentre l’inverno risulta essere la più piovosa per il Sud e le Isole; la deviazione standard invece mette bene in mostra la complessità orografica delle aree.

La seconda tabella mostra come le aree di Centro e Nord Italia siano quelle dove i valori di precipitazione sono maggiori, sia in termini di accumuli che di eventi intensi, in contrapposizione alle temperature che seguono l’andamento opposto. Le aree geografiche del Nord-Est e Nord-Ovest sono quelle che hanno registrato le percentuali di siccità più alte, con una dispersione areale di pochi punti percentuali.

Tutte le figure e le tabelle sono state realizzate da Fondazione CMCC.

Valori medi stagionali 1981-2010									
	DJF	±DS	MAM	±DS	JJA	±DS	SON	±DS	
Nord- Ovest	1,6	3,6	9,2	5,0	18,6	5,1	10,4	4,2	Temperatura media (°C)
	170	83	249	70	205	94	289	81	Precipitazione cumulata (mm)
Nord-Est	1,1	3,2	9,4	4,5	19,1	4,8	10,6	4,0	Temperatura media (°C)
	160	69	228	64	242	101	293	104	Precipitazione cumulata (mm)
Centro	6,3	2,0	12,4	1,9	22,1	1,9	14,8	2,1	Temperatura media (°C)
	247	75	217	61	118	41	314	87	Precipitazione cumulata (mm)
Sud	6,7	2,5	11,8	2,5	21,9	2,5	15,1	2,5	Temperatura media (°C)
	228	92	157	59	64	31	216	66	Precipitazione cumulata (mm)
Isole	9,2	1,5	13,4	1,8	23,1	1,9	17,3	1,7	Temperatura media (°C)
	216	36	129	46	23	11	194	33	Precipitazione cumulata (mm)

Figura 3-4 - Valori medi stagionali per aree geografiche di temperatura media e precipitazione a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.23
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	Nord-ovest		Nord-est		Centro		Sud		Isole	
	Valore medio	±DS	Valore medio	±DS	Valore medio	±DS	Valore medio	±DS	Valore medio	±DS
TG (°C)	10,0	4,5	10,1	4,1	13,9	2,0	13,9	2,5	15,8	1,7
WD (giorni)	77	5	73	4	74	2	77	2	80	2
WW (giorni)	55	20	52	16	52	10	62	12	62	7
HDDS (GG)	3180	1448	3171	1293	1934	535	1925	669	1384	390
CDDS (GG)	78	81	97	97	157	91	164	128	225	155
PRCPTOT (mm)	912	277	922	288	897	246	667	227	561	121
R20 (giorni)	10	5	11	6	10	5	5	4	5	2
RX1DAY(mm)	50	12	51	15	51	13	35	16	39	10
SDII(mm)	10	2	10	2	10	2	8	2	8	1
PR99PCTILE(mm)	46	11	46	12	46	11	34	13	39	8
CDD(giorni)	35	7	33	4	37	8	50	11	81	12
SPI3 classe siccità severa (%)	5	1	5	1	5	1	4	1	4	1
SPI3 classe siccità estrema (%)	3	1	3	1	3	1	2	1	2	1
SPI6 classe siccità severa (%)	4	1	5	1	5	1	4	1	5	1
SPI6 classe siccità estrema (%)	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1
SPI12 classe siccità severa (%)	5	1	4	1	4	1	3	2	5	2
SPI12 classe siccità estrema (%)	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1
SPI24 classe siccità severa (%)	6	2	4	2	4	1	3	2	4	2
SPI24 classe siccità estrema (%)	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1
PET(mm)	650	138	658	130	757	68	750	88	806	72
CSDI(giorni)	6	2	5	2	5	1	6	1	5	1
FD(giorni)	93	63	98	56	34	22	23	26	3	7
WSDI(giorni)	7	1	8	2	8	1	6	2	5	1
HUMIDEX(giorni)	4	6	7	9	13	9	9	9	6	8
SU95P(giorni)	23	21	28	24	43	18	37	21	34	17
TR(giorni)	8	8	9	12	9	11	24	21	36	19

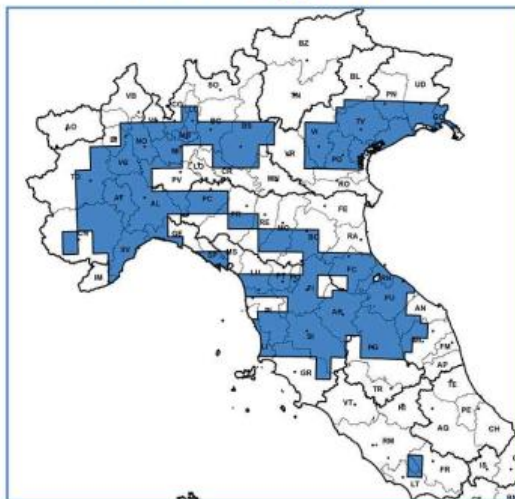
Figura 3-5 - Valori medi annuali per aree geografiche degli indicatori calcolati a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010;

L'area oggetto di investimento ricade nella Macroregione individuata dal PNACC: **Macroregione 1 - Prealpi e Appennino Settentrionale.**

L'area è caratterizzata da valori intermedi per quanto riguarda i valori cumulati delle precipitazioni invernali ed estive e da valori elevati, rispetto alle altre aree, per i fenomeni di precipitazione estremi (R20 e R95p). Dopo la macroregione 2 risulta essere la zona del Nord Italia con il numero maggiore di summer days ovvero con il numero di giorni in cui la temperatura massima ha un valore superiore al valore di soglia considerato (95esimo percentile).

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.24
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

Macroregione 1



3.3.6. Valutazione delle proiezioni climatiche

Di seguito vengono riportate le variazioni climatiche degli indicatori precedentemente identificati per il periodo futuro 2036-2065 (centrato sull'anno 2050), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Per ciascun indicatore analizzato dal PNACC, dunque, sono state calcolate le variazioni medie attese in futuro, corredate dall'informazione relativa all'incertezza, per ciascuno scenario di emissione considerato. In particolare, gli scenari IPCC considerati nella presente analisi sono:

- RCP8.5 (“ad elevate emissioni”) – crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm). Lo scenario RCP 8.5 risulta caratterizzato dal verificarsi di un consumo intensivo di combustibili fossili e dalla mancata adozione di qualsiasi politica di mitigazione con un conseguente innalzamento della temperatura globale pari a +4-5°C rispetto ai livelli preindustriali atteso per la fine del secolo.
- RCP4.5 (“scenario intermedio”) – assumono la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le concentrazioni di CO₂ scendono al di sotto dei livelli attuali (400 ppm) e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali. In RCP6.0, le concentrazioni di CO₂ continuano a crescere fino a circa il 2080, impiegano più tempo a stabilizzarsi e sono circa il 25% superiori rispetto ai valori di RCP4.5.

Per quanto attiene l'utilizzo dello scenario RCP8.5, è importante sottolineare che esso è ritenuto troppo pessimistico e poco realistico nei suoi presupposti tecnologici ed economici (Hausfather & Peters, 2020). Tuttavia, l'utilizzo di questo scenario risulta utile se si vogliono fornire informazioni sui potenziali scenari peggiori che potrebbero realizzarsi senza adottare significative misure di adattamento. Inoltre, risulta particolarmente utile per la ricerca scientifica per studiare la risposta del sistema climatico a valori elevati di emissioni.

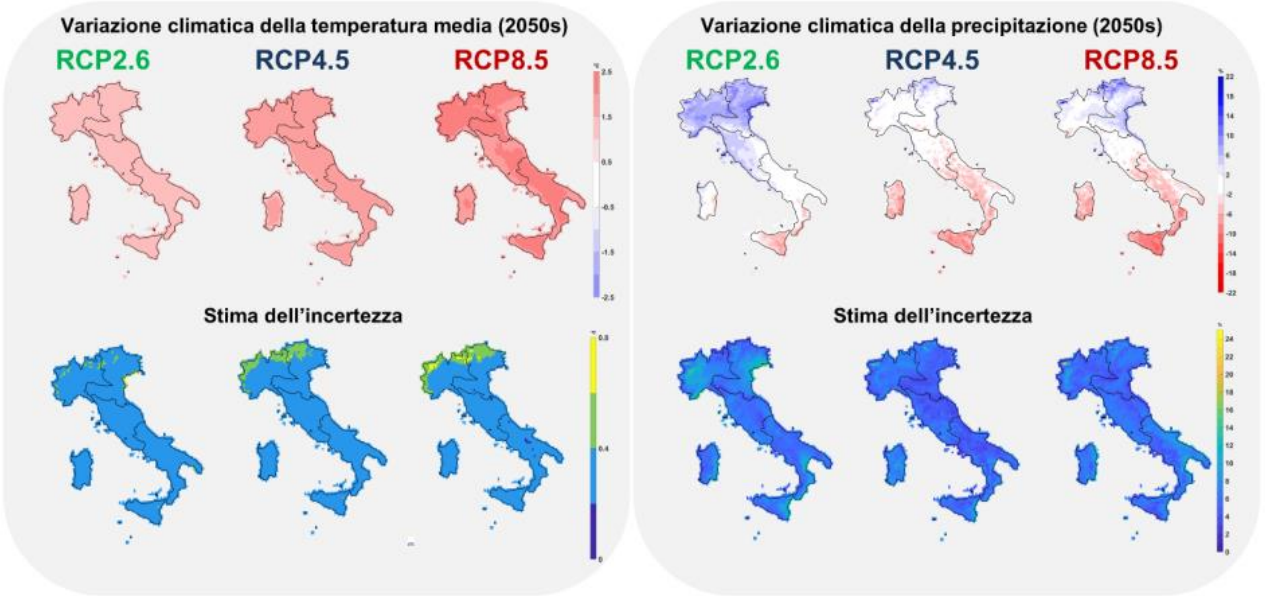


Figura 3-6 - Variazioni climatiche annuali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate medie per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP8.5.

Variazione della temperatura media (°C)												
	RCP2.6				RCP4.5				RCP8.5			
	DJF	MAM	JJA	SON	DJF	MAM	JJA	SON	DJF	MAM	JJA	SON
Nord- Ovest	1,2	0,9	1,1	1,5	1,8	1,2	1,9	1,8	2,3	1,7	2,3	2,5
	0,3	0,4	0,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,8	0,4	0,5	0,4	0,9
Nord-Est	1,2	0,9	1,1	1,4	1,7	1,2	1,9	1,7	2,2	1,7	2,2	2,4
	0,3	0,4	0,3	0,7	0,4	0,4	0,3	0,7	0,3	0,5	0,4	0,8
Centro	1,0	0,9	1,2	1,3	1,5	1,1	2,0	1,7	1,9	1,5	2,3	2,3
	0,3	0,4	0,4	0,7	0,3	0,4	0,3	0,7	0,3	0,4	0,3	0,8
Sud	1,0	0,9	1,3	1,3	1,5	1,1	2,0	1,6	1,8	1,6	2,3	2,2
	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3	0,7
Isole	1,0	0,9	1,2	1,3	1,3	1,1	1,9	1,6	1,7	1,6	2,2	2,2
	0,3	0,3	0,4	0,7	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3	0,7
Stima dell'incertezza (2050s)												

Variazione della precipitazione cumulata (%)												
	RCP2.6				RCP4.5				RCP8.5			
	DJF	MAM	JJA	SON	DJF	MAM	JJA	SON	DJF	MAM	JJA	SON
Nord- Ovest	12,3	3,2	5,9	5,1	14,3	-0,3	-4,8	-2,3	2,5	3,3	-0,9	2,4
	15	5	7	13	10	4	8	11	12	10	11	9
Nord-Est	12	4	6	5	10	1	-6	2	5	3	0	6
	16	5	9	11	8	4	11	10	9	7	12	12
Centro	9	-1	3	3	5	-2	-14	1	0	-3	-6	4
	13	4	12	11	7	4	13	10	7	6	12	15
Sud	3	-2	0	1	0	-3	-15	2	-2	-5	-12	1
	9	7	16	12	6	5	14	10	9	7	13	9
Isole	3	-6	7	-1	-2	-7	-14	-3	-7	-8	-13	-2
	8	7	25	11	5	8	14	9	7	7	16	10
Stima dell'incertezza (2050s)												

Figura 3-7 - Variazioni di temperatura media e precipitazione cumulata (ensemble mean) per il periodo centrato su 2050 (2036-2065) rispetto al periodo di riferimento 1981-2010

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.26
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

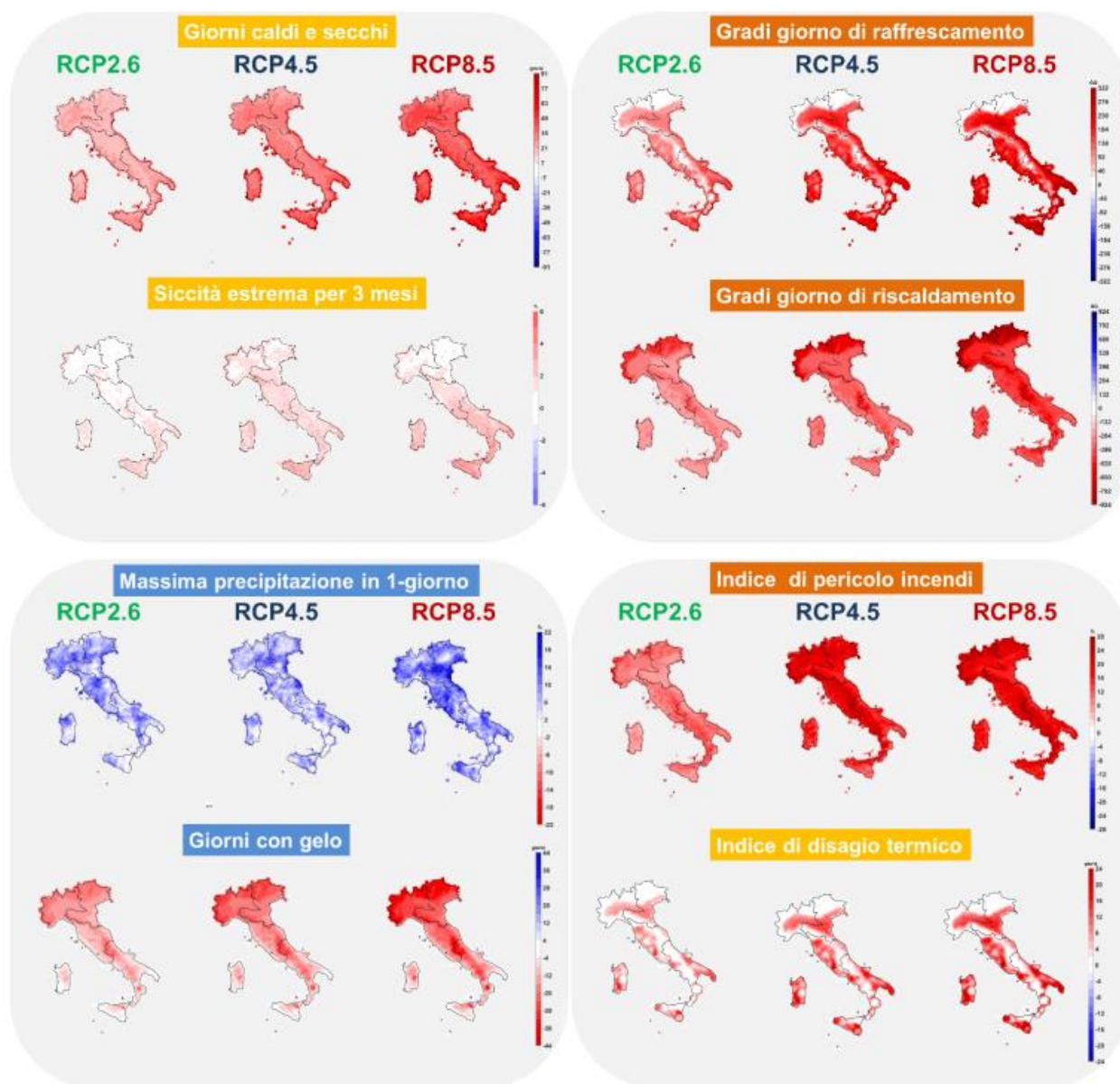


Figura 3-8 - Variazioni climatiche annuali (ensemble mean) per alcuni degli indicatori climatici analizzati per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP8.5

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.27
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	Nord-ovest					
	RCP2.6	±SD RCP2.6	RCP4.5	±SD RCP4.5	RCP8.5	±SD RCP8.5
TG (°C)	1,2	0,3	1,7	0,3	2,2	0,3
WD (giorni)	20	9	30	13	39	15
WW (giorni)	15	5	20	4	25	4
HDDS (GG)	-349	73	-474	87	-627	90
CDDS (GG)	44	29	76	37	95	50
PRCPTOT (%)	6	6	1	5	2	4
R20 (giorni)	1	1	0	1	1	1
RX1DAY(%)	8	5	6	4	9	4
SDII(%)	5	4	4	2	5	2
PR99PCTILE(%)	7	4	6	3	9	4
CDD(giorni)	0	1	0	2	-1	1
SPI3 classe siccità severa (%)	0	1	0	1	0	1
SPI3 classe siccità estrema (%)	1	1	1	1	1	1
SPI6 classe siccità severa (%)	0	1	0	1	0	1
SPI6 classe siccità estrema (%)	1	1	1	2	1	2
SPI12 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	0	1
SPI12 classe siccità estrema (%)	1	2	1	2	1	2
SPI24 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	-1	2
SPI24 classe siccità estrema (%)	1	2	1	3	1	2
PET (%)	6	1	9	2	11	2
CSDI(giorni)	-3	2	-4	1	-5	1
FD(giorni)	-16	4	-22	4	-28	5
WSDI(giorni)	19	10	29	12	41	14
HUMIDEX(giorni)	2	2	3	3	4	3
SU95PI(giorni)	6	4	10	4	13	6
TRI(giorni)	6	4	10	5	13	6
SCD(giorni)	-2	1	-2	1	-4	2
EWS(%)	0	1	0	1	0	1
FWI(%)	9	7	18	4	20	4

	Nord-est					
	RCP2.6	±SD RCP2.6	RCP4.5	±SD RCP4.5	RCP8.5	±SD RCP8.5
TG (°C)	1,1	0,3	1,6	0,3	2,1	0,3
WD (giorni)	19	9	29	11	37	14
WW (giorni)	14	5	18	3	23	3
HDDS (GG)	-334	76	-450	75	-592	79
CDDS (GG)	50	30	86	36	105	51
PRCPTOT (%)	6	6	2	3	4	4
R20 (giorni)	1	1	0	1	1	1
RX1DAY(%)	7	5	7	4	10	5
SDII(%)	5	3	4	2	6	2
PR99PCTILE(%)	6	3	7	3	10	4
CDD(giorni)	0	1	0	1	0	1
SPI3 classe siccità severa (%)	-1	1	0	1	0	1
SPI3 classe siccità estrema (%)	1	1	1	2	1	1
SPI6 classe siccità severa (%)	-1	1	0	1	-1	1
SPI6 classe siccità estrema (%)	1	2	1	2	1	2
SPI12 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	-1	1
SPI12 classe siccità estrema (%)	0	2	1	2	0	2
SPI24 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	-1	2
SPI24 classe siccità estrema (%)	0	2	1	3	0	3
PET (%)	6	2	8	2	11	2
CSDI(giorni)	-3	2	-4	1	-5	1
FD(giorni)	-15	4	-20	4	-26	5
WSDI(giorni)	18	9	27	10	39	12
HUMIDEX(giorni)	2	2	4	3	5	4
SU95PI(giorni)	7	4	12	4	14	6
TRI(giorni)	7	4	11	5	14	7
SCD(giorni)	-1	1	-2	1	-2	1
EWS(%)	0	1	0	1	0	1
FWI(%)	8	6	17	5	18	4

Figura 3-9 - Variazioni climatiche (ensemble mean) annuali per aree geografiche, considerando tutti gli indicatori climatici riportati in figura precedente, per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010

3.3.7. Impatti e vulnerabilità settoriali

Si riportano di seguito i principali impatti e vulnerabilità settoriali interessati dalle aree di intervento dell'investimento M2C4 I3.3

ACQUA

Risorse idriche

I distretti idrografici, così come ridefiniti recentemente dalla legge 221/2015, non sono soggetti ad una variazione del clima uniforme. Secondo l'analisi condotta per lo scenario RCP4.5 (Figura 1-3), il distretto Padano è soggetto a un maggior numero di cluster di anomalie, con una distribuzione quasi omogenea tra i cluster A, D ed E. Secondo l'analisi eseguita per lo scenario RCP8.5 (Figura 1-4) i distretti Padano e delle Alpi orientali assumono un profilo di anomalie semplificato, suddivisibile in cluster E in pianura e A in montagna.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.28
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

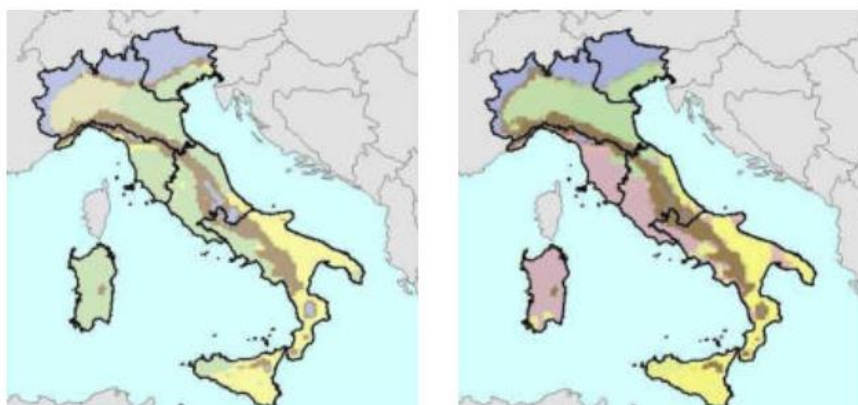


Figura 1-2: Confronto tra i distretti idrografici e i cluster delle anomalie climatiche secondo lo scenario RCP4.5 (sinistra) e RCP8.5 (destra)²⁹.

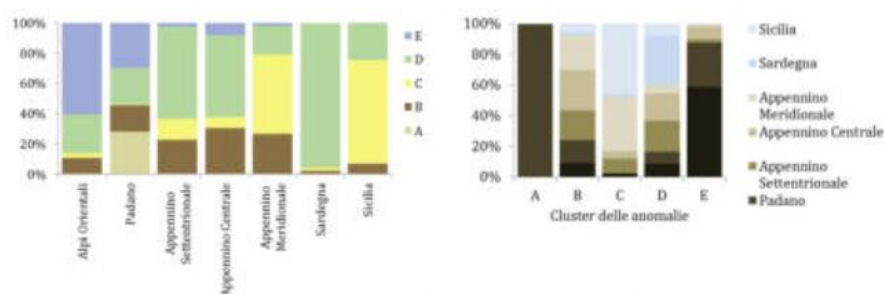


Figura 1-3: Confronto tra i distretti idrografici e i cluster delle anomalie climatiche secondo lo scenario RCP4.5.

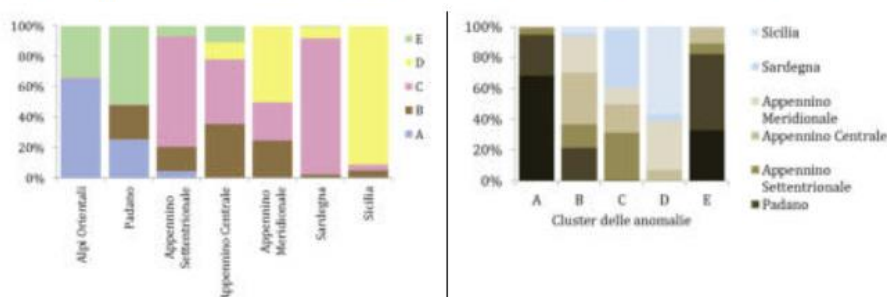


Figura 1-4: Confronto tra i distretti idrografici e i cluster delle anomalie climatiche secondo lo scenario RCP8.5.

Per l'analisi della disponibilità idrica per ciascun distretto idrografico sono state utilizzate simulazioni di deflusso per gli scenari RCP 2.6, RCP4.5, e RCP8.5. Le simulazioni sono state eseguite utilizzando il modello HYPE (E-HYPEv3.1.2) (Hundeicha et al. 2016) impiegando come input i dati di un ensemble di modelli biascorrected prodotti dal progetto EU FP7 IMPACT2C.

Si riporta di seguito l'ambito padano di riferimento per il progetto.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.29
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

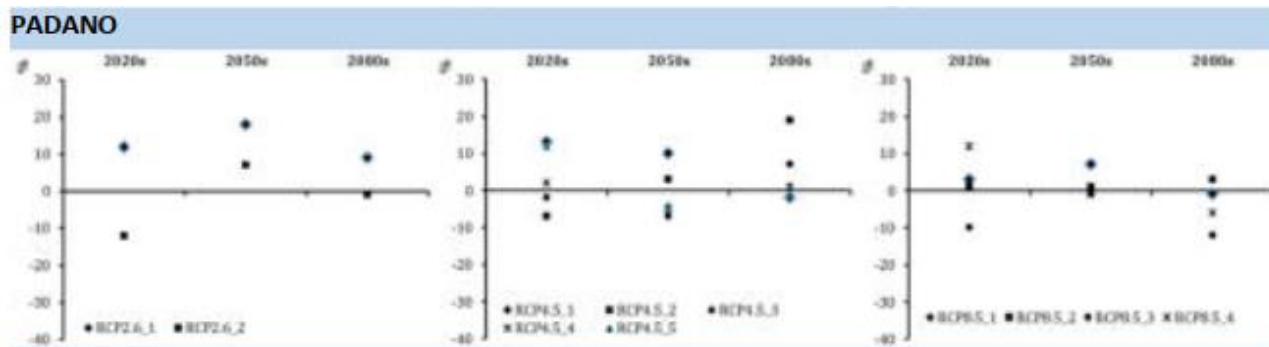


Figura 3-10 - Portate medie annue per distretto idrografico, scenario climatico (RCP 2.6, 4.5, 8.5) e periodo di riferimento (2020, 2050, 2080).

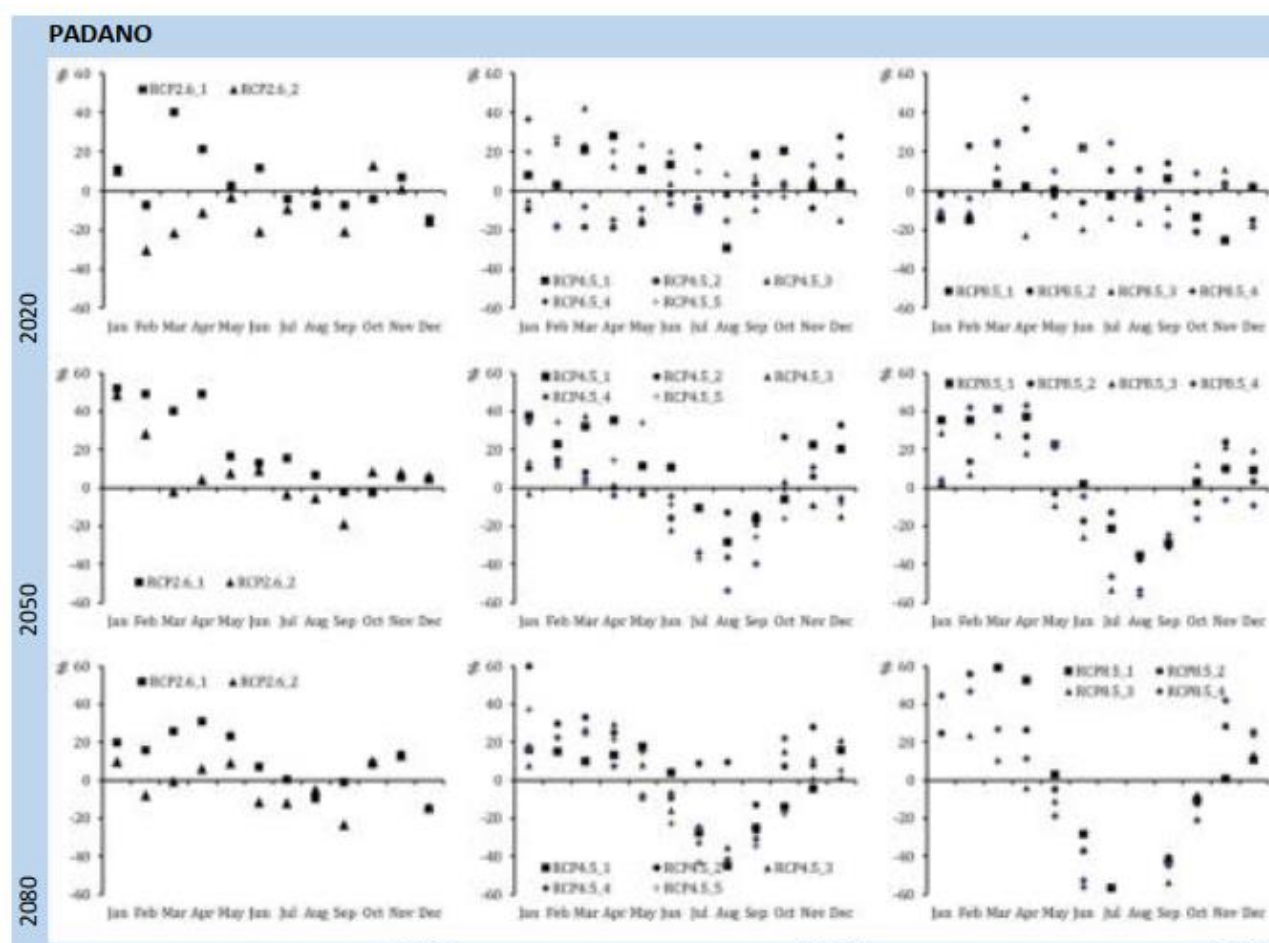


Figura 3-11 - Portate medie mensili per distretto idrografico, scenario climatico (RCP 2.6, 4.5, 8.5) e periodo di riferimento (2020, 2050, 2080).

La seconda tabella rende invece riconoscibile l'aumento della disponibilità nei mesi invernali e primaverili durante i quali la domanda idrica è bassa, e una marcata diminuzione nei mesi in cui la domanda è alta e crescente.

Ecosistemi di acque interne

La funzionalità degli ecosistemi fluviali del bacino padano-veneto risulta spesso compromessa da

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.30
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

interventi idraulici per la regimazione (bacinizzazione, canalizzazione), la difesa idraulica, la navigazione e dal prelievo di materiali inerti, soprattutto nel periodo 1950-1970, che ne hanno causato il dissesto idromorfologico. A tali impatti, si devono aggiungere quelli legati ai consistenti prelievi per uso agricolo, all'artificializzazione dell'uso del suolo, che ne cambia la permeabilità, all'immissione di sostanza organica, azoto e fosforo, che potenzialmente possono portare all'eutrofizzazione dei tratti planiziali a bassa velocità di corrente, nonché di microinquinanti organici e inorganici. Ciò si riflette nel deterioramento dello stato ecologico, evidenziato in particolare dal declino della flora autoctona e dall'aumento di quella alloctona. La stessa tendenza è in atto per la fauna. La vulnerabilità di questi ecosistemi è elevata (Viaroli et al., 2010).

Tabella 1-5: Variazioni climatiche attese e principali probabili effetti sugli ecosistemi lotici.

Tipologia	Variazioni climatiche attese in base al Par. 1.1.1 per il periodo 2021-2050	Effetti attesi
Torrenti e fiumi alpini	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della temperatura media annua dell'aria di circa 1.5 °C. • Diminuzione del numero di giorni in cui la temperatura dell'aria scende sotto 0°C. • Diminuzione della copertura nevosa. • Riduzione delle precipitazioni estive 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuzione del numero dei torrenti alimentati dai ghiacciai. • Diminuzione della fauna ad essi associata. • Alterazione del regime idrologico
Ecosistemi fluviali nel bacino Padano-Veneto	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della temperatura media annua dell'aria di circa 1.5 °C. • Aumento delle precipitazioni invernali. • Riduzione delle precipitazioni estive. • Aumento delle giornate con temperature dell'aria superiori ai 29.2 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della frequenza e durata dei periodi di magra nel periodo estivo. • Aumento delle precipitazioni e di conseguenza del rischio di piene in inverno. • Aumento degli effetti acuti dell'eutrofizzazione nei periodi estivi, e accrescimento del rischio di anossie. • Aumento della concentrazione degli inquinanti, a parità di carico. • Forti disturbi alla comunità macrobentonica, associati ad eventi di piena eccezionale.
Torrenti e fiumi appenninici	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della temperatura media annua dell'aria di circa 1.5 °C. • Riduzione delle precipitazioni estive, marcata nello scenario RCP4.5. • Diminuzione del numero di giorni in cui la temperatura dell'aria scende sotto 0°C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della frequenza e durata dei periodi di secca e magra nel periodo estivo. • Peggioramento della qualità delle acque. • Perdita di habitat e di connessione laterale.

Ecosistemi di transizione: foci fluviali e lagune

Gli ambienti di transizione definiti da McLusky and Elliott (2007) come "aquatic areas which are neither fully open coastal nor enclosed or flowing freshwater areas", comprendono lagune aperte come quelle dell'alto Adriatico e lo Stagnone di Marsala in Sicilia, e lagune chiuse e stagni costieri, alcuni dei quali formati da foci fluviali come il Delta del Po. Il Delta del Po ricade nella macroregione 2 (Pianura Padana e coste del Tirreno settentrionale: caratterizzate dal più elevato numero di summer days: $T < 29.2^{\circ}\text{C}$).

TERRA

Dissesto geologico, idrogeologico e idraulico

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.31
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

L'impatto del cambiamento climatico sul rischio geologico, idrologico ed idraulico si estrinseca principalmente attraverso il cambiamento delle temperature e del regime delle precipitazioni, che si verifica con modalità fortemente variabili nello spazio e nel tempo, ed è influenzato da condizioni naturali e antropiche locali.

Macroregione 1: Prealpi e Appennino settentrionale. Dal confronto tra tale macroregione e le altre individuate sul periodo corrente, emerge come la macroregione sia caratterizzata da valori intermedi di temperatura media e precipitazioni invernali, e da valori elevati degli indicatori relativi ai fenomeni di precipitazione estremi (R20 e R95). L'intersezione tra tale macroregione e le aree identificate tramite la zonazione condotta in termini di anomalie individua sotto ambedue gli scenari tre aree: A, B e D per l'RCP4.5; B, C ed E sotto l'RCP8.5.

In un contesto generalizzato di aumento delle temperature medie (dell'ordine di 1.5°C), i due scenari climatici analizzati prevedono:

- per l'RCP4.5, nei territori di intersezione con le aree omogenee A e B (Italia Nord-Occidentale e Appennino Settentrionale), è stimata una consistente riduzione della copertura nevosa, variazioni contenute dei cumuli invernali e dei massimi di precipitazione; al contempo, nelle aree di intersezione con l'area omogenea D (settore nord-orientale), le variazioni dei giorni con copertura nevosa risultano limitate ma più rilevanti appaiono gli incrementi di precipitazione invernale (+8%) e dell'intensità dei massimi di precipitazione (+11%);
- per l'RCP8.5, gli incrementi dei valori di precipitazione intensa (R95) sono attesi variare tra il 6% e il 13%. D'altro canto, profonde differenze si individuano in termini di copertura nevosa con riduzioni che variano tra 18 giorni (nelle intersezioni con l'area B, Appennino Settentrionale) e un solo giorno (area C) [nell'area E, in cui ricade la maggior parte del territorio, è rilevato un valore intermedio di 9 giorni].

Parimenti, mentre sulle aree B e C le variazioni di precipitazione invernale oscillano rispettivamente tra -7% e 3%, sull'area E esse raggiungono il +16%.

Alla luce delle variazioni stimate, i fenomeni di dissesto che potrebbero essere interessati dalle maggiori variazioni in magnitudo e stagionalità risultano quelli associati alle dinamiche di fusione nivale, soprattutto nella zona A sotto l'RCP4.5 e nella zona B per RCP8.5 per effetto dell'incremento della temperatura e di diminuzione della durata della copertura nevosa. Per entrambi gli scenari, la variazione in frequenza degli eventi intensi (R20) è trascurabile, mentre l'incremento di intensità dei fenomeni di precipitazione potrebbe indurre variazioni nella magnitudo dei fenomeni di dissesto idraulico nei bacini di estensione minore, e nell'occorrenza dei fenomeni franosi superficiali nei suoli e nelle coperture e/o nei terreni a maggiore permeabilità

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.32
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

Tabella 1-14: Macroregione 1 Anomalie climatiche per il periodo 2021-2050 versus il periodo 1981 – 2010.

Macroregione 1	presente	RCP4.5			RCP8.5		
cluster		A	B	D	B	C	E
Tmean (Δ °C)	13 °C	● 1.4	● 1.3	● 1.2	● 1.6	● 1.5	● 1.5
R20 (Δ giorni/anno)	10 giorni/anno	● -1	● -1	● 1	● 0	● 1	● 1
SC (Δ giorni/anno)	-	● -12	● -8	● -1	● -18	● -1	● -9
WP (%)	187 mm	● -4	● -2	● 8	● -7	● 3	● 16
R95 (%)	28 mm	● 1	● 3	● 11	● 6	● 13	● 9

Figura 12 - Macroregione 1 Anomalie climatiche per il periodo 2021-2050 versus il periodo 1981 – 2010.

UOMO (ATTIVITA' ANTROPICHE)

Insedimenti urbani

Si riporta di seguito un quadro conoscitivo degli insediamenti urbani, anche se l'investimento in oggetto non interviene in ambito urbano.

Per completezza di informazione si ritiene di illustrare i seguenti dati in quanto l'investimento M2C4 I3.3 coinvolge 106 comuni distribuiti in 11 province su 4 regioni. Anche i centri urbani, quindi, subiranno indirettamente gli effetti delle azioni dell'investimento.

Macroregione 1: Prealpi e Appennino settentrionale. L'area è attualmente caratterizzata da valori intermedi di precipitazioni invernali ed estive, ma da valori elevati degli indicatori relativi ai fenomeni di precipitazione estrema (R20 e R95p). In un contesto generalizzato di aumento delle temperature medie, i due scenari climatici analizzati prevedono:

- per l'RCP 4.5 una riduzione delle precipitazioni estive e invernali, anche se per la Toscana e per alcune zone del Veneto queste ultime sono previste in aumento, ed un loro aumento di intensità;
- per l'RCP 8.5 un aumento più marcato delle temperature medie ed estreme, una riduzione delle precipitazioni estive ed un aumento di quelle invernali. Nella parte dell'area che ricade sulla Toscana si prevede un aumento complessivo dei fenomeni di precipitazione e degli estremi.

Gli stressor climatici più rilevanti per gli insediamenti urbani dell'area sono quindi l'intensificarsi delle precipitazioni medie ed estreme, che in parte di Toscana e Veneto possono diventare anche più frequenti aggravando un'esposizione già esistente, e la riduzione delle precipitazioni nel periodo estivo. Gli impatti potenziali più rilevanti sugli insediamenti urbani saranno ragionevolmente quelli associati ad eventi di dissesto idrogeologico in area urbana, con possibili incidenze su infrastrutture e servizi, nonché problemi legati alla scarsità e relativa gestione delle risorse idriche, soprattutto nel periodo estivo.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.33
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

Zona 1	presente	RCP4.5				RCP8.5			
cluster		A	B	D		B	C	E	
Tmean (°C)	12.8	● 1.4	● 1.3	● 1.2	● 1.6	● 1.5	● 1.5		
R20 (giorni/anno)	11	● -1	● -1	● 1	● 0	● 1	● 1		
SUP95 (giorni/anno)	30	● 18	● 9	● 14	● 8	● 12	● 14		
R95 (%)	29	● 1	● 3	● 11	● 6	● 13	● 9		

Figura 13 - Zona 1 Anomalie climatiche per il periodo 2021-2050 versus il periodo 1981 – 2010

Ondate di calore e qualità dell'aria

Gli ultimi decenni in Italia sono stati caratterizzati da aumenti significativi delle temperature medie e degli eventi di ondate di calore, definiti da alcuni indici tra i quali il WSDI (Warm Spell Duration Index)¹¹⁷ che negli ultimi 50 anni (dal 1961 al 2013) ha sempre superato la media climatologica.

Tabella 1-52: Tasso di variazione degli indici di temperatura estrema delle serie medie italiane 1961-2012¹¹⁸.

Indice	Tasso di variazione (in n° giorni ogni 10 anni)
Frost days	- 2.1
Summer days	+ 5.7
Notti tropicali	+ 4.3
Durata delle ondate di calore	+ 4.5

Le proiezioni effettuate per i due scenari di concentrazione di CO₂ RCP 4.5 e 8.5 evidenziano un intensificarsi di questi fenomeni nel corso del secolo in particolare nelle macroregioni 2 e 6 che saranno quindi particolarmente vulnerabili a ondate di calore e temperature estreme.

Come evidenziato da recenti studi, esiste inoltre una associazione piuttosto stretta tra condizioni climatiche e inquinamento atmosferico. Le attività antropiche proprie degli insediamenti urbani (traffico veicolare, centrali termoelettriche, riscaldamento e condizionamento degli edifici) sono responsabili dell'immissione in atmosfera non solo di gas ad effetto serra (CO₂, CH₄), ma anche di sostanze quali SO₂, NO₂, CO, benzene (C₆H₆), particolato fine (PM₁₀ e PM_{2.5}) e ozono troposferico (O₃) che compromettono la qualità dell'aria (IPCC, 2013).

Se analizziamo il territorio Italiano, particolarmente a rischio in seguito a cambiamenti delle variabili climatiche maggiormente coinvolte nei processi di formazione e trasporto degli inquinanti atmosferici, risultano le macroregioni 2, 3 e 6. Nel caso della Pianura Padana (Zona 2) in cui, come riportato precedentemente, la maggior parte degli agglomerati urbani presenta già superamenti nei valori limite degli inquinanti, i cambiamenti climatici potranno accentuare la già scarsa ventosità dovuta alle caratteristiche orografiche del territorio (Gobiet et al. 2014) riducendo quindi il rimescolamento degli strati atmosferici e aumentando i fenomeni di stagnazione atmosferica. Un aumento della concentrazione media estiva di O₃ troposferico di circa 4 ± 2 ppm è infatti previsto per il Centro e Nord Italia entro la fine del secolo, rispetto alla concentrazione media del periodo 1991-2000 (Katragkou et al. 2011), mentre incrementi trascurabili sono previsti nell'Italia del Sud.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.34
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.3.8. Piano di adattamento

Per quanto riguarda il progetto in toto è possibile affermare che le azioni intraprese per raggiungere il target di progetto (riduzione dell'artificialità dell'alveo) siano una vera e propria azione di lotta ai cambiamenti climatici. I seguenti punti riassumono l'impatto positivo del progetto sulle aree interessate dagli interventi:

- Aumento delle aree rinaturate;
- Controllo delle specie alloctone invasive;
- Aumento delle aree riforestate con specie autoctone;
- Aumento della quantità di Co2 sequestrata dalle nuove piante inserite nel progetto;
- Miglioramento/aumento delle aree degli habitat per le specie target;
- Miglioramento degli ecosistemi fluviali con creazione di nuove zone umide tramite l'abbassamento dei pennelli idraulici e scavo nelle lanche;
- Valutazione degli interventi idraulici a valle dell'esecuzione di un modello idraulico ai fini della sicurezza idraulica.

3.4. **Cenni sulla mitigazione dei cambiamenti climatici e sul bilancio delle emissioni in relazione agli interventi**

Il clima della Terra sta cambiando e gli effetti sono visibili sia in Europa sia nel resto del mondo: aumento delle temperature, modifica dei regimi delle precipitazioni, eventi climatici estremi – come precipitazioni intense, siccità e onde di calore, riscaldamento degli oceani, fusione dei ghiacciai, sono tra i fenomeni più evidenti che con elevata probabilità sono collegati ai crescenti livelli di CO2 ed altri gas serra nella nostra atmosfera a causa dalle attività umane, come confermato anche dal recente rapporto dell'IPCC (WG I - AR6).

In figura 1 le variazioni di temperatura superficiale globale sulla base dei dati del IPCC 6th assesment report.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.35
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

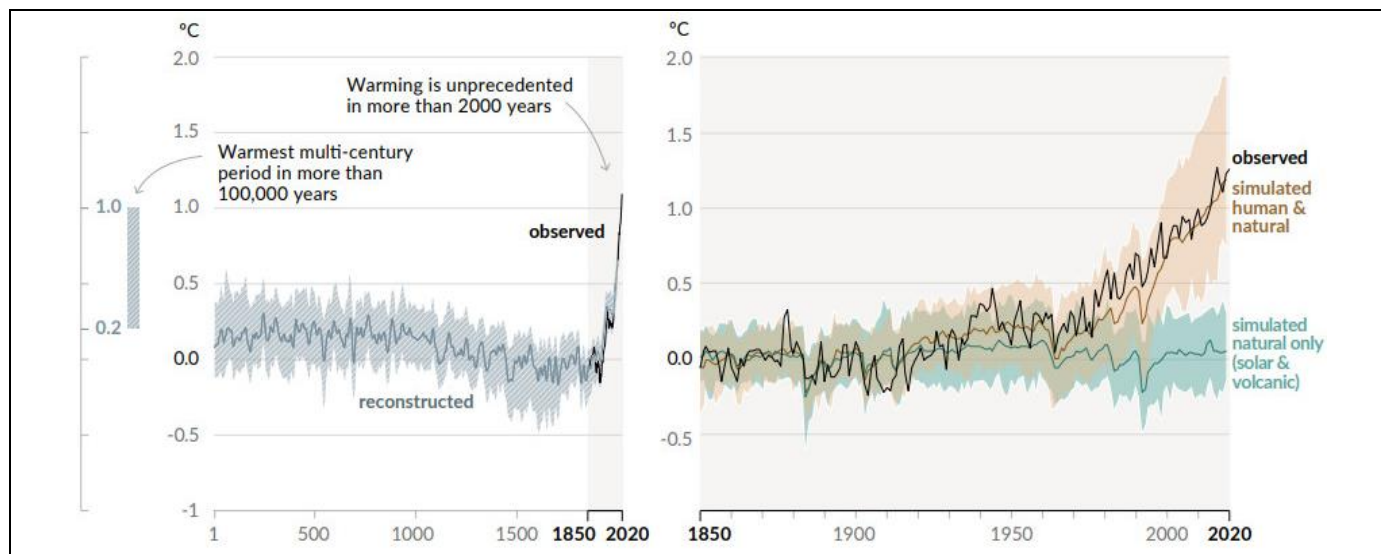


Figura 3-14: a) Variazioni della temperatura superficiale globale ricostruita da archivi paleoclimatici (linea grigia continua, 1-2000) e da osservazioni dirette (linea nera continua, 1850-2020), entrambe relative al 1850-1900 e decennali mediato. La barra verticale a sinistra mostra la temperatura stimata (intervallo molto probabile) durante il periodo più caldo almeno negli ultimi 100.000 anni, avvenuto circa 6500 anni fa durante il periodo interglaciale (Olocene). Questi ultimi periodi caldi sono stati causati da orbitali lenti (multimillenari) variazioni. L'ombreggiatura grigia mostra la ricostruzione degli intervalli per la temperatura più probabili fino al 1850 - IPCC 6th Assessment Report

b) Variazioni della temperatura superficiale globale negli ultimi 170 anni (linea nera) con riferimento al periodo 1850-1900 e media annuale della temperatura sia relativa ai fattori umani e naturali (marrone), sia ai soli fattori naturali (attività solare e vulcanica, verde). Le linee a tinta unita mostrano la media multi-modello e le sfumature colorate mostrano la gamma molto probabile di simulazioni. – IPCC 6th Assessment Report.

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (Nazioni Unite, 2015) riconosce che “[...] il cambiamento climatico è una delle sfide più grandi della nostra epoca e il suo impatto negativo compromette le capacità degli stati di attuare uno sviluppo sostenibile [...] la sopravvivenza di molte società e dei sistemi di supporto biologico del pianeta è a rischio [...]”. Lo stesso documento, oltre ad introdurre uno specifico obiettivo per il contrasto al cambiamento climatico e ai suoi effetti negativi (Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico), evidenzia come il clima sia determinante anche per il raggiungimento di altri obiettivi di sostenibilità (contrasto alla povertà, nutrizione, sicurezza, inclusione, ecc). I cambiamenti climatici colpiscono in modo importante sia le risorse naturali ed ambientali sia le società ed i tradizionali stili di vita delle comunità, inclusi i luoghi dove le persone possono vivere, la tipologia di colture che può essere coltivata, le diverse economie che possono prosperare in determinate aree.

Le strategie d'azione per affrontare i cambiamenti climatici riguardano la mitigazione (dei cambiamenti climatici) intesa come qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio (sources) o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (sinks) di gas serra (IPCC 2014c) e l'adattamento (ai cambiamenti climatici) inteso come il processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare o evitare danni e/o sfruttare le opportunità favorevoli. In alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti (IPCC 2014c). Le due strategie non sono alternative ma complementari: quanto maggiore sarà l'impegno per la mitigazione, tanto minori saranno le esigenze di adattamento e viceversa.

Nell'ambito degli interventi di mitigazione un ruolo importante lo ricoprono i serbatoi di carbonio.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.36
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

La vegetazione necessita di CO₂ per poter svolgere la fotosintesi; pertanto, le piante durante la crescita immagazzinano nella biomassa grandi quantità di carbonio, funzionando da “pozzi di carbonio” (carbon sink).

L'assorbimento della CO₂ varia sia al variare delle condizioni ambientali (temperatura, disponibilità di luce, etc.) che in funzione delle caratteristiche della specie (superficie fogliare, tassi di crescita, etc.) e dell'individuo (età, stato di salute, etc.).

Le linee guida IPCC (2003), redatte per la contabilizzazione del bilancio tra carbonio immesso nell'atmosfera e carbonio assorbito dagli ecosistemi terrestri nell'ambito degli accordi sul clima (UNFCCC, Protocollo di Kyoto), individuano cinque diversi carbon pools:

- la biomassa epigea che è la massa complessiva dei soggetti viventi di specie vegetali, presente al di sopra del livello del terreno, ed è costituita da fusti, ceppaie, rami, corteccia, semi e foglie. I soggetti costituenti il sottobosco (giovani alberi, arbusti, specie erbacee, ecc.) vengono inclusi o meno a seconda della procedura di contabilità adottata, più o meno accurata, e della consistenza relativa rispetto alla biomassa del soprassuolo principale;
- la biomassa ipogea che è costituita dagli apparati radicali di organismi vegetali viventi;
- la necromassa (legno morto) è formata dai tessuti legnosi di organismi non più viventi, ancora in piedi o atterrati, o di parti degli stessi organismi (porzioni di tronchi e rami appoggiati al suolo, ceppaie), purché non facenti parte della lettiera;
- la lettiera è costituita da residui vegetali a diverso stadio di decomposizione che ricoprono gli strati organici e minerali del suolo (foglie, fiori ed infiorescenze, frutti ed infruttescenze, rametti ecc);
- la componente organica del suolo che comprende il carbonio organico presente negli strati organici e minerali, incluse le radici più fini, fino ad una profondità convenzionale di 30 cm dello strato minerale.

Per un tipico albero in bosco le frazioni di CO₂ accumulate sono mediamente collocate per il 51% nel tronco, 30% rami e 3% in foglie. Le radici grosse ($x > 2\text{mm}$) accumulano circa il 15-20% del carbonio totale, mentre nelle radici fini vi è una quantità di carbonio comparabile a quella delle foglie.

Il serbatoio di carbonio costituito dal **suolo** gioca un ruolo fondamentale nel mantenimento degli equilibri globali. Nel medio periodo (50÷100 anni) il quantitativo di carbonio fissato nel suolo può eguagliare o superare quello fissato dalle piante nella loro parte aerea, e che il tipo di gestione di un suolo agrario o la conversione di ecosistemi naturali in coltivi possono comportare la liberazione di quantità enormi di CO₂ nell'atmosfera. Pratiche agronomiche conservative possono contribuire ad immagazzinare altrettanto importanti quantità di CO₂ nel suolo.

In un suolo indisturbato il contenuto di sostanza organica rimane essenzialmente costante, anno dopo anno così come in condizioni di equilibrio o quasi-equilibrio gli input ed output di C sono gli stessi ed il suolo non può essere considerato quindi come una risorsa o contenitore di CO₂ atmosferica.

L'uso di fertilizzanti chimici, specialmente azoto e fosforo, riducono pericolosamente o in molti casi

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.37
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

addirittura eliminano qualunque possibilità di riportare il carbonio nel suolo. Un uso opportuno di letame e compost, invece, non sembra impedire l'incremento di carbonio nel suolo. (Jones SOS, Rodale)

Il suolo risulta, insieme all'eventuale lettiera, il pool che maggiormente immagazzina CO₂ con una percentuale che si aggira, per i boschi italiani, anche fino al 60%.

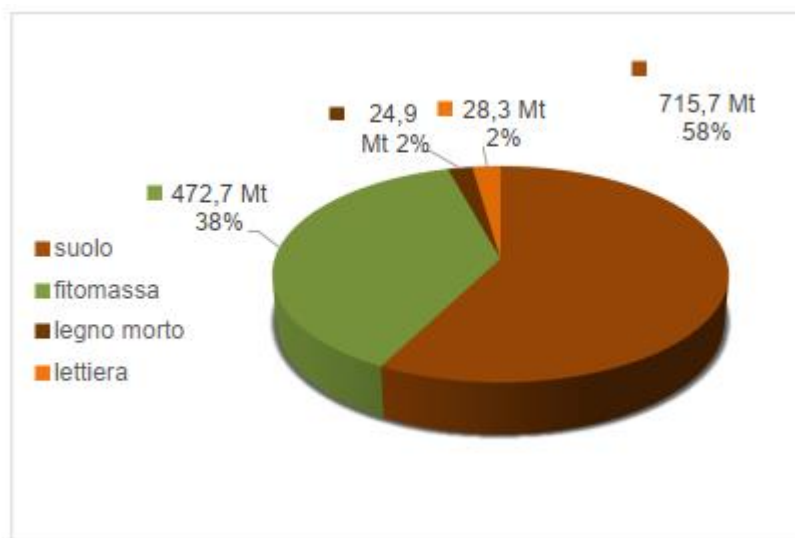


Figura 3-15 Contenuto di carbonio organico (in milioni di tonnellate e in percentuale) nei pool forestali del Bosco in Italia indagati da INFC2005.

3.4.1. Descrizione dell'ambiente ante operam – pressioni sull'ambiente che possono avere influenza sulle emissioni di gas a effetto serra

Emissioni di gas a effetto serra legate all'uso del suolo

Le indagini ambientali, di tipo floristico vegetazionale, sono state condotte nel mese di maggio/giugno mediante sopralluoghi di campo volti ad individuare le comunità vegetazionali presenti. Le indagini condotte hanno permesso di individuare la presenza di numerose specie alloctone, alcune delle quali a carattere invasivo, sia erbacee che a portamento arbustivo. In particolare, è stata riscontrata la diffusa presenza delle specie *Amorpha fruticosa*, *Sicyos angulatus* e *Reynoutria japonica*.

La metodologia utilizzata è quella di Corine Biotopes. La maggior parte degli habitat possono essere individuati mediante l'attribuzione delle fitocenosi rilevate ai diversi livelli della classificazione fitosociologica (sintassonomia). Al fine di interpretare correttamente le logiche di attribuzione degli habitat e, quindi, di non incorrere in errori nell'attribuzione stessa, è stato necessario procedere al rilevamento della vegetazione negli ambienti studiati. I rilievi effettuati hanno consentito di inquadrare le fitocenosi rilevate all'interno degli appropriati syntaxa e, quindi, di condurre ad una corretta attribuzione delle comunità vegetali rilevate agli habitat di riferimento secondo la metodologia Corine Biotopes.

Secondo la metodologia applicata, rispetto al totale dell'area di studio di circa 850 ettari, dal punto di vista quantitativo la gran parte degli ambienti risulta riconducibile ad ambienti naturali di cui il 26% rappresentato da acque dolci, circa il 26% da spiagge e dune e circa il 22% da vegetazione ripariale. Il

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.38
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

resto è occupato da pioppeti (circa 12%) e prati e cespuglieti (circa 2%)

Per quanto riguarda le aree antropizzate la gran parte della superficie si riferisce ad aree coltivate (circa l'11%).

La situazione attuale è, quindi la seguente:

	TIPOLOGIA DI VEGETAZIONE	SUPERFCIE	PERCENTUALE
11231	Cascine	0,41	0,05
133	Cantieri	0,1	0,01
142	Aree sportive e ricreative	3,29	0,39
2111	Seminativi semplici	96,6	11,33
2241	Pioppeti	103,53	12,15
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	14,61	1,71
3113	Formazioni ripariali	97,37	11,42
3222	Vegetazione dei greti	86,95	10,20
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati	1,22	0,14
3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive ed arboree	1,09	0,13
3242	Cespuglieti in aree agricole abbandonate	4,53	0,53
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	220,56	25,87
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	221,17	25,95
5121	Bacini idrici naturali	0,98	0,11
	TOTALE	852,41	100

Le principali fonti di emissione di CO₂ nell'area sono, quindi, legate alle attività agricole sia per quanto riguarda l'utilizzo di pesticidi e concimi chimici, che concorrono al rilascio di polveri sottili in atmosfera, sia all'utilizzo prolungato dei mezzi agricoli impiegati per le consuete pratiche di meccanizzazione agraria.

Il quantitativo di carbonio fissato nel suolo dipende, inoltre, fortemente dal tipo di gestione di un suolo agrario e le intese attività di coltivazione possono contribuire alla liberazione di CO₂ nell'atmosfera.

3.4.2. Descrizione dell'ambiente post operam - valutazione delle emissioni dirette e indirette di gas a effetto serra

Emissioni di gas serra legate alle variazioni di destinazione di uso del suolo

Nell'ambito del progetto non si rende necessario realizzare una nuova viabilità per accedere all'area di cantiere, né è prevista alcuna variazione di destinazione di uso del suolo.

Emissioni CO₂ legate alla fase di cantiere, di esercizio e di manutenzione dell'intervento

Le aree di intervento si collocano in un ambito agricolo con viabilità già adeguata alle caratteristiche dei mezzi operativi che si prevede vengano utilizzati in cantiere. Gli interventi non prevedono forniture di materiali con ingombri elevati. Ordinariamente in lavorazioni analoghe, il materiale vegetale ed accessori, di ingombro limitato, viene fornito in cantiere nella quantità necessaria alla lavorazione giornaliera. Verrà comunque predisposta un'area di cantiere sufficiente a garantire gli apprestamenti

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.39
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

minimi necessari in funzione del numero di maestranze e mezzi coinvolti nell'intervento.

L'area di cantiere è stata individuata in una zona con caratteristiche morfologiche pianeggianti e di adeguata estensione, nonché opportunamente distanti da aree naturalistiche di pregio (Habitat Natura 2000) e risulta ubicata:

- in posizione baricentrica rispetto agli interventi, ottimizzando gli spostamenti delle maestranze e delle materie prime durante le fasi operative;
- in modo da consentire una facile accessibilità rispetto alla viabilità esistente;
- in modo tale da limitare al minimo gli impatti indotti rispetto alle realtà insediative, evitando di localizzare il cantiere in prossimità di ricettori sensibili.

La viabilità agricola attuale consente l'accesso alle aree di lavorazione. Si prevede, comunque, una regolarizzazione del fondo per migliorare la percorribilità dei percorsi anche in funzione dell'accesso di mezzi ordinari e non unicamente agricoli

Nella fase di cantiere, di esercizio o manutenzione, un temporaneo contributo alle emissioni indirette di gas a effetto serra sarà dato dall'utilizzo dei mezzi di cantiere (Pale meccaniche, escavatrici, o altri mezzi per il movimento terra), da camion, trattori, ecc.. Pertanto, sarà doveroso ridurre quanto più possibile le emissioni, optando per la scelta di mezzi a bassa emissione.

3.4.3. Ripristini della vegetazione e del suolo in fase di esercizio - assorbimento di gas a effetto serra in relazione all'impianto di progetto

Gli interventi di progetto prevedono il miglioramento ecologico e funzionale di situazioni stazionali già occupate da vegetazione con azioni di rinfitimento della vegetazione, impianto di nuova vegetazione arbustiva ed arborea con aumento del grado di densità della vegetazione e messa a dimora di vegetazione ripariale.

Gli interventi previsti che concorrono ad un aumento dell'assorbimento dei gas serra in più rispetto alla situazione attuale sono:

1B Interventi di rinfoltimenti di complessi macchia-radura che prevede la creazione di un mosaico diversificato di macchie arboreo-arbustive ripariali in aree aperte invase da alloctone.

Tabella 3-1. Ripristini della vegetazione

Codice	Descrizione	Area ha
Riforestazione naturalistica diffusa		
1B	Interventi di rinfoltimenti di complessi macchia-radura	3.9

Bilancio finale

Il bilancio della CO₂ in relazione al rapporto tra le emissioni generate in corso d'opera e post-opram e il sequestro della CO₂ evidenzia aumento del sequestro di gas a effetto serra rispetto alla condizione attuale soprattutto in relazione all'aumento della densità della vegetazione messa a dimora con

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.40
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

rinfittimenti di superfici vegetate, rimboschimenti, ripristini di suoli, ecc.. ; inoltre, se si considera un periodo di riferimento pari a 60 anni (raggiungimento della maturità della prevalente vegetazione a salici e pioppi), il bilancio risulterà positivo se rapportato alle emissioni dei mezzi dovute alla sola fase di cantiere e delle cure colturali.

Ciò senza considerare il contenimento dell'emissione di CO₂ dovute all'utilizzo di mezzi di cantiere a basse emissioni e alle buone pratiche agricole e forestali a basso impatto

3.5. Miglioramento della sostenibilità dei cantieri

Di seguito si elencano le soluzioni da adottare per abbattere i consumi di energia primaria in cantiere e soddisfare i criteri di sostenibilità.

- Efficienza dell'uso di energia nel cantiere e minimizzazione delle emissioni gas climalteranti, anche mediante fornitura di energia elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabile (ad esempio sono stati previsti baraccamenti di cantiere dotati di pannelli fotovoltaici);
- Mezzi di cantiere e trasporto materiali di categoria eev (veicolo ecologico migliorato), mezzi d'opera green secondo le ultime normative ambientali in vigore al momento dell'appalto (mezzi Euro 6, Tier 5/Stage V);
- Impiego di mezzi di cantiere ibridi (escavatori, ecc);
- Recupero e riciclo delle acque (previsti serbatoi per raccolta e recupero delle acque);
- Azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee (ad esempio presenza in cantiere di kit antisversamento);
- Waste management di cantiere;
- Minimizzazione nel consumo di suolo.

Particolare attenzione sarà posta agli habitat presenti anche all'esterno di detti siti ed agli aspetti mitigativi proposti per l'habitat.

3.6. Schede

Per maggiori specifiche sull'applicazione dei criteri nel progetto in oggetto si rimanda ai contenuti della Relazione Tecnica, del Piano di Manutenzione dell'opere, alla Relazione Paesaggistica, al Piano di Gestione Materie, alla Relazione generale adattamento cambiamenti climatici contenenti tutte le informazioni utili a consentire la verifica e il rispetto del principio di DNSH in relazione ai 6 obiettivi ambientali.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.41
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.6.1. Checklist di verifica e controllo: Scheda 19 – imboschimento

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	E' disponibile il piano di imboschimento e successivo piano di gestione forestale o strumento equivalente svolto secondo i criteri della relativa scheda tecnica?	Sì	<p>L'intervento si prefigura quali azioni di imboschimento e di riforestazione e non rappresenta una attività economica; pertanto, non è in vigore un piano di gestione.</p> <p>I rimboschimenti progettati hanno la caratteristica di non avere necessità di una gestione antropica. Dopo il primo anno di impianto e dopo i 5 anni successivi di cure culturali, finanziati dal progetto, il bosco si deve autosostenere. L'affrancamento del bosco da cure colturali, tagli o altri interventi antropici è un criterio adottato in fase di progettazione, mutuato dagli indirizzi del Programma di Azione dell'Autorità di distretto.</p> <p>Per le informazioni richieste dalla guida informativa si vedano gli elaborati progettuali dove sono inclusi anche i dettagli degli interventi di rimboschimento.</p>
	2	E' stata svolta un'analisi dei benefici climatici?	Sì	<p>Il progetto prevede delle azioni di lotta ai cambiamenti climatici. Come dettagliato nella Relazione Generale di adattamento ai cambiamenti climatici, gli interventi del progetto rispondono positivamente alle misure integrative del PNACC, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento delle aree rinaturate; - Controllo delle specie alloctone invasive; - Aumento delle aree riforestate con specie autoctone; - Aumento della quantità di Co2 sequestrata dalle nuove piante inserite nel progetto; - Miglioramento/aumento delle aree degli habitat per le specie target; - Miglioramento degli ecosistemi fluviali con creazione di nuove zone umide tramite l'abbassamento dei pennelli idraulici e scavo nelle lanche; - Valutazione degli interventi idraulici a valle dell'esecuzione di un modello idraulico ai fini della sicurezza idraulica.
	3	E' disponibile una garanzia di permanenza ?	Sì	Di competenza del gestore del Demanio, regionale, che in base alle leggi vigenti avrà l'obbligo di garantire l'investimento fatto su suolo demaniale

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.42
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	4	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa?	Sì	Le caratteristiche del progetto e delle piante scelte per la riforestazione tengono conto dei pericoli legati al clima, quali l'aumento della temperatura dell'aria e del cambiamento del regime delle precipitazioni. Vengono utilizzate piante forestali molto giovani, con una forte adattabilità alle condizioni edafiche e climatiche del sito, e sono state previste bagnature di soccorso e la sostituzione di fallanze nel corso dei primi cinque anni dopo l'intervento in caso di eventi eccezionali. Trattandosi comunque di un intervento di rinaturalizzazione, volto ad aumentare la resilienza del territorio anche ai sensi del cambiamento climatico, si ritiene che gli interventi stessi siano una soluzione di adattamento climatico del territorio.
	5	L'utilizzo di pesticidi è ridotto, in favore di approcci o tecniche alternativi, quali le alternative non chimiche ai pesticidi, conformemente alla direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi, ad eccezione dei casi in cui l'utilizzo di pesticidi è necessario per controllare la diffusione di parassiti o malattie?	Non applicabile	Non vengono utilizzati pesticidi.
	6	L'attività riduce al minimo l'uso di fertilizzanti e non utilizza letame?	No	E previsto l'uso di fertilizzante organico nelle dosi minime indispensabili ed esclusivamente nella fase di pre-impianto per garantire la corretta dotazione di nutrienti per l'attecchimento delle diverse specie vegetali impiegate nell'ambito del progetto
	7	L'attività è conforme al regolamento (UE) 2019/1009 del Parlamento europeo e del Consiglio o alle norme nazionali sui fertilizzanti o ammendanti per uso agricolo. Sono adottate misure ben documentate e verificabili per evitare l'uso dei principi attivi elencati nell'allegato I, parte A, del regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento europeo e del Consiglio, nella convenzione di Rotterdam sulla procedura di previo assenso informato per taluni prodotti chimici e pesticidi pericolosi nel commercio internazionale, nella convenzione di Minamata sul mercurio, nel protocollo di Montreal relativo a sostanze che riducono lo strato di ozono e dei principi attivi classificati come la ("estremamente pericolosi") o Ib ("molto pericolosi") nella classificazione dei pesticidi in base al rischio raccomandata dall'OMS?	Sì	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice fornisca tutte le schede tecniche dei materiali, per approvazione della DL. Il controllo dell'applicazione di quanto previsto in merito all'uso dei fertilizzanti e ammendanti sarà, quindi, delegato alla Direzione Lavori
	8	L'attività è conforme alla legislazione nazionale pertinente in materia di principi attivi?	Sì	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice fornisca tutte le schede tecniche dei materiali, per approvazione della DL. Il controllo dell'applicazione di quanto previsto in merito all'uso dei fertilizzanti e ammendanti sarà, quindi, delegato alla Direzione Lavori

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.43
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	9	L'inquinamento del suolo e delle acque è impedito e sono adottate misure di bonifica in caso di inquinamento?	Sì	Le prescrizioni sono contenute nel PSC.
Ex-post	10	E' disponibile il verbale di audit che evidenzi la conformità dell'attività al contributo sostanziale ai criteri di mitigazione dei cambiamenti climatici e ai criteri DNSH, così come definiti nella relativa scheda tecnica, sottoscritto o da una Autorità nazionale (Arpa) o da un certificatore terzo indipendente, svolto nel primo biennio?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
	11	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
	12	Se gli interventi sono situati nelle aree designate dall'autorità nazionale competente per la conservazione o negli habitat protetti, risultano conformi agli obiettivi di conservazione delle aree?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
	13	E' confermato che non vi sia conversione di habitat specificamente sensibili alla perdita di biodiversità o con un elevato valore in termini di conservazione, né di aree destinate al ripristino di tali habitat conformemente alla legislazione nazionale?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.44
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.6.2. Checklist di verifica e controllo: Scheda 27 - ripristino ambientale delle zone umide

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	E' disponibile il piano di ripristino svolto secondo i criteri della relativa scheda tecnica?	Non applicabile	Il progetto prevede il miglioramento ecosistemico di ampie aree umide tramite azioni mirate e la demanializzazione di queste aree; pertanto risulta un impatto positivo sugli ambienti di riferimento e il progetto stesso è un Piano di ripristino.
	2	E' stata svolta un'analisi dei benefici climatici secondo i criteri della relativa scheda tecnica?	Sì	Nel progetto esecutivo si eseguirà un bilancio delle emissioni e degli assorbimenti di gas serra tra lo stato di fatto e lo stato finale a chiusura dell'intervento. Lo Stralcio Prioritario ha riscontrato avere un impatto positivo ai cambiamenti climatici, gli interventi aumentano le zone umide e ne creano di nuove, prevedono interventi di contenimento specie alloctone, prevedono interventi di riforestazione.
	3	E' disponibile una garanzia di permanenza svolta secondo i criteri della relativa scheda tecnica ?	Sì	Le aree di intervento saranno tutte demanializzate e gestite
	4	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa?	Sì	Le caratteristiche del progetto tengono conto dei pericoli legati al clima, quali l'aumento della temperatura dell'aria e dell'acqua e del cambiamento del regime delle precipitazioni. Le misure sono volte a garantire all'ambiente fluviale e perfluviale una maggiore area di occupazione e divagazione del fiume ed una conseguente maggiore ritenzione idrica dei territori attraversati, con evidenti vantaggi microclimatici ed una maggiore resilienza degli ambienti umidi rispetto alle categorie di rischio evidenziate nell'appendice 1 della Guida operativa DNSH.
	5	L'utilizzo di pesticidi è ridotto, in favore di approcci o tecniche alternativi, quali le alternative non chimiche ai pesticidi, conformemente alla direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi, ad eccezione dei casi in cui l'utilizzo di pesticidi è necessario per controllare la diffusione di parassiti o malattie?	non applicabile	Non vengono utilizzati pesticidi.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.45
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	6	L'attività riduce al minimo l'uso di fertilizzanti e non utilizza letame?	Sì	E previsto l'uso di fertilizzante organico nelle dosi minime indispensabili ed esclusivamente nella fase di pre-impianto per garantire la corretta dotazione di nutrienti per l'attecchimento delle diverse specie vegetali impiegate nell'ambito del progetto
	7	L'attività è conforme al regolamento (UE) 2019/1009 del Parlamento europeo e del Consiglio o alle norme nazionali sui fertilizzanti o ammendanti per uso agricolo. Sono adottate misure ben documentate e verificabili per evitare l'uso dei principi attivi elencati nell'allegato I, parte A, del regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento europeo e del Consiglio, nella convenzione di Rotterdam sulla procedura di previo assenso informato per taluni prodotti chimici e pesticidi pericolosi nel commercio internazionale, nella convenzione di Minamata sul mercurio, nel protocollo di Montreal relativo a sostanze che riducono lo strato di ozono e dei principi attivi classificati come Ia ("estremamente pericolosi") o Ib ("molto pericolosi") nella classificazione dei pesticidi in base al rischio raccomandata dall'OMS?	Sì	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice fornisca tutte le schede tecniche dei materiali, per approvazione della DL. Il controllo dell'applicazione di quanto previsto in merito all'uso dei fertilizzanti e ammendanti sarà, quindi, delegato alla Direzione Lavori
	8	Il Piano di ripristino include disposizioni per il mantenimento ed eventualmente il miglioramento della biodiversità conformemente alle disposizioni nazionali e locali, volte tra l'altro a: • garantire il buono stato di conservazione degli habitat e delle specie, il mantenimento delle specie tipiche degli habitat; • escludere l'utilizzo o il rilascio di specie invasive?	Non applicabile	Non è stato redatto un Piano di ripristino come da punto 1 della presente scheda, ma gli interventi proposti sono vocati al miglioramento della biodiversità, della qualità degli habitat ed al contenimento delle specie invasive già presenti.
	9	L'attività è conforme alla legislazione nazionale pertinente in materia di principi attivi?	Sì	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice fornisca tutte le schede tecniche dei materiali, per approvazione della DL. Il controllo dell'applicazione di quanto previsto in merito all'uso dei fertilizzanti e ammendanti sarà, quindi, delegato alla Direzione Lavori
	10	L'inquinamento del suolo e delle acque è impedito e sono adottate misure di bonifica in caso di inquinamento?	Sì	Le prescrizioni sono contenute nel PSC.
Ex-post	11	E' disponibile il verbale di audit che evidenzia la conformità dell'attività al contributo sostanziale ai criteri di mitigazione dei cambiamenti climatici e ai criteri DNSH, così come definiti nella relativa scheda tecnica, sottoscritto o da una Autorità nazionale (Arpa) o da un certificatore terzo indipendente, svolto nel primo biennio.	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
	12	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
	13	Se gli interventi sono situati nelle aree designate dall'autorità nazionale competente per la conservazione o negli habitat protetti, risultano conformi agli obiettivi di conservazione delle aree?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.46
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

14	E' confermato che non vi sia conversione di habitat specificamente sensibili alla perdita di biodiversità o con un elevato valore in termini di conservazione, né di aree destinate al ripristino di tali habitat conformemente alla legislazione nazionale?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera.
----	--	-----------------	---

1.5.3 Checklist di verifica e controllo: Scheda 5 - interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità			
	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	No	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. In fase progettuale sono stati previsti sistemi per la produzione di energia con pannelli fotovoltaici per le installazioni di cantiere fisso (baraccamenti, ecc); i cantieri infatti in molti casi sono posizionati in aree non raggiungibili dalla linea elettrica, a meno di importanti lavori di urbanizzazione.
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice utilizzi mezzi di ultima generazione ad alta efficienza (STAGE V)
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Sì	Gli interventi sono previsti in zona golenale e per questo - ove possibile - il campo base sarà posizionato fuori dall'area protetta dall'argine maestro. Sono stati previste anche misure di salvaguardia dei cantieri fissi, oltre a un piano di emergenza previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	No	Siamo in zona golenale e per questo - ove possibile - il campo viene messo fuori dall'area protetto dall'argine maestro.
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	Non si è valutata la necessità di eseguire un piano di gestione acque meteoriche di dilavamento.
	6	E' stata verificata la necessità presentazione autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	Sì	E' stato previsto che gli apprestamenti di cantiere non necessitino di scarichi diretti, ma sono presenti WC chimici, impianti di recupero dei reflui, ecc. per evitare scarichi.
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	E' facoltà dell'appaltatore l'approvvigionamento idrico da altri siti. L'eventuale realizzazione di pozzi o punti di presa superficiali per l'approvvigionamento idrico dovranno essere autorizzati dagli Enti preposti.
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Non applicabile	Non si è valutata la necessità di eseguire un piano di gestione rifiuti, le indicazioni di carattere generale sono riportate nella "Relazione gestione materie".
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Sì	Ove sono presenti scavi, il bilancio materie è riportato nella "Relazione gestione materie" al quale si rimanda.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.47
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Non applicabile	Non è previsto dalle norme regionali vigenti e non si è valutata la necessità nella fase di progettazione esecutiva.
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa?	Non applicabile	Il progetto prevede il riutilizzo di tutto il materiale all'interno delle aree di intervento, in coerenza con il comma 3. dell'art. 185 del Dlgs 152/2006, secondo cui "Fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del presente decreto i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni."
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Non applicabile	Le aree di intervento sono quelle previste nel PdA
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)?	Sì	L'Investimento 3.3 relativo alla "Rinaturazione dell'area del Po" che prevede interventi di restauro ecologico e di ripristino ambientale lungo l'intera asta fluviale si è inserito si dalle prime fasi nel contesto della Strategia Europea per la biodiversità al 2030 - Riportare la natura nella nostra vita (COM(2020) 380 final), e che annovera tra le proprie linee d'azione il ripristino degli ecosistemi di acqua dolce, contribuendo così al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE e sostenendo il ripristino delle funzioni naturali dei corsi d'acqua. In particolare, la strategia per la biodiversità è tesa a ripristinare almeno 25.000 km "fiumi a flusso libero" entro il 2030, attraverso il ripristino della connettività del corpo idrico.
	16	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97).	Sì	Per gli interventi con incidenza sui siti Rete Natura 2000 è stato previsto lo screening di Valutazione di Incidenza. Si rimanda all'elaborati specifici.
Ex post	17	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?	Non applicabile	Il progetto prevede il totale riutilizzo del materiale prodotto, pertanto superiore al 70% in peso delle demolizioni.
	18	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice fornisca tutte le schede tecniche dei materiali, per approvazione della DL.
	19	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto una campagna di indagine, come specificato al precedente punto 12.
	20	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore presentata?	Non applicabile	Prescrizione applicabile alla fase di realizzazione dell'opera. E' stato previsto in capitolato che l'impresa esecutrice - se necessario - si adoperi per l'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.48
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

3.7. Norma di riferimento

3.7.1. Scheda 19 “Imboschimento”

La principale normativa comunitaria applicabile è:

- Delegated Act C(2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale
- Regolamento (Ce) N. 1107/2009 Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE,
- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli”;

Le disposizioni nazionali relative a tale attività sono allineate ai principi comunitari, in quanto:

- Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150, Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. direttiva 2009/128/CE;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 Testo unico in materia di foreste e filiere forestali;
- D.Lgs. Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (“testo unico ambientale”);
- Decreto del Ministro n. 63 del 10 marzo 2020 recante Criteri ambientali minimi (CAM) per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.
- Normativa regionale ove applicabile

3.7.2. Scheda 27 “Ripristino ambientale delle zone umide”

La principale normativa comunitaria applicabile è:

- Delegated Act C(2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;
- Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli”.

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I1209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.49
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

Le principali disposizioni nazionali potenzialmente coinvolte sono:

- Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150, Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. direttiva 2009/128/CE
- Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 Testo unico in materia di foreste e filiere forestali.
- Legge quadro sulle aree protette 6 dicembre 1991, n. 394;
- Decreto del Presidente della Repubblica del 13 marzo 1976, n. 448, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 173 del 3 luglio 1976, con il quale è stata data piena ed intera esecuzione alla Convenzione di Ramsar;
- Normativa regionale ove applicabile.

3.7.3. Scheda 5 “Cantieri generici”

La principale normativa comunitaria applicabile è:

- Delegated Act C(2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale
- Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche,
- Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive
- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli”.

Le disposizioni nazionali relative a tale attività sono allineate ai principi comunitari, in quanto:

- Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”
 - D.lgs. Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (“testo unico ambientale”).
 - D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 (terre e rocce da scavo).
 - Normativa regionale ove applicabile.
-

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: I209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.50
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

4.LINEE GUIDA MIMS 2021

Si presenta il richiamo dei contenuti, normati dalle Linee Guida MIMS, con rimandi ai capitoli e con richiamo alle analisi condotte, con riferimento all'intero investimento:

la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi; l'individuazione dei principali portatori di interessi e l'indicazione, ove pertinente, dei modelli e degli strumenti di coinvolgimento dei portatori d'interesse da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera, in coerenza con le risultanze del dibattito pubblico

Ripartire un corso d'acqua verso condizioni più naturali e, quindi, di maggiore equilibrio verso i processi che lo dovrebbero caratterizzare, è fondamentale per garantire il ripristino dei suoi servizi ecosistemici. L'importanza di questo approccio è riconosciuta anche a livello normativo, a partire dal Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164, che prevede la realizzazione di "interventi integrati per ridurre il rischio idrogeologico e per il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità, promuovendo in via prioritaria gli interventi tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità". L'articolo 7 di questa legge riporta anche che "gli interventi sul reticolo idrografico non devono alterare ulteriormente l'equilibrio sedimentario dei corsi d'acqua, bensì tendere ovunque possibile a ripristinarlo, sulla base di adeguati bilanci del trasporto solido a scala spaziale e temporale adeguata. A questo tipo di interventi integrati, in grado di garantire contestualmente la riduzione del rischio idrogeologico e il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità, in ciascun accordo di programma o provvedimento di individuazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, deve essere destinata una percentuale minima del 20 per cento delle risorse". Il D.L. 133/2014, come convertito in legge, è stato successivamente oggetto di norme attuative che ne hanno delineato gli interventi ammessi ad essere definiti "integrati", l'ultimo dei quali, attualmente in vigore, è il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 settembre 2021 "Aggiornamento dei criteri, delle modalità e dell'entità delle risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico". Esso stabilisce che gli interventi integrati, se ritenuti ammissibili dall'Autorità di bacino Distrettuale di competenza, accederanno prioritariamente al finanziamento secondo quanto previsto dall'art. 7, comma 2 della legge n. 164/2014.

Gli interventi previsti nel progetto di Rinaturazione dell'Area del Po ricadono tra le categorie individuate, più specificamente nelle categorie di:

- ripristino morfologico ("ripristino della piana inondabile mediante rimodellamento morfologico della regione fluviale" e "riattivazione della dinamica laterale mediante interventi sulle difese spondali con eventuale allargamento dell'alveo");
- interventi naturalistici ("forestazione della piana inondabile per rallentare i deflussi", "riconnesione di forme fluviali relitte" e "riattivazione, riapertura e riqualificazione di lanche e rami abbandonati");

Le Aree del Programma di Azione sono 56, distribuite lungo il fiume Po, da Carmagnola e Carignano, nella Città metropolitana di Torino, Piemonte al Delta Ferrarese e Rovigo. L'impatto dell'Investimento 3.3 sull'assetto amministrativo è il seguente:

TECHNITAL S.p.A. GRAIA S.r.l. StudioSilva S.r.l. ETATEC Studio Paoletti S.r.l. Binini Partners S.r.l.	Rev. 0	Data: Giugno 2025	Cod. El.: II209P-E2A-18-AMB-RT-04-0	Pag. n.51
			RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	

- Numero di Comuni interessati delle Aree del Programma di Azione: 106
- Numero di Province interessate delle Aree del Programma di Azione: 11
- Numero di Regioni interessate delle Aree del Programma di Azione: 4

Una prima stima sintetica dell'impatto economico dell'investimento sulle 4 Regioni del bacino del fiume Po indica la seguente distribuzione:

- Piemonte 18,75 %;
- Lombardia 41,48%;
- Emilia-Romagna 32,50 %;
- Veneto 7,6 %.

Le aree protette coinvolte nel progetto complessivo dell'investimento sono:

- 42 Aree Natura 2000;
- 29 Aree protette.

Il soddisfacimento delle esigenze e dei bisogni del singolo individuo e della collettività dipendono in maniera determinante dalla salubrità dell'ambiente e dalla capacità del capitale naturale disponibile di supportare la vita umana. Infatti, come per le altre differenti tipologie di capitale, anche il capitale naturale fornisce un flusso di servizi da offrire alla collettività, definiti come servizi ecosistemici.

Le funzioni ecosistemiche rappresentano, come detto, la capacità dei processi e delle componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino le necessità dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie autoctone di un determinato luogo. Pertanto, è importante, a partire dallo stato attuale delle aree d'intervento, definire e quantificare chi e cosa beneficerà dell'intervento, in termini di aree territoriali, popolazione, riduzione del rischio naturale e ambientale grazie all'attuazione del progetto "Rinaturazione dell'area del Po".