HYDRODATA
INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

Skiarea MIARA SAN VIGILIO/MAREBBE

Impianto idroelettrico "Rezzoaglio" sul torrente Rezzoaglio e sui rii Crosa Scura e Dugaia

DOMANDA DI VARIAZIONE DELLA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

INTEGRAZIONI

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
2918-03-01500.DOC.DT	4

REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE
00	NOV. 14	M.BUFFO	S.TOZZI	S.TOZZI	

Hydrodata SpA
Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 55 92 811
Fax +39 11 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it
sito web: www.hydrodata.it

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

1. PREMESSA 1
   1.1 Richiesta di integrazioni 1

2. INTEGRAZIONI 3
   2.1 Ambiente idrico 3
      2.1.1 Presenza di altre derivazioni 3
   2.2 Analisi idrologica 3
      2.2.1 Variazioni nell'assetto idrologico e nelle ADP 3
      2.2.2 Effetto cumulativo ex D.G.R. 1122/2012 6
   2.3 Flora - vegetazione, fauna ed ecosistemi 6
      2.3.1 Rilevamento fitosociologico 6
      2.3.2 Assetto idrogeologico in relazione alla vegetazione ripariale 12
   2.4 Metodo dei microhabitat 21
      2.4.1 Riduzione dell'ADP rispetto alla situazione attuale 21
      2.4.2 Applicazione del metodo dei microhabitat allo stadio 0+ 23
      2.4.3 Costruzione delle UCUT curves 28
      2.4.4 Analisi delle potenziali alterazioni sedimentologiche e chimico-fisiche delle acque 37
   2.5 Osservazioni conclusive 43

3. ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI 46
   3.1 Inquadramento geologico 46
   3.2 Individuazione e quantificazione dei rapporti tra acquiferi e deflussi superficiali 52
   3.3 Impatto dovuto all'incremento delle derivazioni 53
   3.4 Analisi geomorfologica dei dissesti in atto 54

ALLEGATO 1 - Andamenti giornalieri in sezioni rappresentative dei livelli e dei relativi scostamenti dallo stato naturale.
ALLEGATO 2 - Andamenti giornalieri e curve di durata delle ADP (Aree Disponibili Ponderate – m^2) negli scenari naturale, attuale e di progetto.
2.1 Dugaia 02
2.2 Dugaia 03
2.3 Rezzoaglio 04
2.4 Rezzoaglio 08
2.5 Crosa Scura 11
ALLEGATO 3 - UCUT curves
3.1 Dugaia 02
3.2 Dugaia 03
3.3 Rezzoaglio 04
3.4 Rezzoaglio 08
3.5 Crosa Scura 11
ALLEGATO 4 - UCUT curves relative alle SAR (Soglie di Aumento del Rischio) negli scenari naturale, attuale e di progetto
ALLEGATO 5 - Analisi dei fenomeni relativi ai sedimenti
Allegato 5.1 - Curve granulometriche

Allegato 5.2 - Mappe delle tensioni tangenziali al fondo
Allegato 5.3 - Andamenti giornalieri dei diametri di moto incipiente in funzione della portata e delle relative differenze tra lo scenario naturale e gli scenari attuale e di progetto

1. PREMESSA

Il presente elaborato viene predisposto nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per la variante della concesione a derivare a fini energetici dai rii Crosa Scura e Dugaia e dal torrente Rezzoaglio in Comune di Rezzoaglio della Skiarea Miara S.r.l., a seguito della richiesta integrazioni -ex art. 13 c.2, L.R. 38/98 e s.m.i.- da parte della Regione Liguria, prot. PG/2014/0178535 del 22.10.2014.

Per facilità di lettura si riporta nel seguito per esteso il contenuto della nota regionale con riferimento al paragrafo della presente relazione nel quale è stata sviluppato apposito approfondimento.

1.1 Richiesta di integrazioni

1. Ai sensi di quanto prescritto dalla dgr 1122/2012 occorre indicare:

- *elenco di eventuali derivazioni a monte e valle di quella oggetto di richiesta, con indicazione della tipologia (idroelettrico, irriguo, industriale, potabile), dell'entità del prelievo ed eventuali interferenze con la derivazione oggetto di valutazione;*

→ Paragrafo 2.1 - Ambiente idrico
→ Paragrafo 2.1.1 - Presenza di altre derivazioni

- *individuazione e quantificazione dei rapporti tra acquiferi e deflussi superficiali, con particolare attenzione a eventuali zone di ravvenamento della falda situate in prossimità della presa.*

→ Paragrafo 3.2 - Individuazione e quantificazione dei rapporti tra acquiferi e deflussi superficiali

2. Stante la presenza nell'area di interesse di habitat vegetali ripariali, nonché dell'Habitat prioritario 91EO, sui quali è necessario evitare l'impatto o, comunque, assumere misure tali da circoscrivere gli effetti del progetto in modo significativo, si rende necessario:

- *rilevamento fitosociologico, finalizzato alla verifica dell'effettiva presenza dell'habitat H91E0, utilizzando, per quanto possibile, le tecniche di identificazione e valutazione, riportate nell'Atlante degli Habitat, Natura 2000 Liguria.*

→ Paragrafo 2.3 - Flora – vegetazione, fauna ed ecosistemi
→ Paragrafo 2.3.1 - Rilevamento fitosociologico

- *approfondimento relativo alle condizioni idrogeologiche che si presenteranno ad impianto in funzione finalizzato ad offrire elementi che consentano di escludere che l'incremento di derivazione previsto possa provocare una diminuzione dell'area occupata dall'habitat stesso e dalla vegetazione ripariale in genere sia nelle zone SIC che fuori SIC.*

→ Paragrafo 2.3.2 - Assetto idrogeologico in relazione alla vegetazione ripariale
→ Paragrafo 3.3 - Impatto dovuto all'incremento delle derivazioni

2A. In merito all'impatto suila fauna ittica lo studio è condotto essenzialmente sulla base di un confronto fra lo scenario 1 (prelievo attuale) e 2 (prelievo con la variante proposta) attraverso il calcolo dell'Area Disponibile

Ponderata (ADP), espresso come quota della superficie totale occupata dall'acqua, per individui adulti e giovani. Occorre:

- *evidenziare, rispetto al valore deil'ADP ottimale teoricamente presente nello scenario 0, la % di riduzione deil'ADP (espresso in m2) riscontrabile con lo scenario 1 e 2.*

→ Paragrafo 2.4.1 - Riduzione dell'ADP rispetto alla situazione attuale

- *effettuare gii studi sull'ADP anche sugli individui appartenenti alla coorte 0+ che hanno esigenze ecologiche differenti dagli adulti e dai giovani.*

→ Paragrafo 2.4.2 - Applicazione del metodo dei microhabitat allo stadio 0+

- *costruire le UCUT curves (uniform continuous under thresholds curves) con l'identificazione delle soglie di accrescimento del rischio (SAR), nonché la durata continua massima (espressa come numero di giorni) per cui è accettabile scendere sotto la SAR senza provocare danni alla fauna Ittica.*

→ Paragrafo 2.4.3 - Costruzione delle UCUT curves

- *uno studio sedimentologico, che valuti come la variazione gli aspetti chimico-fisici delle acque e la diverse dinamiche di trasporto solido e sedimentazione avranno conseguenze sulle acque ciprinicole e salmonicole in applicazione delle norme del D.lgs. n. 152/2006.*

→ Paragrafo 2.4.4 - Analisi delle potenziali alterazioni sedimentologiche e chimico-fisiche delle acque

3. *Si richiede un raffronto idrologico tra lo stato ante operam (ed. stato 0) e lo stato di progetto, eventualmente raffrontato anche con lo stato attuale, richiesto anche ai fini della raffronto dell'area disponibile ponderata per la fauna ittica.*

→ Paragrafo 2.2.1 – Variazioni nell'assetto idrologico e nelle ADP

4. *Venga valutato l'effetto cosiddetto cumulativo di cui alla D.G.R. n. 1122/2012, ai fini del calcolo del flusso residuo rapportato alle derivazioni in essere ed in progetto.*

→ Paragrafo 2.2.2 – Effetto cumulativo ex D.G.R. 1122/2012

5. *In merito agli aspetti geologici si richiede di approfondire se l'impianto, che insiste su area caratterizzata dalla presenza di paleofrana, possa ritenersi concausa della situazione di franosità diffusa ed, in particolare, se l'aumento della derivazione, oggetto di valutazione, possa aggravare ulteriormente ia situazione di dissesto segnalata.*

→ Capitolo 3 – Aspetti geologici ed idrogeologici
- → Paragrafo 3.1 – Inquadramento geologico
- → Paragrafo 3.3 – Impatto dovuto all'incremento delle derivazioni
- → Paragrafo 3.4 – Analisi geomorfologica dei dissesti in atto

6. *In merito ai profili relativi all'inquinamento acustico si richiede di integrare la documentazione prodotta anche, stante la carenza di una valutazione dell'impatto acustico.*

→ Elaborato 4.1 – Documentazione previsionale di impatto acustico

2. INTEGRAZIONI

2.1 Ambiente idrico

2.1.1 Presenza di altre derivazioni

Dai spralluoghi effettuati, nonché dalla documentazione disponibile consultata (Carta degli usi in atto concessionati - tav.08 – AVETO, Bacini Padani - Studio sul Bilancio Idrico licenziato dal Comitato Tecnico Provinciale e trasmesso a Regione Liguria per i successivi adempimenti di competenza), non risultano derivazioni a monte il cui contributo possa sommarsi al prelievo effettuato attraverso le opere di presa della Skiarea Miara, né a valle dell'impianto in oggetto.

2.2 Analisi idrologica

2.2.1 Variazioni nell'assetto idrologico e nelle ADP

Nella richiesta di integrazioni del 22/09/2014, punto 3, viene richiesto *…"un raffronto idrologico tra lo stato ante operam (c.d. stato 0) e lo stato di progetto, eventualmente raffrontato anche con lo stato attuale, richiesto anche ai fini del raffronto dell'area disponibile ponderata per la fauna ittica".*

La rappresentazione e il confonto tra gli andamenti idrologici (serie cronologiche giornaliere e curve di durata delle portate) nei tre scenari sopra richiamati sono contenuti in varie elaborazioni riportate a corredo dello Studio di Impatto Ambientale e del presente documento integrativo, in particolare unitamente alle valutazioni sugli indicatori ambientali descritte nei punti successivi.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono state in particolare approfonditamente analizzate le differenziazioni nei regimi idrologici naturale, attuale e di progetto, con particolare attenzione ai fattori di alterazione che descrivono gli impatti sul regime idrologico secondo gli indicatori idromorfologici introdotti dal D. Lgs. 152/06 e dai relativi regolamenti attuativi (in particolare l'analisi dell'indice IARI).

Inoltre le variazioni idrologiche sono state analizzate attraverso gli effetti prodotti sugli indicatori biologici e idromorfologici considerati, con riferimento in particolare al metodo dei microhabitat (ADP e relative serie cronologiche).

Tali analisi sono state riprese e approfondite nel presente documento, come descritto nei punti successivi.

Nel seguito vengono forniti alcuni ulteriori elementi di sintesi del quadro idrologico di confronto tra gli scenari naturale, attuale e di progetto. I dati sono relativi all'anno medio di riferimento, costruito a passo giornaliero nell'analisi idrologica di base, a partire dai dati idrologici e di produzione 2011 – 2012, per supportare l'applicazione degli indicatori ambientali.

L'incidenza dei prelievi sui tre punti di derivazione sul regime idrologico naturale, nella situazione attuale e in quella di progetto, valutata attraverso le curve di durata, può essere sintetizzata nei termini sotto indicati.

- Dugaia. Le portate medie nell'anno di riferimento subiscono una riduzione rispetto al valore naturale, per effetto dei prelievi, pari al 41% nello scenario attuale e al 63% in quello di progetto.
  Partendo dalla curva di durata naturale, nello scenario attuale il prelievo è possibile, statisticamente, per 324 giorni/anno (nei restanti giorni deve essere interrotto per il rilascio del DMV e per l'incidenza delle portate minime turbinabili); la condizione di prelievo con rilascio del solo DMV avviene per una durata media di 136 giorni, mentre nei restanti 188 giorni sono presenti in alveo deflussi superiori al DMV. Complessivamente pertanto allo stato attuale il deflusso del solo DMV avviene in media per 177 giorni.
  Nello scenario di progetto, sempre con riferimento alla curva di durata naturale, l'interruzione del prelievo verrebbe anticipata rispetto alla condizione attuale, dato l'incremento del DMV da rilasciare (296 giorni fruibili, con 69 giorni di interruzione del prelievo); in questa condizione il rilascio del solo DMV ambientale avverrebbe per circa 300 giorni non consecutivi.

- Rezzoaglio. Le portate medie nell'anno di riferimento subiscono una riduzione rispetto al valore naturale, per effetto dei prelievi, pari al 40% nello scenario attuale e al 72% in quello di progetto. Nello scenario attuale, con riferimento alla curva di durata naturale, sono fruibili per il prelievo mediamente 328 giorni/anno (sospensione per 37 giorni); la condizione di deflusso del solo DMV si manifesta per 131 giorni/anno mentre nei restanti 197 giorni defluiscono portate superiori al DMV.
  Nello scenario di progetto, con leggero aumento del DMV, il prelievo verrebbe effettuato mediamente per 320 giorni/anno; la condizione di deflusso del solo DMV avverrebbe per circa 330 giorni all'anno, non consecutivi.

- Crosa Scura. Le portate medie nell'anno di riferimento subiscono una riduzione rispetto al valore naturale, per effetto dei prelievi, pari al 65% nello scenario attuale e al 78% in quello di progetto.
  Nello scenario attuale, come in quello di progetto, il prelievo è effettuabile per circa 340 giorni/anno; la condizione di deflusso del solo DMV si manifesta per 262 giorni/anno nella situazione attuale e per 300 giorni/anno in quella di progetto.

I dati sopra riportati evidenziano la specificità dell'alterazione idrologica prodotta dall'impianto nello scenario di progetto, che non riguarda tanto la salvaguardia dei deflussi di magra, essendo, come emerso dagli studi ambientali svolti, i valori del DMV ambientale previsto dall'attuale regolamentazione regionale adeguati alle esigenze di tutela dei corsi d'acqua in esame.

La modificazione più significativa del regime idrologico riguarda piuttosto la persistenza di condizioni di deflusso costante (corrispondente al DMV) per periodi relativamente lunghi. Questo fenomeno, segnalato nei termini sopra indicati dall'indice IARI, si riflette sugli esiti degli indicatori ambientali (in particolare le curve di durata ADP e le UCUT Curves, come illustrato nello Studio di Impatto Ambientale e nelle analisi di approfondimento successive).

Relativamente ai possibili effetti ambientali delle alterazioni idrologiche si ritiene comunque prevalente e sufficiente la garanzia di tutela espressa dal DMV già nell'attuale formulazione.

Tale livello di tutela potrà essere incrementato dalla già prevista introduzione del fattore di modulazione del DMV idrologico, che agirà proprio nel senso della mitigazione degli effetti di persistenza di deflussi di magra costanti come da attuale regola di rilascio.

Gli effetti del fattore di modulazione, di prossima emissione, saranno verificati nel corso del previsto monitoraggio post operam.

Va peraltro osservato che già nella situazione attuale e in maggior misura in quella di progetto, anche in assenza di una specifica regola di modulazione i deflussi rilasciati dalle tre opere di presa non sono del tutto costanti ma presentano incrementi variabili rispetto al DMV in funzione dei livelli che si stabiliscono a monte dei dispositivi di rilascio al variare delle portate naturali.

La configurazione delle opere di presa a trappola e delle adiacenti soglie tarate di rilascio del DMV attraverso le scale di risalita dell'ittiofauna fanno si che al crescere della portata naturale in arrivo non sia attuabile una regolazione del prelievo a carico costante a monte del dispositivo di rilascio, pertanto il carico idraulico sullo stramazzo di imbocco della scala di risalita si incrementa per l'intero range di portate di prelievo (oltre la portata massima prelevabile si attiva evidentemente anche la restituzione in alveo delle portate eccedenti).

Gli stramazzi di imbocco delle scale di risalita sono tarati in modo da rilasciare il DMV prima che si attivi il prelievo attraverso la presa a trappola. Dall'attivazione del prelievo, al crescere della portata i livelli a monte degli stramazzi salgono, determinando incrementi delle portate rilasciate con le modalità schematicamente indicate nel seguito.

- **Dugaia**. Lo stramazzo, di luce 20 cm, è tarato per rilasciare il DMV attuale (18 l/s) con un carico idraulico di 11 cm, prima dell'attivazione del prelievo dalla presa a trappola. Nell'assetto futuro lo stramazzo sarà modificato in modo da rilasciare il DMV ambientale di 36 l/s prima del prelievo. Per livelli superiori al carico che garantisce il DMV si attiva la presa a trappola: nel range di captazione, con portate in arrivo crescenti fino a 150 l/s + rilascio (scenario attuale) e a 500 l/s + rilascio (scenario di progetto), l'incremento progressivo del carico sullo stramazzo comporta una variazione delle portate scaricate attraverso la scala di risalita dal valore del DMV a circa 30 l/s nello scenario attuale e a 70-80 l/s nello scenario di progetto. In termini di curva di durata, nello scenario di progetto, le portate rilasciate variano circa secondo i valori sotto riportati, che equivalgono all'applicazione di un fattore di modulazione variabile da 1 a 2 in funzione della portata naturale in arrivo alla presa:

FREQUENZA	RILASCIO (l/s)
Q30	>80
Q60	70 - 80
Q91	60
Q182	55
Q274	40
Q355	36

- **Rezzoaglio.** Lo stramazzo, di luce 20 cm, è tarato per il rilascio del DMV attuale (22 l/s) con un carico di 12 cm. Nell'assetto futuro la soglia sarà adeguata per rilasciare il DMV di 25,9 l/s prima dell'attivazione della presa a trappola. Con gli incrementi di livello nel campo delle portate prelevabili (fino a 200 l/s + rilascio nello scenario attuale e a 800 l/s + rilascio in quello di progetto) le portate rialsciate aumentano dal valore del DMV a circa 27-28 l/s nello stato attuale e a circa 70-80 l/s in quello di progetto. In termini di curva di durata, nello scenario di progetto i rilasci variano come sotto riportato, con un fattore di modulazione equivalente variabile circa da 1 a 3 in funzione della portata naturale in arrivo alla presa:

FREQUENZA	RILASCIO (l/s)
Q60	>80
Q91	75
Q182	55
Q274	40
Q355	26

- **Crosa Scura.** La soglia tarata di larghezza 15 cm rilascia attualmente il DMV di 9 l/s prima dell'attivazione del prelievo dalla presa a trappola. Nello scenario di progetto sarà adeguata per il rilascio di 11 l/s nelle stesse condizioni. L'incremento dei livelli nel range di derivazione (fino a 150 l/s + rilascio attuali e a 300 l/s + rilascio in progetto) comporta incrementi delle portate rilasciate dal DMV fino a circa 25 l/s nello scenario attuale e a circa 40 l/s nello scenario di progetto. In termini di curva di durata nello scenario di progetto tali rilasci avvengono con le modalità sotto riportate, che equivalgono a un fattore di modulazione rispetto alle portate naturali in arrivo variabile da 1 a 4:

FREQUENZA	RILASCIO (l/s)
Q30	>40
Q60	30
Q91	25
Q182	20
Q274	15
Q355	11

Gli effetti di modulazione del rilascio sopra indicati non sono stati messi in conto nelle valutazioni relative agli indicatori ambientali effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e nelle analisi integrative descritte nei paragrafi a seguire, considerando cautelativamente il rilascio dei soli valori nominali del DMV per qualsiasi condizione di portata nel campo di derivazione (a meno degli sfiori con portate superiori alla massima derivabile).

2.2.2 Effetto cumulativo ex D.G.R. 1122/2012

Con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 2.1.1, non sussiste effetto cumulativo per l'impianto in oggetto.

2.3 Flora - vegetazione, fauna ed ecosistemi

2.3.1 Rilevamento fitosociologico

Le Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. sono, in genere, presenti lungo i corsi d'acqua, sia nei tratti montani e collinari sia planiziali, o sulle rive dei bacini lacustri, ed in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale.

Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati, o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato, ma penetrano anche in quello mediterraneo, dove l'umidità edafica lo consente.

Quanto indicato evidenzia la forte dipendenza dell'Habitat dalla presenza d'acqua in superficie o nei primi strati del suolo: strette fasce lungo i corsi d'acqua, aree alluvionali dei fiumi maggiori, piccole piane di mezzacosta dove l'acqua affiora periodicamente in corrispondenza dei terrazzi e depositi di diversa origine.

I boschi ripariali e quelli paludosi sono, per loro natura, formazioni azonali e lungamente durevoli, essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di morbida e di magra; generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano. In caso di allagamenti alluvionali con permanenze durature di acqua affiorante, queste tendono a regredire verso formazioni erbacee (ciò che non avviene per le ontanete paludose che si sviluppano proprio in condizioni di prolungato alluvionamento). In caso di allagamenti sempre meno frequenti, tendono ad evolvere verso cenosi forestali mesofile più stabili.

Rispetto alla zonazione trasversale del fiume (lungo una linea perpendicolare all'asse dell'alveo), le ontanete ripariali possono occupare posizione diverse.

Nelle zone di montagna si sviluppano direttamente sulle rive dei fiumi, in contatto catenale con le comunità idrofile di alte erbe (habitat 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile") e con la vegetazione di greto dei corsi d'acqua corrente (3220 "Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea", 3230 "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Myricaria germanica*", 3240 "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix elaeagnos*", 3250 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*", 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*", 3270 "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p.", 3280 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix e Populus alba*", 3290 "Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*").

In pianura questi boschi ripariali si trovano normalmente lungo gli alvei abbandonati, all'interno delle pianure alluvionali in contatto catenale con i boschi ripariali di salice e pioppo.

Lungo le sponde lacustri o nei tratti fluviali, dove minore è la velocità della corrente, i boschi dell'habitat 91E0* sono in contatto catenale con la vegetazione di tipo palustre, riferibile agli habitat 3110 "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose *(Littorelletalia uniflorae*), 3120 "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con Isoetes spp.", 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*", 3140 "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.", 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion o Hydrocharition*", 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali" e 3170 "Stagni temporanei mediterranei".

Verso l'esterno dell'alveo, nelle aree pianeggianti e collinari, i boschi ripariali sono in contatto catenale con diverse cenosi forestali mesofile o termofile rispettivamente delle classi *Querco-Fagetea* e *Quercetea ilicis*, verso cui potrebbero evolvere con il progressivo interramento; in particolare, possono entrare in contatto con i boschi termofili a *Fraxinus oxycarpa* (91B0 "Frassineti termofili a *Fraxinus angustifolia*"), i boschi a dominanza di farnia (habitat 9160 "Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del *Carpinion betuli")* e le foreste miste riparie a *Quercus robur* dell'habitat 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris*)".

Contatti possono avvenire anche con le praterie dell'habitat 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine *Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*"; in montagna sono invece in contatto con le praterie dell'habitat 6520 "Praterie montane da fieno" o con le foreste di forra del *Tilio-Acerion* (habitat 9180 "Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*").

In stazioni montane fresche si osserva la normale evoluzione delle alnete di *Alnus incana* verso boschi più ricchi di abete rosso (climax della peccata montana).

Le cenosi ripariali sono frequentemente invase da numerose specie alloctone, tra cui si ricordano in particolar modo *Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima, Acer negundo, Amorpha fruticosa, Phytolacca americana, Solidago gigantea, Helianthus tuberosus e Sicyos angulatus*.

La specie comunque dominante è l'ontano (*Alnus glutinosa*): nelle aree in cui l'habitat si esprime più compiutamente, questa specie è accompagnata da altre a legno tenero (salici e pioppi), rivolte verso il fiume, e a legno duro (ontani e frassini), rivolte invece verso l'esterno; spesso in prossimità di strade e zone abitate, l'habitat si presenta con aspetti alterati dalla diffusione di specie esotiche, tra cui domina la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

In generale si può evidenziare che alla categoria delle formazioni riparie appartengono popolamenti forestali a prevalenza di specie mesofile, mesoigrofile e mesoxerofile, tipiche di impluvi e alvei fluviali più o meno ciottolosi; talora sono cenosi effimere ed erratiche perché la loro presenza è strettamente legata alla dinamica fluviale.

Tali formazioni sono molto sporadiche e frammentizzate, sia per la particolare orografia del territorio ligure che lascia poco spazio allo sviluppo di sistemi fluviali complessi, sia per gli estesi interventi di modellazione degli argini, in particolare nei tratti di chiusura dei bacini lungo la costa.

I tipi che ne fanno parte sono costituiti da una o due specie codominanti, arboree ed arbustive, in purezza o in diversi gradi di mescolanza. Oltre che nella presente Categoria, queste specie sono diffuse in altri tipi di popolamento, talora a costituire varianti, caratterizzare sottotipi o, più semplicemente, come presenza.

Secondo i dati della Carta forestale SPIRL, a queste cenosi afferiscono circa 7.200 ha (pari al 2% della superficie forestale, valore corrispondente al numero delle aree di saggio dell'inventario forestale multirisorse).

In base alla distribuzione è possibile distinguere tre ambiti di diffusione:

- corsi d'acqua principali: sono compresi tutti i popolamenti arborei ed arbustivi localizzati in prossimità dei fiumi o torrenti, in stazioni con suoli sabbiosi o ciottolosi recenti, più o meno soggetti alle dinamiche fluviali quali sommersioni e inghiaiamenti.
  I Tipi forestali più diffusi in questo ambito sono il Pioppeto ripario ed il Saliceto arbustivo. Il primo è costituito da popolamenti a prevalenza di pioppo bianco e salice bianco e si sviluppa in formazioni più o meno lineari lungo i corsi d'acqua. Il secondo (Saliceto arbustivo) ha una distribuzione localizzata ai greti ciottolosi dei corsi d'acqua dei rilievi interni e costieri, spesso in mosaico con popolamenti di altre Categorie.

- Impluvi montani: ospitano formazioni arboree a prevalente sviluppo lineare, talora derivanti da fasce arborate o siepi campestri; i Tipi forestali presenti sono il Pioppeto ripario, in particolare nella variante con salice bianco e, più localmente, l'Alneto di ontano nero o bianco.
- Medi e bassi versanti freschi: offrono spazi di diffusione boschetti a prevalenza di ontano nero e bianco, in particolare in stazioni di risorgive o ripiani su versanti all'interno di castagneti.

Da un punto di vista strutturale, in tutti i Tipi, prevalgono le formazioni a sviluppo lineare, spesso costituite da un'unica fila di pioppi, salici o ontani in prossimità del corso d'acqua. Sempre abbondante è lo strato arbustivo, talora assieme a rovi e specie lianose; la struttura è prevalentemente irregolare, originata da diverse forme di gestione che si sono susseguite nel tempo e dal progressivo abbandono; in tutti i casi queste strutture possono essere ricondotte a cedui, adulti o invecchiati per gli alneti, giovani per i pioppeti ripari.

Nella maggior parte dei casi, gli assetti strutturali, comunque, sono difficilmente distinguibili fra loro per la presenza di soprassuoli non soggetti ad una razionale gestione selvicolturale, dove i prelievi sono sporadici e a carico di singoli individui o ceppaie. Nei popolamenti d'invasione la struttura va dalle fasi giovanili alla fustaia (novelleto, spessine o particaia), talora in mosaico con gruppi di ceppaie in prossimità di centri abitati o coltivi.

Nei popolamenti di forra, o localizzati in impluvi e bassi versanti difficilmente accessibili, prevalgono i boschi senza gestione per condizionamenti stazionali; in questo caso si tratta di soprassuoli la cui struttura è afferibile alla fustaia, spesso pluristratificata e fortemente condizionata dalle difficili condizioni stazionali.

Nella maggior parte dei casi si tratta di cenosi con funzione di protezione diretta o a destinazione naturalistica, secondariamente produttivo-protettiva; essi infatti hanno un importante ruolo nel regimare le acque, nel diminuire i fenomeni erosivi, nel limitare il trasporto solido; inoltre fungono da corridoi ecologici, quali aree di rifugio e habitat per molte specie animali.
La destinazione mista, produttivo-protettiva, è presente limitatamente ad alcuni popolamenti più strutturati, ove non siano presenti specifici fattori limitanti (morfologia accidentata, intensi fenomeni erosivi e di microdissesto, ecc.), come taluni alneti di ontano nero di versante.

Nell'area in esame, è stata rilevata la presenza dell'alneto di ontano nero (*Alnus glutinosa*) in due aree ben definite: in sinistra idrografica del torrente Rezzoaglio, a valle della confluenza in esso del torrente Dugaia e del rio Crosa Scura, fino all'abitato di Rezzoaglio, e su entrambe le sponde sempre del torrente Rezzoaglio nel tratto a monte della confluenza, per l'intera lunghezza del tratto sotteso dall'opera di presa.

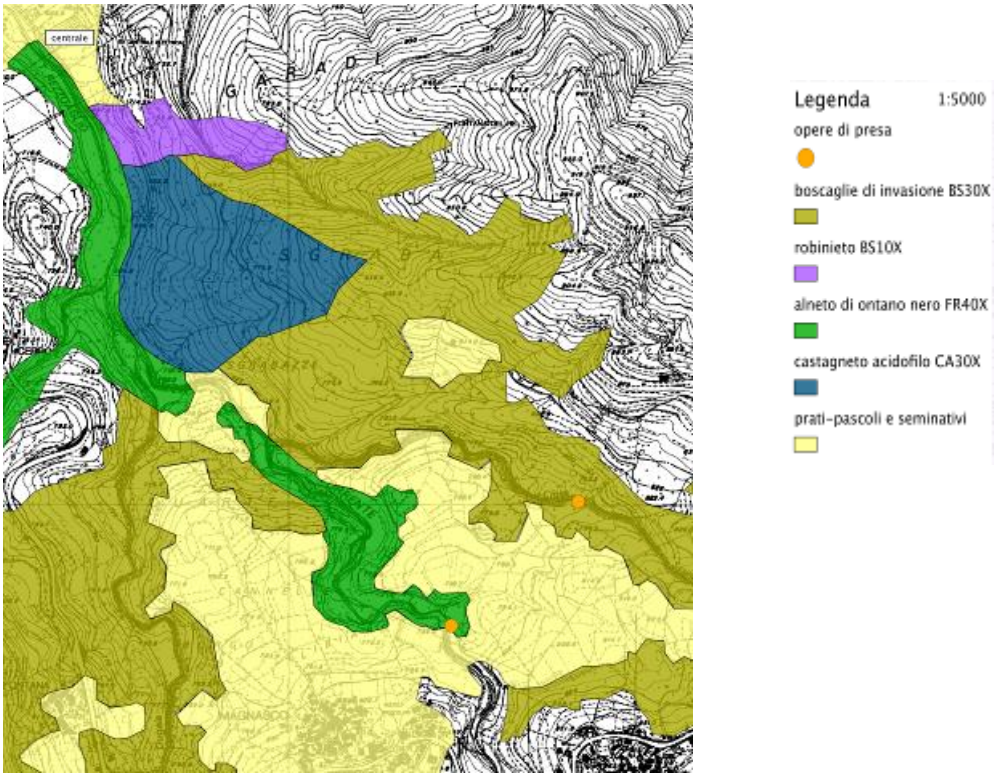


Figura 1 - Estratto della carta forestale della zona in esame.

I suoli sono tipici delle alluvioni fini, da poco a mediamente evoluti, idromorfi; l'esposizione non è rilevante, lo strato arboreo è caratterizzato dalla presenza pressoché esclusiva dell'ontano nero (*Alnus glutinosa*), raramente accompagnato da salici (*Salix purpurea, Salix caprea*), talora da pioppo bianco (*Populus alba*) e frassino (*Fraxinus excelsior*).

Dal punto di vista fitosociologico tali formazioni rientrano nell'alleanza *Alno-Ulnion* Br. – Bl. Et Tx. 43.







Figura 2 - Alneto lungo il corso del torrente Rezzoaglio nel tratto sotteso dall'opera di presa.

COMBINAZIONE FISIONOMICA DI RIFERIMENTO
Alnus glutinosa, A. incana, Fraxinus excelsior, Salix caprea, Acer campestre, A. pseudoplatanus, Populus nigra, Robinia pseudoacacia, Corylus avellana, Sambucus nigra, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Cornus mas, Rubus caesius, Equisetum spp., Carex sylvatica, Humulus lupulus, Hedera helix, Geranium sylvaticum, Solanum dulcamara, Osmunda regalis, Thelypteris palustris, Filipendula ulmaria, Geum rivale, Urtica dioica, Stellaria nemorum, Petasites albus, Agrostis stolonifera.

In queste aree l'ontano è presente sia allo stato ceduo sia a fustaia: probabilmente infatti alcuni tagli, soprattutto in tempi passati, sono stati realizzati a carico degli esemplari delle zone meglio accessibili ed in prossimità dei centri abitati.

Da segnalare la presenza dell'ontano anche man mano che ci si allontana dall'impluvio vero e proprio: ciò fa ipotizzare la presenza di acqua e di umidità all'interno del sottosuolo, e non esclusivamente e limitatamente legata al rio.

I popolamenti di ontano nero sono infatti legati a condizioni stazionali di forte umidità o di idromorfia permanente o semi-permanente del suolo: all'interno di tali contesti stazionali i popolamenti di ontano nero possono considerarsi pressochè stabili (cenosi zonale o climax stazionale), mentre al di fuori di tali ambiti sono possibili evoluzioni con arricchimenti di specie mesofile.

Tali fenomeni di arricchimento di specie diverse sono evidenti soprattutto nel tratto di valle dell'areale di studio, laddove in sinistra e destra idrografica del Rezzoaglio partono i versanti sui quali si sono tipicamente sviluppati i querceti, i castagneti o, a seconda delle condizioni climatiche, le faggete.

In relazione a quanto indicato nelle "Tecniche di identificazione e valutazione", riportate nell'Atlante degli Habitat, Natura 2000 Liguria, possiamo affermare che: il numero delle stazioni, e la loro estensione nell'area in esame, sono limitate e soprattutto incluse e costrette da aree antropizzate/coltivate, che ne hanno determinato la frammentazione e l'arricchimento floristico con specie alloctone ed invasive come la robinia tra le arboree, oltre a numerose specie erbacee (*Amorpha fruticosa, Phytolacca americana, Solidago gigantea, Helianthus tuberosus e Sicyos angulatus*) estranee alla flora tipica del sottobosco di formazioni di questo tipo; numerose specie che compongono la combinazione fisionomica di riferimento non sono presenti.

Non si è osservata inoltre la presenza di rinnovazione di specie quali ontano, salice e pioppo, e neppure la presenza di classi di diametri differenziate, se non nelle zone nelle quali è stata effettuata la ceduazione e quindi si osserva la presenza di polloni di differenti età; alcuni esemplari morti sono a terra, altri deperienti ancora in piedi.



Figura 3 - Alcuni esempi di esemplari caduti a terra e deperienti nei popolamenti in esame.

2.3.2 Assetto idrogeologico in relazione alla vegetazione ripariale

L'incidenza dei prelievi sul regime idrologico naturale dei corsi d'acqua interessati è stata valutata nell'ambito dell'analisi idrologica contenuta nello Studio di Impatto Ambientale e negli approfondimenti descritti nel presente documento.

Relativamente alle problematiche potenzialmente riguardanti l'assetto della vegetazione ripariale risulta di interesse prioritario riferire le alterazioni delle portate indotte dai prelievi alle corrispondenti variazioni dei livelli idormetrici e al relativo andamneto nel corso dell'anno medio.

Alle variazioni idrometriche sono infatti correlate le modificazioni delle superfici di alveo bagnate e dei rapporti con la falda di subalveo nelle regioni spondali, da cui possono trarre alimentazione gli apparati radicali.

Nel seguito vengono descritte le specifiche elaborazioni svolte per analizzare le variazioni idrometriche indotte dai prelievi a supporto delle valutazioni sulle possibili interferenze con le condizioni di alimentazione dei settori ripariali interessati dalle specie vegetali presenti nei tre scenari di riferimento (naturale – 0, attuale – 1 e progetto – 2).

Nello Studio di Impatto Ambientale tali valutazioni erano state riferite ai dati di profondità media risultanti in ogni tratto-campione simulato con modello idrodinamico bidimensionale.

L'approfondimento oggetto della presente fase di studio si è basato sulla seguente procedura.

- Estrazione di un transetto rappresentativo di riferimento per ognuno dei 5 siti analizzati con modello idraulico bidimensionale.
- Costruzione della relativa scala di deflusso (relazione livello-portata) per interpolazione dei punti relativi alle simulazioni svolte (5 – 6 punti livello-portata descrittivi del range di deflussi ordinari del tratto simulato).

- Applicazione della curva all'andamento delle portate giornaliere nell'anno medio di riferimento e costruzione delle time series dei livelli idrometrici relative agli scenari 0,1,2.
- Valutazione delle differenze di livello tra lo scenario naturale e i due scenari alterati attuale e di progetto e rappresentazione delle stesse in modalità di sequenza cronologica e di curva di durata.

L'Allegato 1 riporta i grafici complessivamente risultanti dall'analisi nei 5 siti di indagine.

Le Figura 4, Figura 5 e Figura 6 riportano a titolo di esempio gli andamenti grafici ottenuti per il sito Dugaia 02 a valle della presa (i livelli sono espressi come altezze d'acqua rispetto al punto più depresso della sezione).

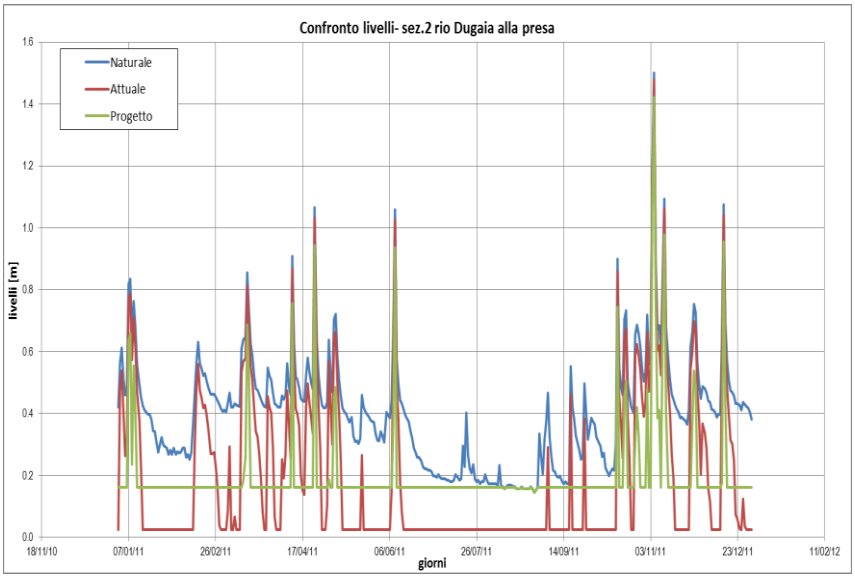


Figura 4 - Dugaia 02/Andamento dei livelli medi giornalieri (scenari naturale,attuale, progetto) nell'anno di riferimento.

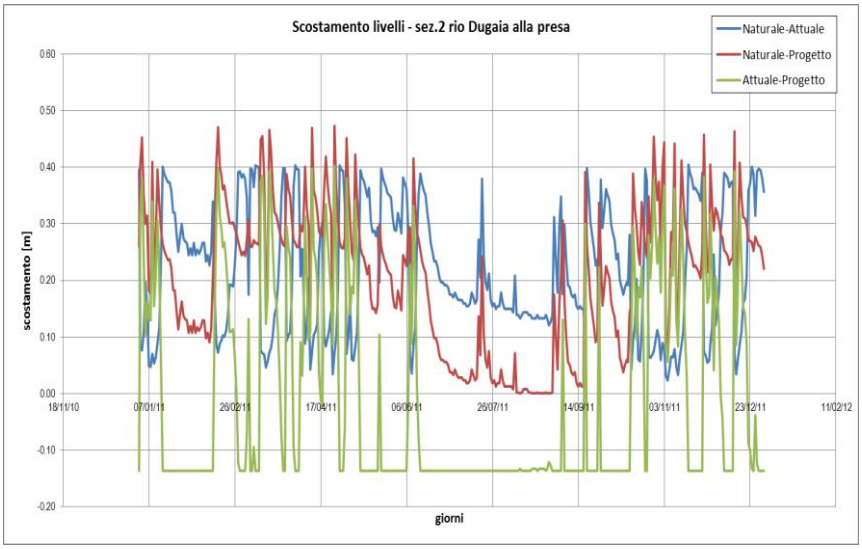


Figura 5 - Dugaia 02/Andamento delle differenze di livello (scenari naturale,attuale, progetto) nell'anno di riferimento.

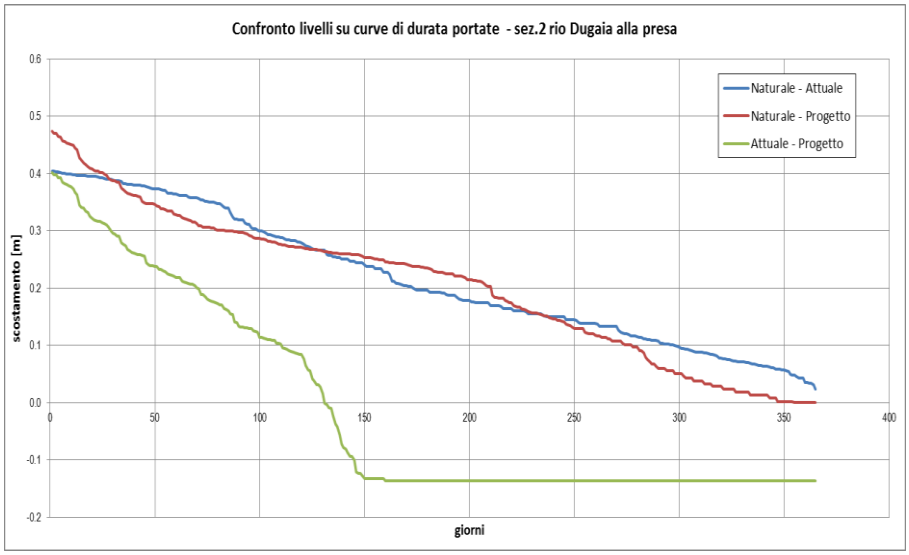


Figura 6 - Dugaia 02/Curve di durata delle differenze di livello (scenari naturale,attuale, progetto) nell'anno di riferimento.

Sono evidenti alcuni elementi ricorrenti in tutti i siti analizzati:

- in condizioni di basse portate la soluzione di progetto è migliorativa rispetto allo stato attuale per effetto dei maggiori livelli corrispondenti all'incremento del deflusso minimo vitale;
- in regime di magra le differenze di livello tra lo stato naturale e quello attuale sono più elevate rispetto agli analoghi scostamenti con la condizione di progetto; il comportamento si inverte in regime di morbida, con differenze maggiori nella situazione di progetto in rapporto ai maggiori prelievi;
- le maggiori differenze di livello tra lo scenario naturale e gli scenari alterati si manifestano con i deflussi di morbida e per durate di pochi giorni.

In merito ai risultati ottenuti nei singoli siti di indagine e con riferimento anche alle analisi degli andamenti delle aree liquide e delle larghezze di alveo bagnate, eseguite nello Studio di Impatto Ambientale al quale si rimanda per gli aspetti di dettaglio, si osserva quanto segue.

Rio Dugaia - Tratto 2 valle opera di presa

Il campo di variazione dei livelli naturali in regime ordinario (esclusi i livelli di piena che interessano pochi giorni nell'arco dell'anno) è circa compreso tra 20 e 60 cm. I livelli sono espressi rispetto al punto più depresso della sezione, pertanto le variazioni in altri punti (e in particolare a contatto con le sponde) sono inferiori.
I livelli attuali comportano un abbassamento in magra rispetto alla situazione naturale dell'ordine di 15 cm; tale abbassamento viene annullato nella situazione di progetto per effetto del maggiore DMV rilasciato.
Le differenze di livello tra lo scenario naturale e quelli alterati sono mediamente confrontabili (v. andamenti delle curve di durata degli scostamenti, che differiscono per pochi cm), con una media di circa 20 cm; gli scostamenti massimi (40-50 cm) si verificano per pochi giorni all'anno in condizioni di portate elevate.
In regime di magra, gli scostamenti dei livelli naturali rispetto alla situazione di progetto sono inferiori a quanto si evidenzia nella situazione attuale.
I grafici mettono in evidenza il significativo miglioramento che si riscontra nella situazione di progetto rispetto a quella attuale, con livelli più alti di circa 15 cm per più di 200 giorni all'anno.

Relativamente alle aree liquide, le simulazioni svolte hanno evidenziato che in regime ordinario (con riferimento al range di portata dal minimo alla media annuale), in condizioni naturali, si verifica un accrescimento del 30% della superficie di alveo bagnata.

Nelle condizioni attuali tale incremento è dell'ordine del 18%, partendo da valori minimi poco inferiori a quelli naturali, mentre in condizioni di progetto il valore di area bagnata si mantiene circa costante e corrispondente al minimo naturale (garantito dal rilascio del DMV ambientale).

In termini di larghezza media della superficie bagnata nel tratto di indagine, la variazione in regime naturale ordinario tra il deflusso di magra e quello medio è dell'ordine di 1 m (20-25% del totale); nella situazione attuale tale variazione si riduce a 0,5-0,7 m (12-15% del totale), mentre in condizioni di progetto su questo campo di durate la larghezza rimane stabile e corrispondente al minimo naturale (gli incrementi di superficie bagnata e di larghezza del pelo libero si manifestano a partire dalla portata con durata circa 40 gg su base annua).

In definitiva la perdita media di larghezza bagnata passando dallo scenario naturale a quelli attuale e di progetto è **nulla** in presenza dei deflussi di magra, mentre in corrispondenza della portata media annuale naturale la riduzione di larghezza bagnata nello stato attuale rispetto al naturale equivale a 30 – 50 cm e nello stato di progetto a circa 1 m, in quanto permane la condizione di area bagnata equivalente allo stato di magra naturale.

Rio Dugaia - Tratto 3 monte confluenza Rezzoaglio

Il campo di variazione dei livelli in regime ordinario è esteso circa da 20 a 70 cm. In regime di magra i livelli attuali sono inferiori a quelli naturali di circa 10 cm.
Nello scenario di progetto, con il rilascio del DMV ambientale, i livelli minimi si attestano sugli stessi valori di quelli naturali.
Gli scostamenti di livello tra la situazione naturale e quella attuale sono in generale piuttosto contenuti (dell'ordine mediamente di 12 cm, con massimi dell'ordine di 25 cm per pochi giorni in regime di portate elevate); gli scostamenti rispetto allo scenario di progetto sono più elevati in regime di portate ordinarie e di piena (fino a un massimo di 40-50 cm) e più basi in condizioni di magra.

L'andamento delle curve di durata degli scostamenti mette in evidenza il miglioramento dei livelli di magra passando dallo scenario attuale a quello di progetto, che si mantiene per circa 200 giorni nell'arco dell'anno.

In termini di aree liquide, la variazione nello scenario naturale tra la condizione di deflusso di magra e quella media annuale corrisponde a un incremento del 10%, nello scenario attuale tale incremeno si riduce a circa il 5% mentre nello scenario di progetto la superficie di alveo bagnato non subisce variazioni e si mantiene sul valore minimo corrispondente alla magra naturale, garantito dal DMV.

Le variazioni sopra indicate sono ininfluenti sulle larghezze medie del pelo libero, che nei campi di portata sopra considerati si mantengono pressocché invariate.

Torrente Rezzoaglio - Tratto 8 valle presa

Il range di variazione dei livelli con deflussi ordinari è contenuto tra 40 e 100 cm, con superamenti solo in caso di episodi di piena che interessano meno di 30 gg all'anno.

I livelli di magra nelle situazioni naturale, attuale e di progetto sono circa equivalenti, con minime variazioni dell'ordine di pochi cm.
Gli scostamenti tra i livelli naturali quelli attuali e di progetto sono pressoché uguali per più di 200 giorni all'anno; nel restante periodo si ha un lieve incremento nella situazione di progetto per una durata di 60 – 70 gg/anno, mentre per circa 90 gg/anno, in concomitanza con i deflussi più elevati, gli scostamenti tra la situazione naturale e quella di progetto sono significativamente più elevati rispetto a quelli con lo stato attuale.

In definitiva le differenze tra i livelli naturali e quelli di progetto sono nulle o inferiori a 10 cm per più di 300 gg/anno, mentre nel restante periodo aumentano fino a valori dell'ordine di 50 cm in condizione di deflussi elevati.
Con riferimento alle aree liquide, la variazione della superficie di alveo bagnata in condizioni naturali tra i deflussi di magra e la media annuale è di circa il 25%. In condizioni attuali tale incremento si riduce a circa il 10% mentre in condizioni di progetto la superficie bagnata rimane, come negli altri siti, circa costante ed equivalente a quella di magra naturale.

Nel passaggio dallo scenario naturale a quelli attuale e di progetto la perdita di larghezza bagnata è pertanto **nulla** in condizioni di magra, mentre in condizioni di deflussi medi annuali naturali risulterebbe mediamente di 60-70 cm nello scenario attuale, pari al 10% della larghezza media attuale, e di 1,4 m nello scenario di progetto, pari a circa il 20% della larghezza media complessiva.

Rio Crosa Scura - Tratto 11 valle presa
Il range di variazione dei livelli in regime ordinario si mantiene tra 10 e 50 cm.
Per circa 250 giorni all'anno tale range è praticamente equivalente tra lo scenario naturale e quello attuale, con differenze inferiori a 5 cm, nel restante periodo (corrispondente ai giorni con deflussi più elevati) le differenze tra i due scenari aumentano progressivamente, fino a circa 25 cm massimi in condizioni di piena.

Lo scenario di progetto presenta livelli di magra lievemente superiori a quello attuale, per effetto del DMV, per un periodo complessivo di quasi 300 gg/anno.

In termini di aree liquide, l'incremento della superficie di alveo bagnata in condizioni naturali tra i deflussi di magra e la media annuale è di circa il15-20%. Negli scenari attuale e di progettosi mantiene la condizione di area minima (garantita dal rilascio del DMV) per circa 300-330 giorni non consecutivi; nel restante periodo le aree liquide sono superiori.

La larghezza media bagnata in condizioni naturali si riduce di circa 0,5 m (il 15-20% del totale)nel passaggio dal deflusso medio a quello di magra; negli scenari attuale e di progetto la larghezza media nel corrispondente periodo rimane costante e corrispondente a quella che compete al deflusso naturale di magra, pertanto con variazione nulla rispetto allo scenario naturale.

Torrente Rezzoaglio - Tratto 4 valle confluenza Dugaia
In regime ordinario i livelli naturali interessano un range circa da 5 a 80 cm.
In condizioni di magra i grafici evidenziano un significativo miglioramento dei livelli, dovuto al rilascio del DMV ambientale (dell'ordine di quasi 10 cm).
Gli scostamenti tra i livelli naturali e quelli attuali e di progetto sono simili, con differenze contenute sotto a 10 cm e valori assoluti mediamente di 25 – 30 cm (v. curve di durata).

Gli scostamenti tra scenario attuale e di progetto evidenziano livelli superiori nello stato di progetto per più di 150 gg/anno; nel restante periodo i livelli attuali sono superiori mediamente di 15-20 cm.
In termini di aree liquide, l'incremento della superficie di alveo bagnata in condizioni naturali tra i deflussi di magra e la media annuale è di circa il 20%.

Per quanto riguarda gli scenari attuale e di progetto, anche in questo sito si mantiene la condizione di area minima (garantita dal rilascio del DMV) per circa 250 - 300 giorni non consecutivi; nel restante periodo le aree liquide sono superiori.

La larghezza media bagnata in condizioni naturali si riduce di circa 1,5 m (il 20% del totale) nel passaggio dal deflusso medio a quello di magra; negli scenari attuale e di progetto la larghezza media si mantiene costante sui valori corrispondenti alla magra naturale per le durate sopra indicate, pertanto con variazione nulla rispetto alla condizione naturale di magra e con riduzione fino al massimo del 20% rispetto al deflusso medio naturale.

I risultati sopra descritti dell'analisi dei **livelli di deflusso**, rapportati alle problematiche di potenziale interferenza con la fascia ripariale vegetata, mettono in evidenza gli aspetti fondamentali qui di seguito riportati:

- Il range di variazione dei livelli naturali in regime ordinario (escludendo gli eventi di piena che interessano l'alveo per pochi giorni all'anno) è sempre contenuto in una fascia inferiore al metro (20 – 60 cm sul Dugaia valle presa, 20 – 70 cm sul Dugaia monte Rezzoaglio, 40-100 cm sul Rezzoaglio valle presa, 10 – 50 cm sul Crosa Scura, 5 – 80 cm sul Rezzoaglio valle presa). Considerando che i livelli sono espressi rispetto al punto più depresso della sezione, l'ampiezza della fascia ripariale interessata dalle oscillazioni dei livelli naturali (escluse le piene) è inferiore: da un minimo di circa 40 cm su Dugaia e Crosa Scura, a un massimo di circa 70 cm sul Rezzoaglio. In tale fascia non risiedono formazioni vegetali significative: le osservazioni svolte nel corso dei sopralluoghi sui corsi d'acqua hanno evidenziato la presenza di una fascia spondale priva di vegetazione sistematicamente più elevata rispetto ai campi di oscillazione dei livelli sopra evidenziati (v. Foto 1, Foto 2, Foto 3, Foto 4, Foto 5).
- Le variazioni di livello tra lo scenario naturale e quelli alterati (attuale e progetto) sono minime nel campo dei deflussi di magra (inferiori a 20-25 cm per più di 200 giorni all'anno) e avvengono pertanto nettamente al disotto della quota a cui sono attestate le prime formazioni arbustive-arboree ripariali.
- Nello scenario di progetto i livelli di magra sono più elevati di quelli attuali (ed equivalenti ai livelli minimi naturali) per effetto del rilascio del DMV ambientale.
- Il campo di livelli in cui si manifestano le principali differenze tra lo scenario naturale e quelli alterati (attuale e progetto) interessa una fascia di deflussi ordinari (superiori ai valori di magra) e di morbida, di per sé caratterizzati da una rilevante variabilità e da scarsa persistenza. Tale fascia è costituita da 10-12 eventi all'anno che cumulativamente incidono per una durata di circa 100 giorni. In tale fascia i livelli alterati sono mediamente inferiori di 30 – 35 cm rispetto a quelli naturali, mentre la differenza tra lo stato attuale e quello di progetto è mediamente di circa 20 cm (in riduzione nello scenario di progetto), con l'eccezione del Rezzoaglio a valle presa, dove tale differenza è poco più elevata (circa 30 cm).
- Le differenze di livello tra lo scenario attuale e quello di progetto risultano dell'ordine di 5 -15 cm in più per lo stato di progetto per circa 200 – 250 gg/anno (condizione di rilascio del DMV) e in circa 20 – 30 cm in meno per lo scenario di progetto per i restanti 150 – 200 gg/anno (deflussi ordinari e di piena).
- Tutte le variazioni di livello sopra indicate avvengono in una fascia a quota significativamente inferiore a quella ripariale vegetata. La loro incidenza sull'assetto degli apparati radicali può essere considerata nulla. In ogni caso, anche nell'ipotesi in cui gli apparati radicali possano interessare l'intera fascia ripariale fino ai

livelli di magra, si sottolinea che nella situazione di progetto si avrebbe comunque un incremento di tali livelli rispetto alla situazione attuale e una stabilizzazione degli stessi sui valori di magra naturali. Le differenze di livello rispetto alla condizione naturale riguardano una fascia a quota superiore interessata dalle oscillazioni transitorie dei deflussi tra gli stati di morbida e di piena.

- Anche le variazioni di livello naturali (con esclusione delle piene) avvengono nella fascia spondale sottostante le formazioni vegetali: si può pertanto ritenere che queste si sviluppino in maniera autonoma dalla falda di subalveo, come dimostrato anche dall'assenza di diversificazioni tra le specie che popolano la fascia immediatamente a ridosso delle sponde e i soprastanti settori di versante.

Relativamente alle aree liquide e alle larghezze di alveo bagnate, le differenze riscontrate tra lo scenario naturale e quelli attuale e di progetto, **in condizioni di magra sono nulle.**

Al crescere della portata, fino alla condizione di deflusso medio annuale naturale, negli scenari alterati si riscontrano differenziazioni massime in termini di superficie d'alveo bagnata dell'ordine del 10-20% (in riduzione rispetto al naturale) nello stato attuale e del 15 -25% (sempre in riduzione rispetto al naturale) nello stato di progetto.

Per la larghezza d'alveo bagnata in condizioni di deflusso medie annuali si manifestano riduzioni dell'ordine del 10 – 20% rispetto allo stato naturale sia nello scenario attuale sia in quello di progetto.

Anche per quanto riguarda le superfici e le larghezze di alveo bagnate, le variazioni molto contenute sopra indicate si possono considerare ininfluenti sullo stato degli habitat ripariali. In regime di magra vengono infatti mantenute le stesse condizioni dell'assetto naturale, mentre le variazioni di area e larghezza che si manifestano con deflussi più elevati, nell'intero campo di regime ordinario, sono molto contenute e confinate in settori di alveo al disotto delle fasce spondali vegetate.



Foto 1 - Posizione delle fasce vegetate ripariali rispetto ai livelli ordinari - Dugaia valle presa.



Foto 2 - Posizione delle fasce vegetate ripariali rispetto ai livelli ordinari– Dugaiamonte Rezzoaglio.



Foto 3 - Posizione delle fasce vegetate ripariali rispetto ai livelli ordinari - Rezzoaglio valle presa.



Foto 4 - Posizione delle fasce vegetate ripariali rispetto ai livelli ordinari - Crosa Scura valle presa.



Foto 5 - Posizione delle fasce vegetate ripariali rispetto ai livelli ordinari - Rezzoaglio valle confluenza Dugaia.

Oltre a quanto sopra osservato a sostegno dell'assenza di impatto dei nuovi prelievi sulle fasce ripariali vegetate, si sottolinea che le derivazioni dell'impianto idroelettrico "Rezzoaglio" si trovano nell'area boscata ad ontani e frassini, con una presenza molto rigogliosa. La costruzione della centrale e l'esercizio della derivazione idrica non hanno intaccato il loro accrescimento. Il prelievo idrico è infatti poco incidente con lo sviluppo del bosco, che è principalmente alimentato da acqua piovana e falda freatica. La sua vicinanza con i corsi d'acqua è fondamentale per la sua cenosi, ma la variazione della quantità d'acqua in alveo non è significativa.

La biodiversità del bosco limitrofo alle prese esistenti è limitata. Data la vicinanza della suddetta area all'ambiente antropico è improbabile che la vegetazione dei tratti sottesi mostri tutti i caratteri e l'eterogeneità delineate per l'Habitat "Foreste alluvionali di *Alnus Glutinosa e Fraxinus excelsior*". La presenza di Ontani e Frassini non implica infatti la presenza dell'habitat prioritario; infatti è stata esclusa dai confini del Parco dell'Aveto e del S.I.C.

Poiché molte delle numerose specie che compongono la combinazione fisionomica di riferimento per l' Habitat 91E0 non sono presenti (copertura inferiore all'1% dell'area del S.I.C.), non è possibile affermare che tale habitat sia presente.

La quantità d'acqua effettiva nell'alveo non influisce negativamente sullo sviluppo della vegetazione, che sa autoregolarsi; pertanto l'incremento di potenza dell'impianto esistente non costituisce causa d'alterazione della flora e tantomeno della fauna.

In conclusione si può quindi affermare che una variazione della quantità d'acqua in alveo come quella prevista non determina variazioni significative sulla presenza e distribuzione delle formazioni forestali esistenti.

Si ritiene pertanto che l'aumento di prelievo NON sottoponga l'ambiente ripariale a maggiore stress idrico e che l'incidenza dell'incremento di derivazione sia TRASCURABILE, in quanto costituisce un'interferenza poco significativa per le popolazioni delle specie interessate.
A tal proposito, e ad ulteriore conferma di quanto appena affermato, si legga quanto riportato nel successivo paragrafo 3.3.

2.4 Metodo dei microhabitat

Nel documento di richiesta di integrazioni del 22/09/2014, punto A) vengono formulate alcune richieste di approfondimento relative alle analisi di impatto sulla fauna ittica che possono essere complessivamente riferite all'applicazione del metodo dei microhabitat. Nei paragrafi a seguire vengono riprese le specifiche richieste di integrazione ed illustrate le elaborazioni e analisi effettuate sui diversi argomenti. Per gli aspetti metodologici e per i rislutati generali relativi all'applicazione del metodo dei microhabitat ai corsi d'acqua in esame si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

2.4.1 Riduzione dell'ADP rispetto alla situazione attuale

La richiesta di integrazione riguarda il seguente aspetto: *"evidenziare, rispetto al valore dell'ADP ottimale teoricamente presente nello scenario 0, la % di riduzione dell'ADP (espresso in m²) riscontrabile con lo scenario 1 e 2"*

Nello Studio di Impatto Ambientale è stata effettuata la caratterizzazione con il metodo dei microhabitat dei siti sotto elencati:

- 2-DUG02 torrente Dugaia a valle dell'opera di presa.
- 3-DUG03 torrente Dugaia presso la confluenza con il Rezzoaglio.
- 8-REZ01 torrente Rezzoaglio a valle dell'opera di presa.
- 4-REZ02 torrente Rezzoaglio a valle della confluenza con il Dugaia.
- 11-CRO01 torrente Crosa Scura a valle dell'opera di presa.

Per illustrare i risultati ottenuti è stata presentata l'analisi delle time series delle ADP% espresse in funzione delle portate defluenti nella situazione naturale (scenario 0), nella situazione attuale (scenario 1) ed in quella di progetto (scenario 2).

Il parametro ADP% viene normalmente utilizzato per poter effettuare confronti, oltre che tra diversi scenari, anche tra i diversi siti di indagine a parità di scenario.

Nella presente fase di integrazione, per valutare come richiesto la variazione effettiva degli habitat nei singoli siti di indagine tra i 3 scenari considerati, è stata replicata la suddetta analisi di base (integrata con lo stadio 0+, valutato come da richiesta di integrazione illustrata nel paragrafo successivo) al parametro ADP espresso in m².

L'Allegato 2 riporta in dettaglio i grafici degli andamenti cronologici e delle curve di durata ottenuti.

In merito ai risultati del confronto tra lo scenario naturale e i due scenari di alterazione dei deflussi si osserva quanto segue.

Rio Dugaia - Tratto 2 valle opera di presa

Per tutte le specie e gli stadi vitali considerati, l'ADP di base corrispondente al valore del DMV nello scenario di progetto coincide con i valori di magra naturali che caratterizzano il tratto terminale della curva di durata (circa gli ultimi 30 giorni).

Nello scenario attuale le ADP di base sono invece inferiori di circa il 30-40% rispetto al valore di magra naturale; complessivamente (sull'intero arco dell'anno medio), l'ADP relativa agli stadi giovanile e adulto della trota fario e del vairone nello scenario attuale rappresenta una frazione dell'ADP naturale variabile circa dal 60% al 70%.
Nello scenario di progetto la frazione di ADP conservata corrisponde circa al 50-60% dell'ADP naturale.

Per lo stadio 0+ della trota fario, dato lo scarso adattamento al sito che si manifesta attraverso superfici idonee estremamente ridotte (da 1 a 40 mq al variare della portata), la perdita di ADP passando dallo scenario naturale agli scenari alterati è più marcata (circa il 40% dell'ADP naturale nello stato attuale e circa il 12% in quello di progetto, fermo restando il mantenimento dei valori minimi corrispondenti al DMV).

Rio Dugaia - Tratto 3 monte confluenza Rezzoaglio
Relativamente alle ADP di base per questo sito, vale quanto sopra osservato per quello più a monte: nello stato di progetto le ADP minime, corrispondenti al rilascio del DMV ambientale, si attestano sui valori tipici degli stati di magra naturali, sia per la fario che per il vairone, mentre nello stato attuale sono inferiori (circa il 30% delle ADP naturali).

Sull'intero arco dell'anno medio si osserva che le ADP della trota fario nello scenario attuale corrispondono mediamente al 30-40% di quelle naturali, mentre nello scenario di progetto esse corrispondono al 20-25% delle ADP naturali; per lo stadio 0+ il confronto non è significativo data la limitata estensione di aree idonee in tutti gli scenari.

Nel caso del vairone la riduzione di ADP è più limitata: le ADP dello stadio adulto, sia nello scenario attuale sia in quello di progetto, corrispondono circa al 70% dell'ADP naturale, mentre per lo stadio giovanile l'ADP nell'anno medio corrisponde circa al 40% di quella naturale sia nello scenario attuale sia in quello di progetto (l'equivalenza tra gli scenari attuale e di progetto dipende dal fatto che nello scenario di progetto il DMV è più elevato e le maggiori ADP in questo campo di deflussi compensano le riduzioni per portate più elevate dovute ai maggiori prelievi.

Torrente Rezzoaglio - Tratto 8 valle presa
In questo sito le ADP di base (corrispondenti al rilascio del DMV) sia nello scenario attuale sia in quello di progetto si attestano poco al disotto (20%) delle ADP di magra naturale.

Sull'arco dell'anno medio le ADP della trota fario nello scenario attuale corrispondono a circa il 60-70% di quelle in condizioni naturali; nello scenario di progetto le ADP corrispondono al 50 – 60% di quelle naturali.

Relativamente allo stadio 0+ si osserva che le ADP medie nello stato attuale corrispondono circa al 50% di quelle naturali, mentre nello stato di progetto esse corrispondono circa al 35%.

Nel caso del vairone le ADP medie nello scenario attuale sono circa il 60% di quelle naturali; nello scenario di progetto esse corrispondono circa al 50% di quelle naturali.

Rio Crosa Scura - Tratto 11 valle presa
Le ADP di base negli scenari attuale e di progetto si attestano circa sui valori di magra naturale per entrambe le specie bersaglio.

Le ADP medie per la trota fario nello scenario naturale corrispondono circa al 60% di quelle naturali; nello scenario di progetto al 50%. Per lo stadio 0+ le ADP negli scenari attuale e di progetto corrispondono circa al 30-40% di quelle naturali, sempre nei limiti di significatività già espressi per questa analisi, che ha prodotto aree idonee estremamente limitate.

Nel caso del vairone le ADP attuali corrispondono circa al 50% di quelle naturali; quelle di progetto al 40% di quelle naturali.

Torrente Rezzoaglio - Tratto 4 valle confluenza Dugaia

Le ADP minime negli scenari attuale e di progetto corrispondono circa ai valori di magra naturale. Considerando l'evoluzione dell'anno medio, anche in questo sito le ADP dello scenario attuale e quelle dello scenario di progetto sono pressoché equivalenti (con una riduzione del 20-25% nello stato di progetto per la sola specie trota fario).

Esse rappresentano circa il 50-60% delle ADP naturali nel caso della trota fario e il 70 – 80% per il vairone.

Per lo stadio 0+ della trota fario, con i limiti di significatività più volte espressi, si rileva una maggiore differenziazione tra lo stato attuale, le cui ADP su base annua corrispondono circa al 50 – 60% di quelle naturali) e quello di progetto (ADP circa pari al 30- 40% di quelle naturali).

2.4.2 Applicazione del metodo dei microhabitat allo stadio 0+

La richiesta di integrazione è così formulata: *"effettuare gli studi sull'ADP anche sugli individui appartenenti alla coorte 0+ che hanno esigenze ecologiche diverse da quelle degli adulti e dei giovani".*

Nello Studio di Impatto Ambientale il metodo dei microhabitat è stato riferito alle specie bersaglio trota fario (effettivamente presente nei tratti di alveo considerati, come da indagine sull'ittiofauna eseguita nel 2012) e vairone (attualmente non presente ma indicato come specie obiettivo per le caratteristiche fisiografiche di questo settore idrografico del bacino dell'Aveto).

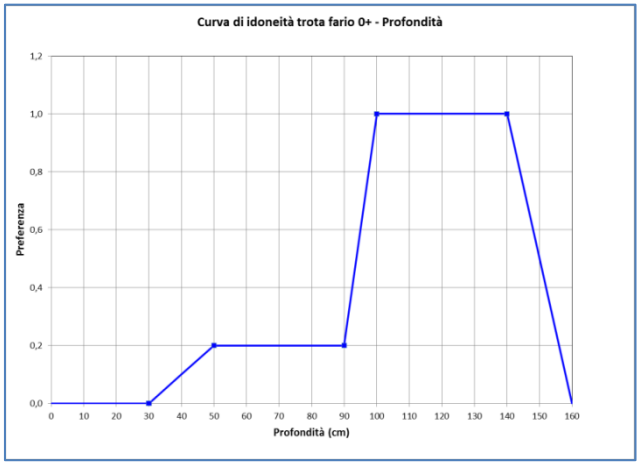
Gli stadi vitali considerati sono stati quello adulto e quello giovanile, per i quali sono disponibili curve di idoneità sperimentali elaborate in ambiti simili a quello oggetto della presente analisi.

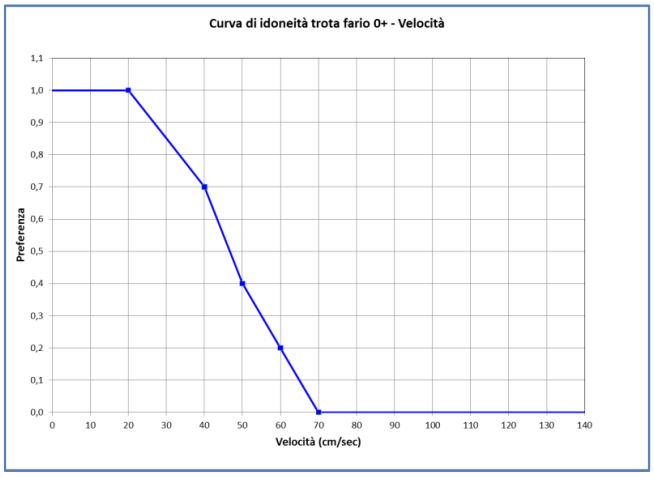
Relativamente allo stadio 0+ (individui al disotto dell'anno) esiste il problema di disporre di curve di idoneità rappresentative, in quanto normalmente le analisi su questa classe della comunità ittica sono molto sito specifiche anche nella quantificazione dei criteri di preferenza per gli habitat acquatici, che non forniscono elementi direttamente esportabili in altri contesti.

Nel caso specifico, mentre non è stato possibile reperire per i motivi sopra precisati curve di idoneità per il vairone, si è ritenuta applicabile alla specie trota fario una curva sperimentale elaborata per i corsi d'acqua alpini (cfr. "Studio degli effetti delle variazioni di portata indotti dallaregimazione idroelettrica lungo il fiume Ticino" Consorzio D.R.I.F.T. – 2011).

In un contesto generale di notevole variabilità dei criteri teorico-sperimentali interpretativi delle abitudini e preferenze delle trote fario in questo stadio vitale, riscontrabile dagli esiti delle sperimentazioni svolte, i campi di preferenza descritti da queste curve, riportate in Figura 7, esprimono in modo schematico i principali

comportamenti: ricerca di microhabitat con bassa velocità per limitare il dispendio energetico in relazione alla piccola taglia e di microhabitat con profondità relativamente elevata come zone rifugio.





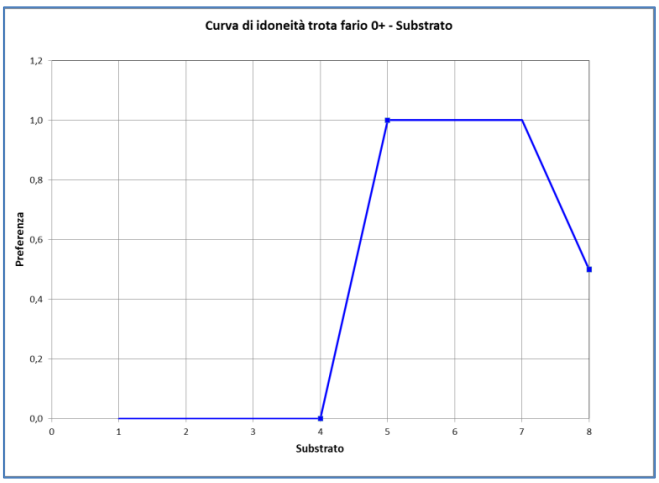


Figura 7 - Curve di idoneità 0+.

Tale schematizzazione opera evidentemente una notevole semplificazione, soprattutto in relazione al fatto che le preferenze di questa classe subiscono rapide variazioni nel corso dell'accrescimento, con individui più legati alle caratteristiche delle aree riproduttive nelle prime settimane, e più relazionati con gli habitat tipici dello stadio giovanile alla fine del periodo.

L'applicazione del metodo, sulla base delle analisi idrodinamiche descritte nel rapporto principale ha prodotto le curve ADP riportate nelle figure seguenti.

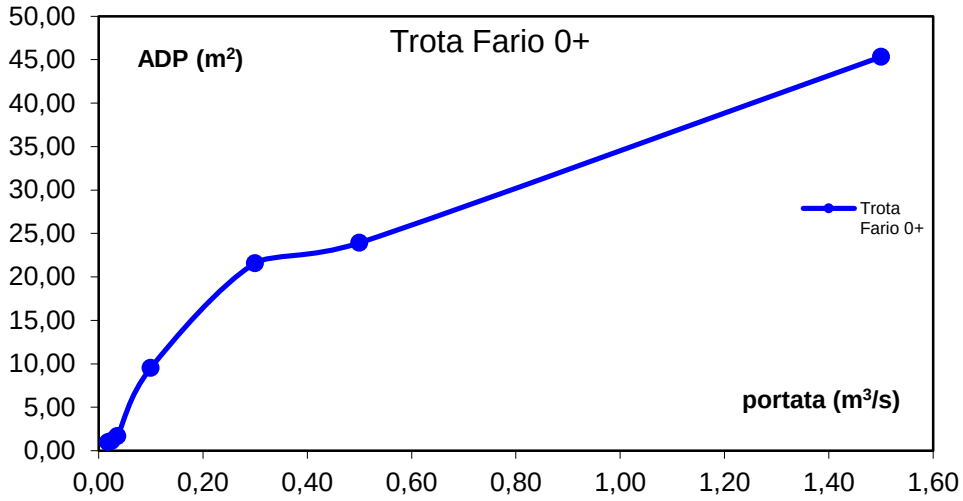


Figura 8 - Dugaia 02/Curva ADP trota fario stadio 0+.

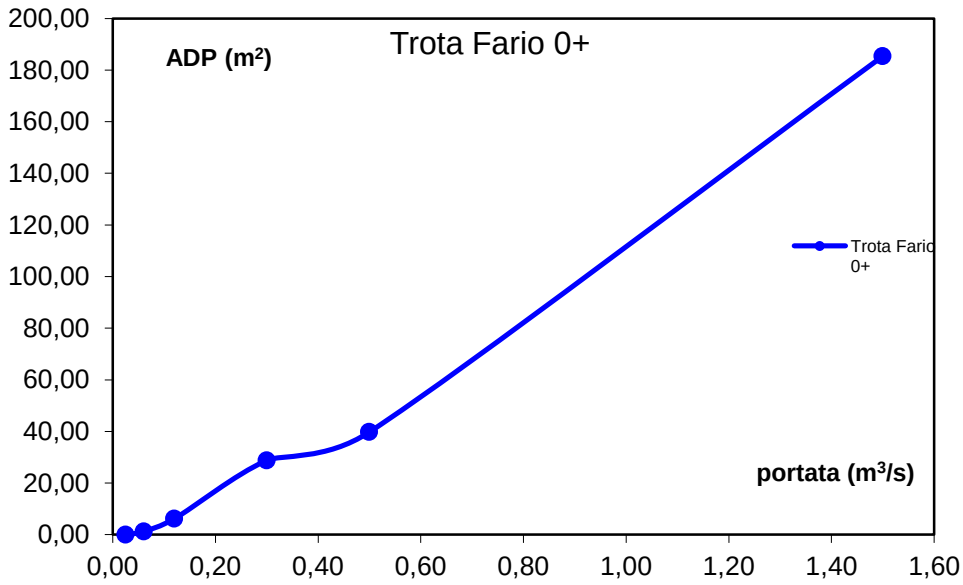


Figura 9 - Dugaia 03/Curva ADP trota fario stadio 0+.

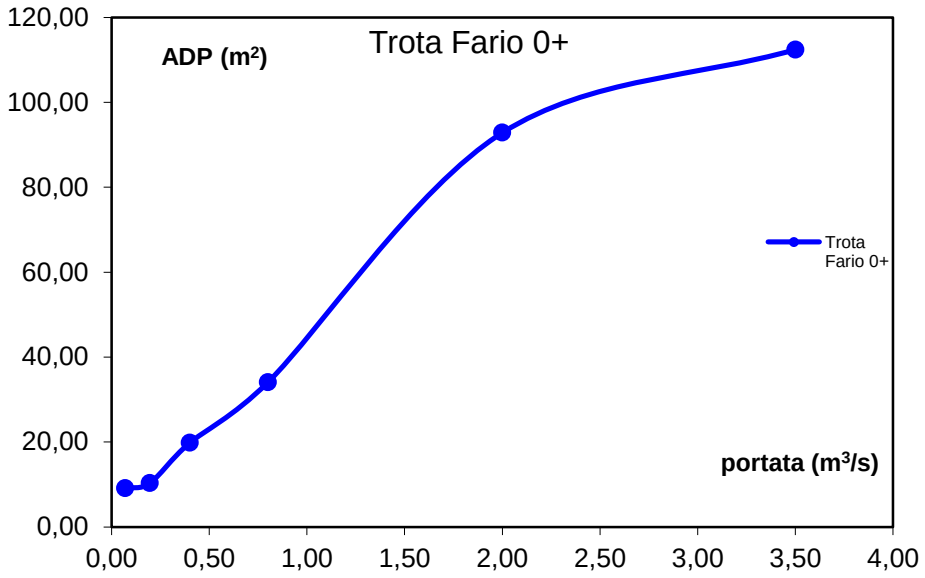


Figura 10 - Rezzoaglio 04/Curva ADP trota fario stadio 0+.

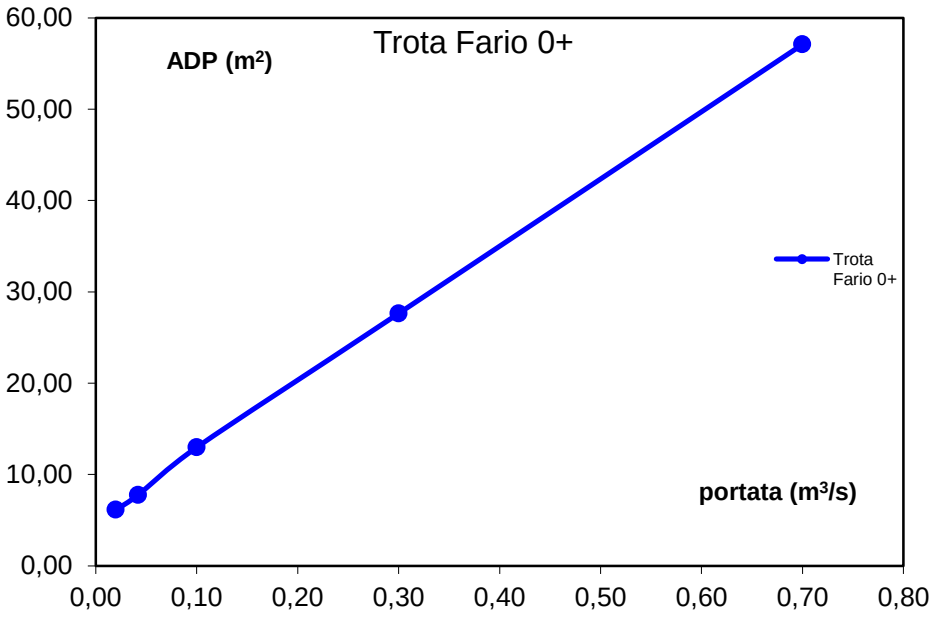


Figura 11 - Rezzoaglio 08/Curva ADP trota fario stadio 0+.

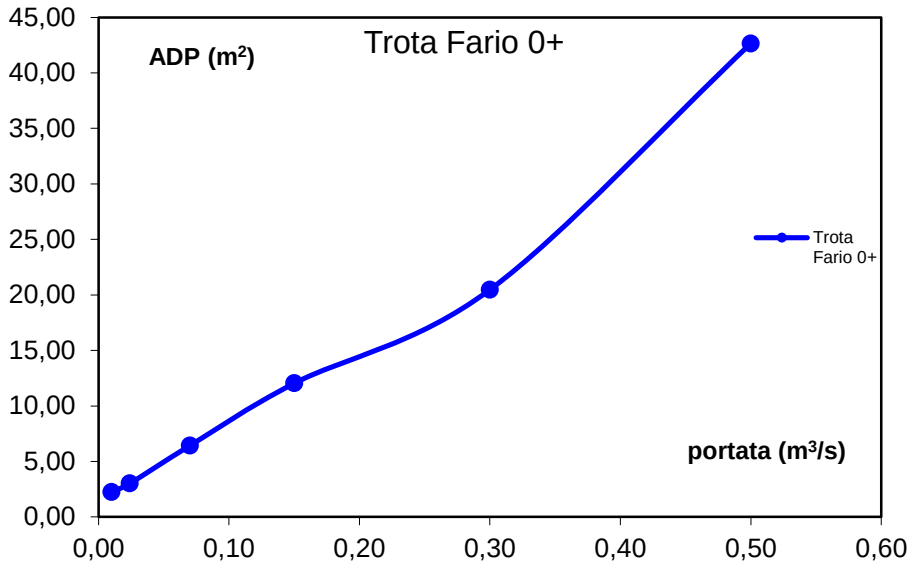


Figura 12 - Rezzoaglio 08/Curva ADP trota fario stadio 0+.

In generale si osserva la scarsa incidenza, in tutti i siti di analisi delle aree idonee allo stadio 0+, rispetto all'estensione complessiva degli habitat acquatici nel campo delle portate di regime ordinario (5 – 10%), in linea con quanto generalmente ottenuto con l'applicazione del metodo a condizioni molto specifiche, come ad esempio per le aree riproduttive.

Tutte le curve ADP ottenute non presentano un massimo nel campo dei deflussi ordinari in quanto, nella schematizzazione delle curve di idoneità, all'aumentare della portata prevale l'incremento segnato dalla preferenza per le maggiori profondità rispetto al decremento per le maggiori velocità.

Nel caso delle curve elaborate sui due siti del Dugaia è possibile una valutazione della portata di riferimento per il mantenimento delle funzioni vitali utilizzando i break point identificabili graficamente: i valori ottenuti sono riportati nella Tabella 1, insieme ai dati di riferimento ottenuti nella precedente analisi.

I valori di portata al 40% dell'ADP sono confrontabili con quelli valutati in precedenza per lo stadio giovanile della trota fario e non comportano variazioni interpretative rispetto all'assetto di indicatori ricavati dalla precedente applicazione.

Le curve ADP ottenute per gli altri siti presentano andamenti non interpretabili con la procedura sopra indicata.

Esse sono state comunque utilizzate per l'analisi relativa alle UCUT curves descritta nel paragrafo successivo.

SITO INDAGINE	Q 40%ADP max. (l/s)							Qrif. assunta (l/s)	DMVamb.(l/s)	%ADPmax DMV (vairone)
	FARIO				VAIRONE					
	0+	GIOV.	ADU.	OTT.	GIO.	ADU.	OTT.			
DUGAIA 2	(65)	50	50	50	40	40	40	40	36,2	37
DUGAIA 3	(130)	120	-	-	60	60	50	60	36,2+residuo	30
REZZOAGLIO 8	-	30	-	-	23	37	40	40	25,9	30
CROSASCURA 11	-	40	-	-	33	33	33	33	10,6	20
REZZOAGLIO 4	-	150	-	-	40	70	70	70	(72,7)+residuo	40

Tabella 1 - Sintesi portate di riferimento metodo dei microhabitat.

2.4.3 Costruzione delle UCUT curves

La richiesta di integrazione è così articolata: *" costruire le UCUT curves (uniform continous under thresholds curves) con l'identificazione delle soglie di accrescimento del rischio (SAR), nonché la durata continua massima (espressa come numero di giorni) per cui à accettabile scendere sotto le SAR senza provocare danni alla fauna ittica"*

Le UCUT Curves (Uniform Continous Under Thresholds Curves) delle ADP (Aree Disponibili Ponderate da metodo dei microhabitat) sono state costruite con la procedura indicata da Capra et Al. (1995), e modificata da Parasiewicz (2008) nell'ambito del metodo dei mesohabitat.

L'analisi è stata svolta in tutti i siti e per tutte le specie e stadi vitali considerati, sia nella situazione idrologica naturale sia in quelle alterate dallo stato attuale dei prelievi e da quello in progetto, pur rimarcando che l'impostazione del metodo e le esperienze applicative disponibili sono prevalentemente mirate all'analisi di regimi naturali (cfr. manuale EVHA 2.0 – Cemagref) o di situazioni di alterazione idrologica per prelievi dissipativi.

Le curve vengono determinate intersecando gli andamenti cronologici delle ADP, relativi a periodi rappresentativi di particolari aspetti di attenzione-criticità per le specie ittiche considerate, con i valori-soglia corrispondenti a varie frazioni delle ADP massime espresse dalle curve ADP-portata per la specie e lo stadio vitale di riferimento.

Gli intervalli "sotto soglia" individuati vengono analizzati in termini di durata (in giorni) e frequenza cumulata (in % del periodo complessivamente analizzato), e gli andamenti ottenuti vengono interpretati per identificare le condizioni di potenziale criticità, e per individuare i possibili interventi gestionali applicabili, normalmente riferiti a ipotesi di modulazione delle portate.

Nel caso specifico sono stati considerati i periodi novembre – febbraio per la trota fario (stadi adulto, giovanile e 0+) e maggio – agosto per il vairone (stadi adulto e giovanile); l'analisi è stata svolta con un passo di scansione delle curve ADP pari al 5%.

Nei casi in cui le curve ADP presentano andamento continuo crescente nell'intero campo dei deflussi ordinari, si è fatto riferimento al valore massimo corrispondente allo stato idrologico simulato più elevato (circa corrispondente alla portata media annuale).

I risultati in termini di grafici UCUT sono riportati integralmente nell'Allegato 3.

Le Figura 13, Figura 14 e Figura 15 seguenti riportano, a titolo di esempio, alcuni grafici contenuti in allegato, relativi al tratto Rezzoaglio a valle Dugaia.

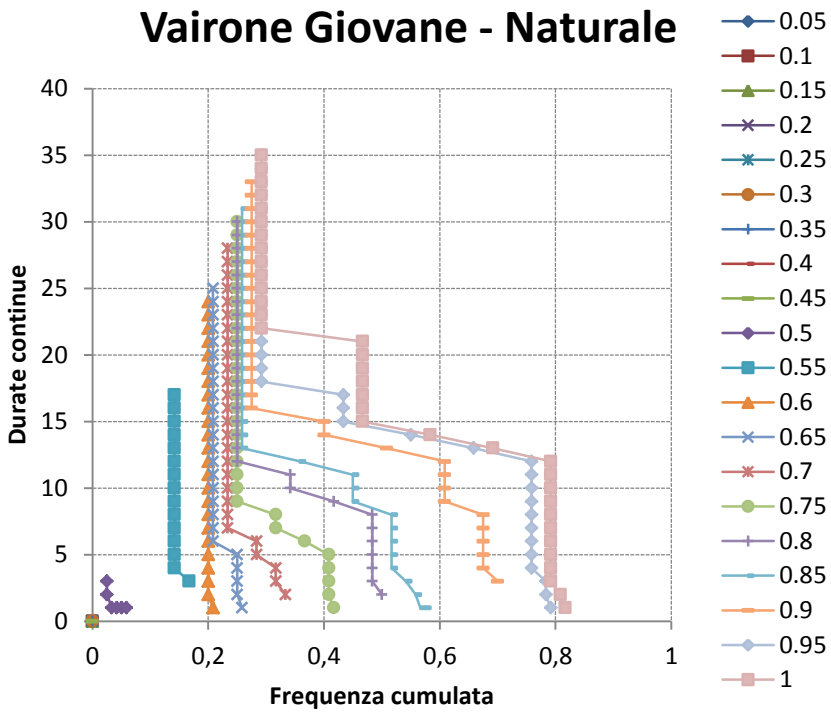


Figura 13 - Curve UCUT Rezzoaglio 04 – Vairone stadio giovanile – Scenario naturale.

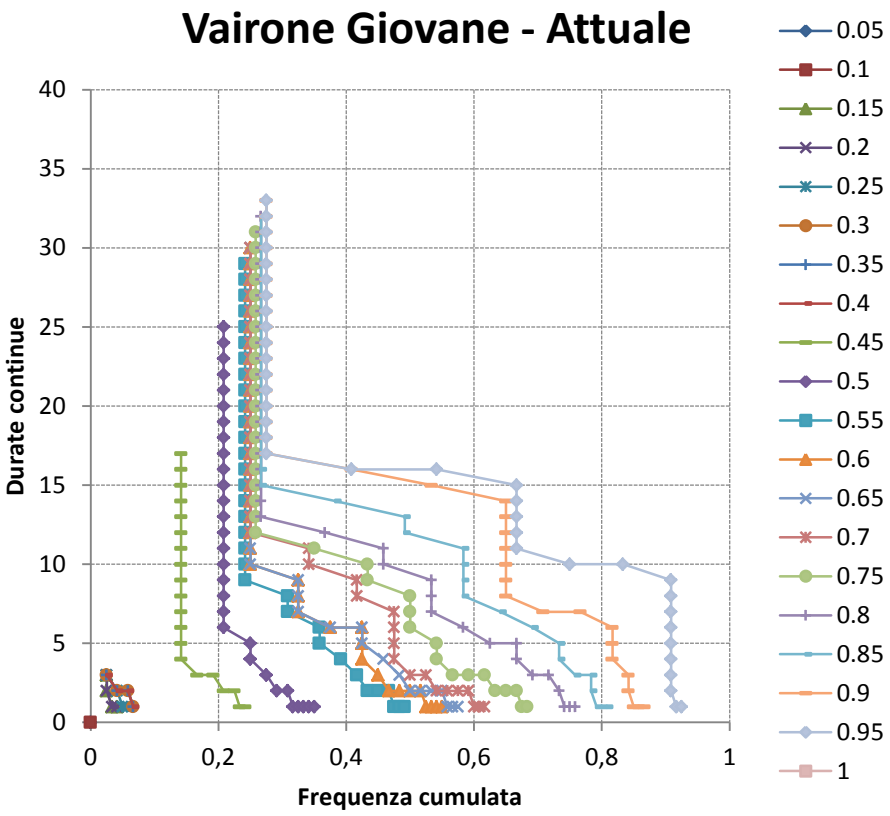


Figura 14 - Curve UCUT Rezzoaglio 04 – Vairone stadio giovanile – Scenario attuale.

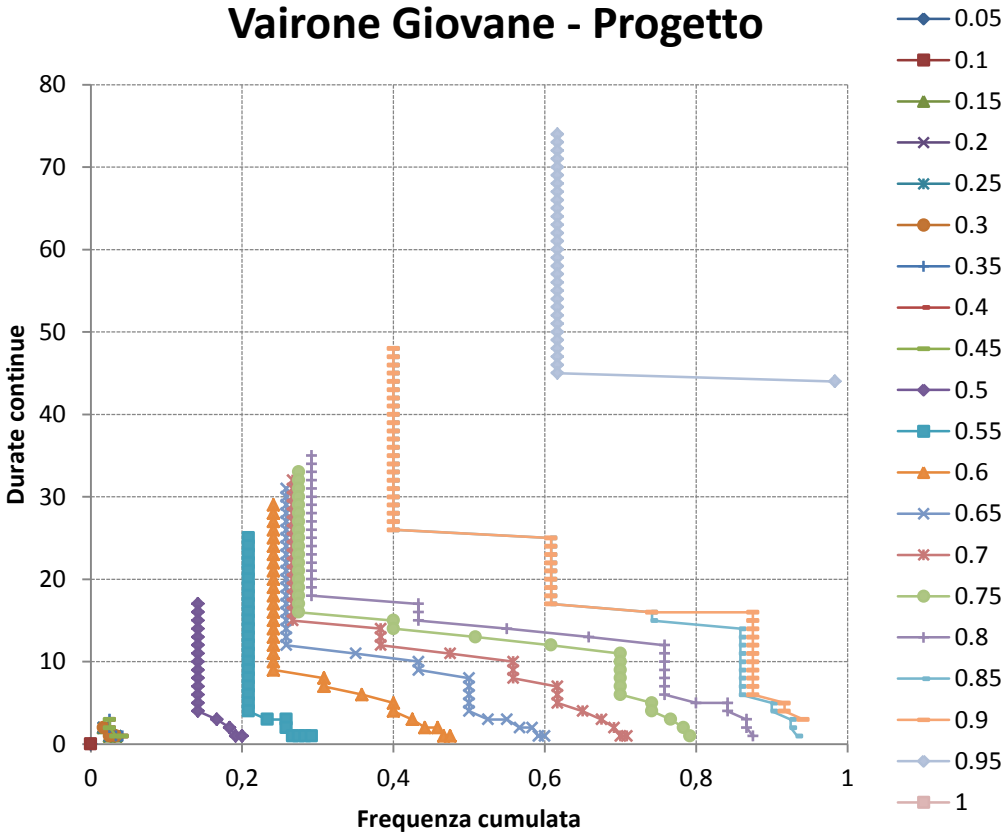


Figura 15 - Curve UCUT Rezzoaglio 04 – Vairone stadio giovanile – Scenario di progetto.

Le curve evidenziano in generale, all'aumentare della percentuale di ADP max considerata (e quindi, in regime ordinario, della portata), l'incremento dell'estensione e del numero dei periodi di non superamento delle soglie di riferimento, che si manifesta con un incremento delle frequenze cumulate e con lo spostamento delle curve verso la destra del grafico.

Gli effetti del prelievo si traducono, nei grafici relativi allo stato attuale e di progetto, nella comparsa di curve UCUT relative a percentuali di ADP più basse rispetto allo stato naturale, nella traslazione verso destra delle curve (maggiori frequenze cumulate di non superamento a parità di valori soglia), e nella maggiore durata dei periodi continuativi di non superamento delle soglie, letti in ordinata.

Nel caso riportato in esempio (Rezzoaglio a valle Dugaia) si rileva, nel passaggio dallo stato naturale a quello attuale, un peggioramento delle durate e frequenze sotto soglia, in particolare nel campo di ADP (e portate) medio basse.

Nel passaggio dallo stato attuale a quello di progetto si osserva invece un miglioramento delle condizioni relative al campo di ADP medio basse, per effetto del maggiore DMV rilasciato dalle prese a monte, che riporta in questo range le UCUT ad un assetto piuttosto vicino a quello naturale. Per contro, nel campo di deflussi più elevato, si evidenzia un peggioramento nella situazione di progetto rispetto a quella attuale, rimarcato dallo spostamento delle curve verso il settore destro del grafico.

Negli altri siti analizzati il comportamento è simile, con una maggiore accentuazione delle differenze con lo stato naturale nei tratti immediatamente a valle dei prelievi. In tutti i casi, nella situazione di progetto viene garantita una buona copertura delle ADP di base in condizioni di magra, corrispondenti al rilascio del DMV (superiore al 20-30% dell'ADP massima, con migliori risultati per la specie vairone).

Le frequenze cumulate di non superamento delle soglie sono sensibilmente superiori nello scenario attuale rispetto a quello naturale e subiscono una ulteriore accentuazione (tranne in poche eccezioni) nello scenario di progetto. Questo fenomeno è inevitabilmente connesso all'esistenza dei prelievi, che tutelano grazie al DMV i valori di ADP compatibili con le funzioni vitali delle specie ittiche, come si evidenzia nell'applicazione del metodo dei microhabitat, ma comportano una maggiore estensione dei periodi in cui defluiscono in alveo le sole portate minime. In questo senso le curve UCUT non fanno altro che tradurre in altra forma quanto risulta evidente già dalla semplice osservazione dei grafici degli andamenti annuali delle ADP nei tre scenari di riferimento prodotti nello Studio di Impatto Ambientale.

Per consentire un confronto più oggettivo delle curve UCUT nei tre scenari considerati, sono state identificate, sulle curve ADP-portata, le Soglie di Accrescimento del Rischio (SAR), rappresentative della condizione di deflusso al disotto della quale ulteriori riduzioni di portata comportano riduzioni di ADP maggiori rispetto ai deflussi superiori al valore soglia.

Le SAR si collocano pertanto nel punto di variazione di pendenza delle curve ADP normalmente riscontrabile tra l'origine e il massimo. Nei casi (frequenti) in cui le curve ADP presentano andamento crescente nell'intero range dei deflussi idrologici ordinari, le SAR possono essere identificate facendo riferimento al break point delle curve (in analogia con lo standard metodologico seguito nel metodo dei microhabitat) e considerando come massimo di riferimento il valore di ADP più elevato ottenuto dalla simulazione dei microhabitat (corrispondente in genere a una condizione idrologica vicina alla media annuale).

La Tabella 2 riporta i valori delle SAR identificate nei casi in esame con i relativi massimi di riferimento delle ADP (e relativa percentuale) e con l'indicazione delle portate corrispondenti alle SAR (i valori tra parentesi si riferiscono ai casi in cui, non essendo presente un massimo delle curve ADP, le SAR sono state identificate con l'analisi di break point). In alcuni casi l'andamento delle curve ADP non presentava singolarità sufficienti per l'identificazione delle SAR (casi "ND" in tabella).

SITO-SPECIE-STADIO	SAR (mq)	ADPmax (mq)	%ADPmax	Q-SAR (l/s)
Dugaia02-FARIO-ADU	(25)	(95)	(26)	(100)
Dugaia02-FARIO-GIO	71	116	61	100
Dugaia02-FARIO-0+	(22)	(45)	(49)	(90)
Dugaia02-VAIRONE-ADU	46	72	64	100
Dugaia02-VAIRONE-GIO	50	73	68	100
Dugaia03-FARIO-ADU	(80)	(194)	(41)	(400)
Dugaia03-FARIO-GIO	159	180	88	300
Dugaia03-FARIO-0+	(29)	(185)	(16)	(300)
Dugaia03-VAIRONE-ADU	73	131	56	120
Dugaia03-VAIRONE-GIO	53	80	66	120

SITO-SPECIE-STADIO	SAR (mq)	ADPmax (mq)	%ADPmax	Q-SAR (l/s)
Rezzoaglio04-FARIO-ADU	(125)	(157)	(80)	(1900)
Rezzoaglio04-FARIO-GIO	145	156	93	700
Rezzoaglio04-FARIO-0+	(93)	(112)	(83)	(2000)
Rezzoaglio04-VAIRONE-ADU	70	192	69	200
Rezzoaglio04-VAIRONE-GIO	78	95	82	200
Rezzoaglio08-FARIO-ADU	ND	(116)	ND	ND
Rezzoaglio08-FARIO-GIO	(140)	(217)	(65)	(250)
Rezzoaglio08-FARIO-0+	ND	(57)	ND	ND
Rezzoaglio08-VAIRONE-ADU	(73)	(153)	(48)	(100)
Rezzoaglio08-VAIRONE-GIO	52	82	63	100
Crosa Scura11-FARIO-ADU	(69)	(69)	ND	ND
Crosa Scura11-FARIO-GIO	65	89	73	150
Crosa Scura11-FARIO-0+	ND	(35)	ND	ND
Crosa Scura11-VAIRONE-ADU	38	58	66	150
Crosa Scura11-VAIRONE-GIO	42	53	79	100

Tabella 2 - Soglie di Accrescimento del Rischio relative alle curve ADP.

In generale si osserva che l'analisi è risultata pienamente significativa circa nel 50% dei casi considerati. In questi casi la percentuale della ADP massima rappresentata dalle SAR varia dal 61% al 93%, un campo sensibilmente superiore a quello di riferimento nelle valutazioni sperimentali relative al deflusso minimo vitale, che viene normalmente ricercato nel campo 20-60% dell'ADP massima (gli attuali DMV ambientali nei siti di prelievo variano tra il 20% e il 40% dell'ADP massima).

Va rimarcato che le SAR non sono legate a specifiche condizioni degli ambienti acquatici correlate con le condizioni di vita delle comunità ittiche attraverso fattori di valutazione di significato fisico, aggiuntivi rispetto alle ADP, ma dipendono esclusivamente dalla forma delle curve ADP, a sua volta legata alla morfologia ed al comportamento idrodinamico del tratto di alveo considerato.

L'informazione che forniscono è pertanto utile soprattutto in un'ottica di gestione del corso d'acqua, segnalando per esempio se le condizioni di rilascio del DMV avvengono in un contesto idrodinamico, morfologico e ambientale, tale per cui variazioni anche piccole della portata possono indurre sensibili modificazioni nella disponibilità di habitat. In queste situazioni acquistano importanza da un lato il rigoroso controllo dell'entità del rilascio, dall'altro l'opportunità di considerare eventuali regole di modulazione del DMV tali da consentire il periodico raggiungimento, anche con piccoli incrementi del rilascio, di condizioni di habitat significativamente migliori rispetto al livello di rilascio minimo.

Nel caso specifico le SAR sono state considerate per identificare una situazione caratteristica di riferimento per operare il confronto tra le UCUT curves relative agli scenari naturale, attuale e di progetto.

I grafici a seguire riportano, a titolo di esempio per alcuni casi significativi, le curve UCUT relative alle percentuali dell'ADP massima corrispondenti alle SAR, in sovrapposizione tra gli scenari naturale, attuale e di progetto.

In Allegato 4 vengono riportati i grafici relativi a tutti i casi considerati.

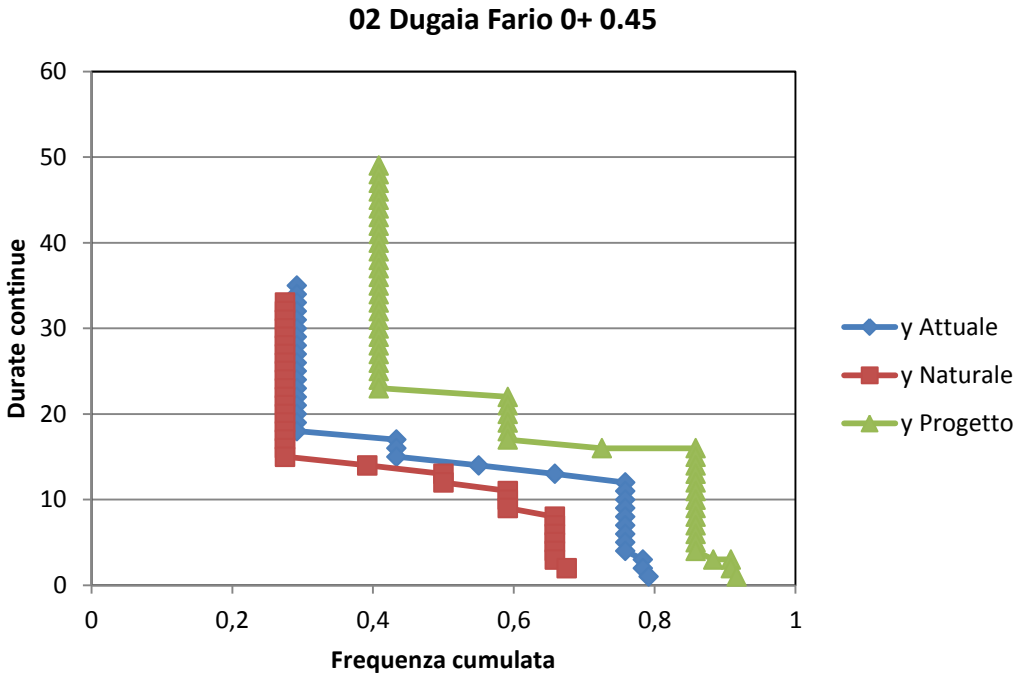


Figura 16 - Dugaia 02 – UCUT/SAR.

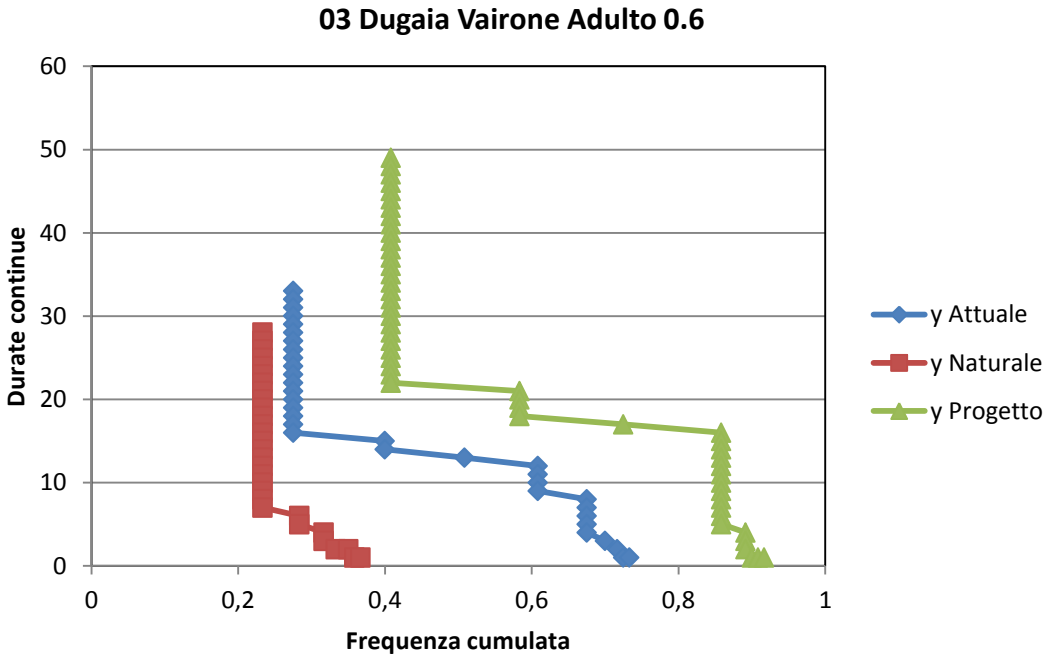


Figura 17 - Dugaia 03 – UCUT/SAR.

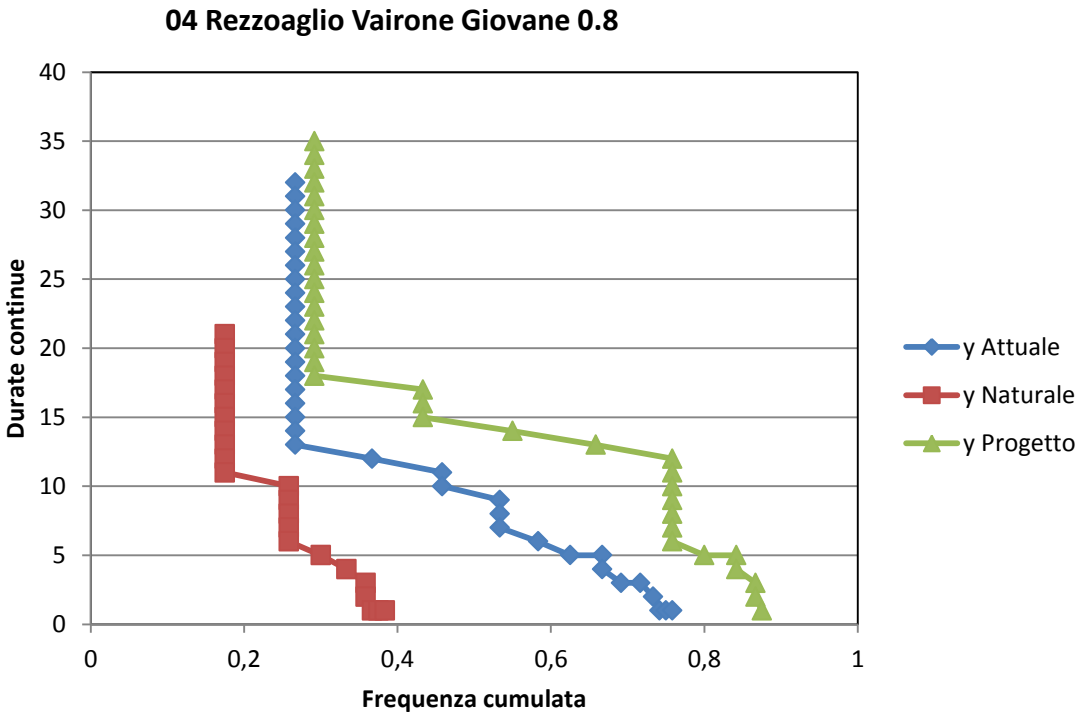


Figura 18 - Rezzoaglio 04 – UCUT/SAR.

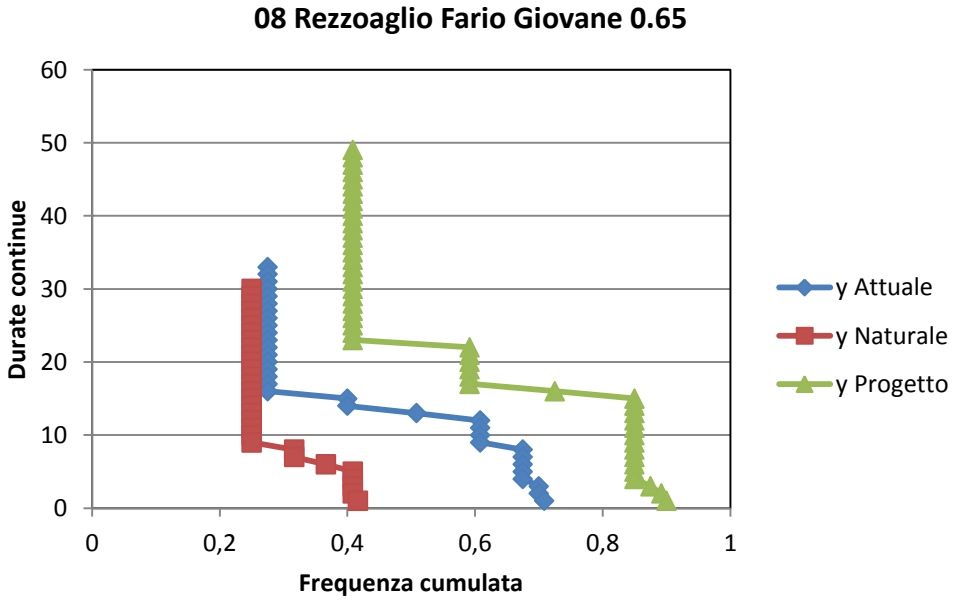


Figura 19 - Rezzoaglio 08 – UCUT/SAR.

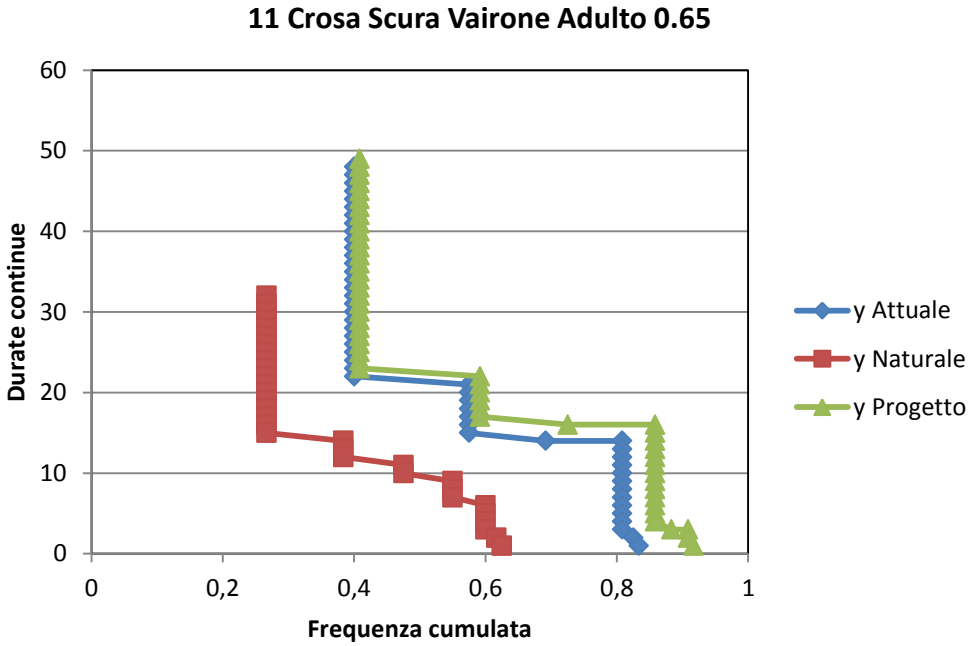


Figura 20 - Crosa Scura 11 – UCUT/SAR.

Anche le curve relative alle SAR presentano, nel passaggio dallo scenario naturale a quello attuale ed a quello di progetto, una progressiva traslazione verso la parte destra del grafico, lasciando un campo via via più esteso alla condizione di deflusso "sotto soglia". Tale campo nello scenario di progetto si estende quasi alla totalità (90%) del periodo di riferimento considerato, contro il 40 – 70% dello scenario naturale.

Come già osservato tale condizione non rappresenta di per sé un limite per l'espletamento delle funzioni vitali dell'ittiofauna, comunque tutelate dal DMV che agisce su soglie inferiori alle SAR, come si verifica nella quasi totalità dei casi e in particolare nei piccoli bacini quali quelli considerati.

Le sperimentazioni relative al metodo dei microhabitat mettono infatti in evidenza che nei piccoli bacini (di estensione orientativamente inferiore a 100 km²), normalmente le condizioni ottimali dell'ADP si verificano con portate dell'ordine della media annuale o superiori; al crescere delle dimensioni del bacino, le portate ottimali si riducono significativamente rispetto alla media annuale.

Essendo le SAR generalmente collocate poco al disotto delle portate ottimali, ne deriva che nei piccoli bacini le condizioni normali di deflusso, caratterizzate da valori di ADP compresi tra quelli di riferimento per il DMV e quelli ottimali, si verificano quasi completamente al disotto delle soglie SAR, cioè nella condizione di "accrescimento del rischio", situazione del tutto coerente con la variabilità delle condizioni di habitat tipiche di questi ambiti idrografici.

In bacini estesi, invece, la collocazione delle portate ottimali significativamente al disotto delle portate medie idrologiche consente una maggiore flessibilità gestionale dei prelievi e dei rilasci, nell'ambito della quale le SAR possono costituire un utile strumento di riscontro per l'identificazione di condizioni di "maggior sicurezza" per gli habitat acquatici (rispetto a quanto garantito dal DMV e considerando i possibili fattori di incertezza dei rilasci), da applicare in particolare nei periodi più delicati per le specie ittiche considerate.

Nel caso specifico, sui bacini in esame estesi per pochi km², il confronto tra le curve rende conto del "maggior rischio" di riduzione degli habitat al diminuire delle portate indotto dai prelievi (90% del periodo di riferimento contro il 40-70% in condizioni naturali), ma, diversamente da situazioni in cui la disponibilità idrologica è notevolmente superiore alle condizioni di riferimento delle SAR, esistono pochi margini gestionali per la mitigazione del fenomeno senza precludere la possibilità di prelievo sia nello stato attuale sia in quello di progetto.

Tali possibilità risiedono nell'applicazione di regole di modulazione dei rilasci, per le quali, come già osservato nello Studio di Impatto Ambientale, si rimanda al regolamento regionale di prossima emissione, che dovrà indicare i fattori correttivi del DMV idrologico non fissati dalla precedente Determinazione 1175/2013. Si segnala peraltro che, come descritto nel par.2.2.1, di fatto è già in atto una modulazione dei rilasci (i cui effetti saranno accresciuti nello scenario di progetto), dovuta alla struttura dei dispositivi di prelievo e rilascio, non considerata, a favore di sicurezza, nelle analisi ambientali sopra descritte.

Nel corso del monitoraggio post operam potranno essere verificati gli effetti sul comparto biologico e idromorfologico dell'applicazione del set completo dei fattori correttivi del DMV idrologico, compreso il fattore di modulazione di prossima emissione, oltre agli effetti della sopra richiamata modulazione delle portate indotta dalla struttura dell'opera di presa. Tale verifica potrà essere supportata dallo strumento di calcolo messo a punto nella presente fase di studio, che potrà consentire di simulare eventuali correttivi alla modulazione del DMV ambientale come stabilita in sede regionale, in base al confronto delle UCUT Curves derivanti dalle diverse ipotesi di gestione dei rilasci.

2.4.4 Analisi delle potenziali alterazioni sedimentologiche e chimico-fisiche delle acque

Nel documento di richiesta di integrazioni viene specificamente richiesto: *"uno studio sedimentologico, che valuti come la variazione degli aspetti chimico fisici delle acque e le diverse dinamiche di trasporto solido e sedimentazione avranno conseguenze sulle acque ciprinicole e salmonicole in applicazione delle norme del D.Lgs. n. 152/2006".*

Per verificare l'eventuale esistenza di effetti significativi dei prelievi in progetto sull'assetto dei substrati d'alveo, in relazione alla potenziale alterazione degli habitat acquatici, è stato sviluppato uno studio sulla capacità di movimentazione/sedimentazione del materiale di fondo producibile dai campi idrodinamici che si manifestano in regime idrologico ordinario.

A supporto delle valutazioni sotto descritte è stata preliminarmente effettuata una caratterizzazione granulometrica del materiale fine presente in alveo, mediante prelievo di campioni in ognuno dei tratti sottesi e setacciatura a standard ASTM. In Allegato 5.1 sono riportate le schede granulometriche ottenute, che forniscono i diametri caratteristici D_{50} sotto riportati (Tabella 3).

SITO	**D_{50}**(mm)
DUGAIA 02	2,3
REZZOAGLIO 08	2,7
CROSA SCURA 11	1,8
REZZOAGLIO 04	1,8

Tabella 3 - Diametri medi della frazione fine dei sedimenti.

La frazione fine rappresentata dalle curve granulometriche, interamente contenuta nei campi delle ghiaie di piccolo diametro e delle sabbie, costituisce una componente del tutto marginale, dell'ordine del 5%, dei substrati d'alveo, che sono costituiti per la maggior parte da materiale più grossolano (ghiaia, ciottoli, massi) e sicuramente stabile in condizioni di deflusso ordinario.

Utilizzando il modello numerico bidimensionale già impiegato per le simulazioni idrodinamiche di supporto alle analisi idromorfologiche, sono state valutate in ogni sito di indagine le distribuzioni spaziali delle tensioni tangenziali al fondo al variare delle portate defluenti, nel campo dei deflussi ordinari.

Le mappe delle tensioni tangenziali relative a una condizione di magra e di portata ordinaria per ogni sito sono riportate in Allegato 5.2 La Figura 21 rappresenta, a titolo di esempio, la mappa relativa a una portata di deflusso simulata sul sito Dugaia 02.

Utilizzando i valori medi delle tensioni al fondo per ogni portata simulata sono stati calcolati, in base all'espressione di Shields, i diametri del materiale movimentabile in condizioni di moto incipiente.

La formula di Shields – Krey, sotto riportata è stata sviluppata per moti in regime turbolento e per la condizione d<<h, dove d è il diametro medio del materiale considerato e h è l'altezza d'acqua:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma)d} = 0{,}06$$

I valori dei diametri calcolati sono stati messi in relazione con la portata, determinando le curve d_{50} – Q in base alle quali sono stati costruiti gli andamenti cronologici dei diametri caratteristici in funzione delle portate giornaliere defluenti nell'anno medio di riferimento.

Tali andamenti, rappresentati graficamente nell'allegato 5.3, individuano i diametri movimentabili nelle condizioni di deflusso tipiche dei tratti in esame.

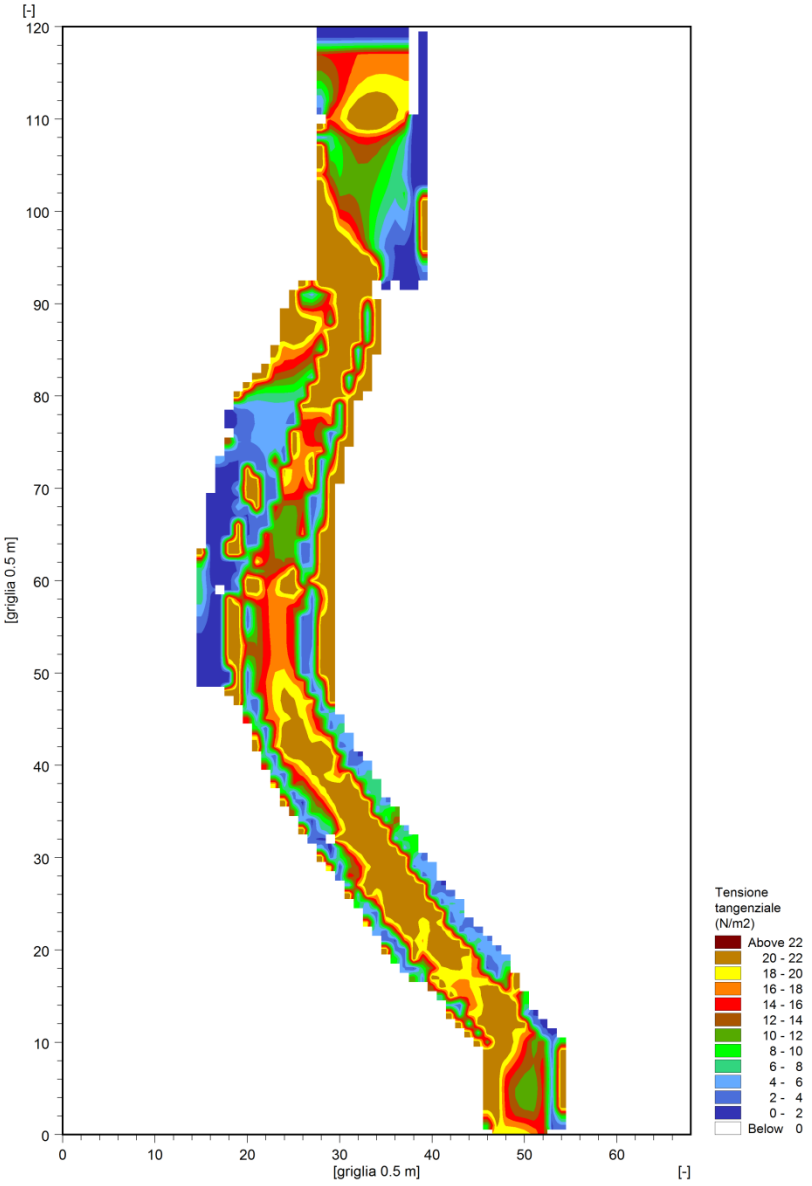


Figura 21 - Distribuzione delle tensioni tangenziali al fondo – Sito Dugaia 02 – Portata 1,5 m³/s.

Le Figura 22 e Figura 23 riportano, a titolo di esempio, gli andamenti dei diametri e dei relativi scostamenti nei tre scenari considerati (differenze rispetto allo scenario naturale) nel sito Rezzoaglio 04 (valle confluenza Dugaia).

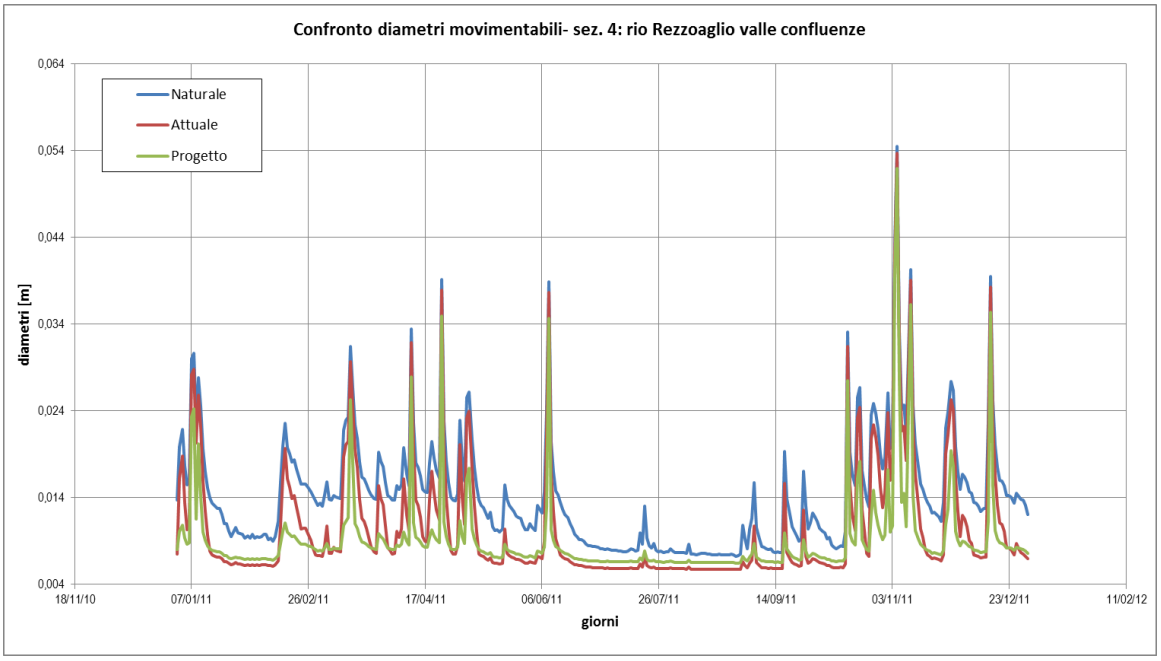


Figura 22 - Rezzoaglio 04 - Andamento dei diametri movimentabili negli scenari naturale, attuale e di progetto.

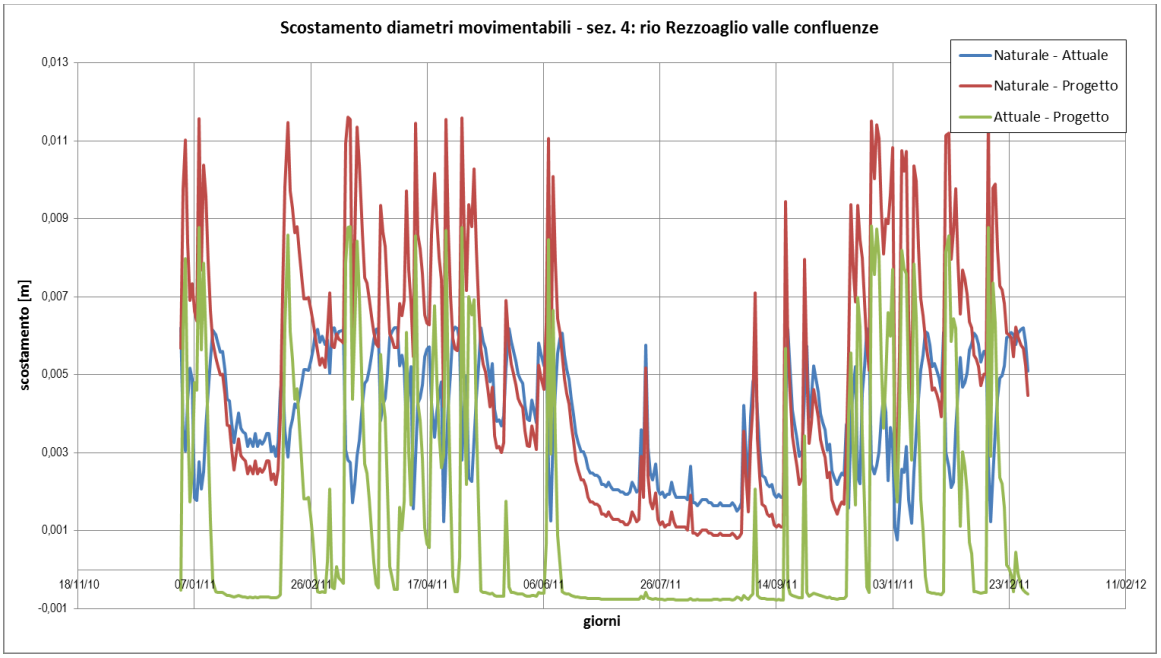


Figura 23 - Rezzoaglio 04 - Andamento degli scostamenti dei diametri movimentabili negli scenari simulati.

Si osserva come, in analogia con quanto riscontrato anche negli altri siti, i diametri movimentabili in regime ordinario sono compresi in un campo da 5-6 mm a circa 5 cm, mentre le differenze di diametro tra lo stato naturale e quelli attuale e di progetto sono contenute tra 2,5 – 3 mm e 1 cm.

La frazione ampiamente prevalente dei substrati di fondo (ghiaie, ciottoli, massi) presenta diametri superiori ai valori indicati, e pertanto si trova in condizioni di stabilità rispetto alle sollecitazioni dei flussi ordinari.

La frazione fine (sabbie) risulta invece influenzabile dalle condizioni di deflusso ordinarie, anche se va osservato che localmente, in corrispondenza dei depositi fini, per lo più confinati tra massi di notevoli dimensioni, le condizioni idrodinamiche presentano sollecitazioni sicuramente inferiori ai valori medi calcolati con la procedura sopra indicata e vicini a una condizione di equilibrio. In ogni caso la sottrazione di portata operata dai prelievi, sia attuale sia di progetto, comporta una debole riduzione delle sollecitazioni tangenziali, che si traduce negli scostamenti dei diametri movimentabili sopra indicati, dell'ordine di pochi mm, che giocano comunque a favore della stabilità dei substrati.

Si può pertanto ritenere che l'assetto dei substrati d'alveo caratterizzanti gli habitat acquatici è stabile e non è sostanzialmente alterabile da fenomeni di trasporto solido in regime ordinario in tutti gli scenari di deflusso considerati (naturale, attuale, progetto).

Ovviamente in condizioni di piena i substrati possono subire rilevanti modificazioni di assetto, ma le sollecitazioni in caso di piena sono identiche nei tre scenari.

Relativamente ai fenomeni di sedimentazione di materiale fine, che in linea del tutto teorica potrebbero essere alterati dalla riduzione delle portate operata dai prelievi, si osserva quanto segue.

- Dai sopralluoghi e indagini svolte in diverse condizioni idrologiche sui corsi d'acqua in esame emerge l'assoluta irrilevanza di depositi di materiale di diametro inferiore al campo delle sabbie: questa condizione, identica nelle osservazioni svolte a monte e a valle dei punti di prelievo, è rappresentativa dell'attuale stato di gestione dei corsi d'acqua ed evidenzia in particolare l'assenza di effetti di sedimentazione di particelle fini indotte dalle attuali riduzioni di portata prodotte dai prelievi in atto.
- Il carico solido in sospensione in regime ordinario è trascurabile in tutte le fasi stagionali (non sono in particolare presenti i fenomeni di trasporto di materiale limoso-argilloso di origine nivale che contraddistinguono i regimi di morbida primaverile dei bacini alpini). Si possono pertanto considerare trascurabili (sia nello stato attuale, come si osserva direttamente in alveo, sia in quello di progetto) gli effetti di sottrazione di materiale in sospensione (captato dalle derivazioni) e/o di maggiore sedimentazione della frazione non prelevata (a seguito delle minori velocità di flusso nei tratti sottesi).
- Il materiale fine con le caratteristiche osservate nei campioni granulometrici può essere tenuto in sospensione solo in condizioni di morbida/piena, situazioni che presentano modalità di deflusso analoghe nei tre scenari considerati, pertanto i fenomeni correlati sia di sedimentazione sia di trasporto al fondo (come sopra osservato) avvengono con le stesse dinamiche.
- Il campo di variazione dei diametri movimentabili tra lo stato naturale e gli stati attuale e di progetto interessa frazioni granulometriche (da pochi mm a circa 1 cm) che appartengono alle classi delle sabbie e delle ghiaie il cui comportamento sedimentologico risponde a quanto sopra descritto. I calcoli eseguiti hanno evidenziato che non esistono fattori di potenziale alterazione delle caratteristiche di trasporto a carico di frazioni più fini (la cui presenza non è peraltro significativa negli alvei in esame, come sopra osservato), potenzialmente responsabili in caso di maggiori fenomeni di sedimentazione, di effetti di intasamento dei substrati (e relative teoriche conseguenze sulle preferenze delle biocenosi e sui rapporti di interscambio tra deflussi superficiali e subalveo).
- In ogni caso, anche nell'ipotesi che si verificassero fenomeni di sedimentazione di materiale limoso-argilloso, questi potrebbero manifestarsi solo in presenza delle portate minime (DMV) dato che, per quanto sopra osservato in merito ai diametri di moto incipiente, tali frazioni non sarebbero in equilibrio rispetto alle condizioni di deflusso ordinarie e verrebbero facilmente asportate anche a seguito di piccoli incrementi dei deflussi, piuttosto frequenti anche in presenza dei prelievi. Le portate di DMV nello scenario di progetto

sono più elevate di quelle attuali, pertanto i fenomeni di sedimentazione sopra descritti dovrebbero essere comunque più rilevanti nell'attuale condizione degli alvei, mentre le osservazioni svolte in vari periodi non ne hanno evidenziato la presenza.

Quanto sopra osservato consente di considerare del tutto trascurabili le variazioni nei fenomeni di trasporto-sedimentazione del materiale d'alveo indotte dai prelievi attuali e in progetto, in particolare relativamente agli effetti delle potenziali alterazioni degli habitat delle specie ittiche di riferimento (e in generale di tutte le biocenosi acquatiche).

I dati idrodinamici prodotti dalle simulazioni modellistiche consentono inoltre di trarre alcune valutazioni anche in merito alle potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque indotte dai prelievi.

Le valutazioni sotto formulate integrano quanto già espresso nello Studio di Impatto Ambientale.

- Lungo i tratti sottesi non esistono fattori di pressione antropica in grado di alterare le caratteristiche chimiche delle acque, pertanto le portate rilasciate a valle dei prelievi non devono assolvere a funzioni di diluizione di potenziali carichi inquinanti.
- Il carattere conservativo dei tratti di alveo sottesi in relazione alle portate minime, che non subiscono dispersioni in falda ma si incrementano progressivamente dei contributi di bacino residuo, esclude la possibilità che le acque possano subire peggioramenti nelle caratteristiche fisiche e chimico-batteriologiche lungo i tratti sottesi.
- I dati idrodinamici derivanti dalle simulazioni di scenario nei tratti campione esprimono variazioni irrilevanti in merito alla potenziale alterazione delle caratteristiche di temperatura, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica e pH delle acque, che non possono subire variazioni tali da influenzare i requisiti di idoneità dei corsi d'acqua per la specifica destinazione ittiofaunistica come stabilti dal D. Lgs. 152/2006.

In merito all'ultimo punto si osserva che le variazioni dei parametri velocità e numero di Froude nei siti oggetto di analisi idrodinamica a valle dei prelievi, che intervengono nel passaggio dalla condizione di deflusso semipermanente naturale a quella degli scenari attuale e di progetto (corrispondenti al rilascio del DMV), cioè nella situazione di maggior impatto in regime idrologico ordinario, sono dell'entità sotto riportata:

- **Δv**: Dugaia02 da 1,8 a 1 cm/s, Dugaia03 da 2,5 a 1,5 cm/s, Rezzoaglio04 da 5,4 a 2,4 cm/s, Rezzoaglio08 da 3 a 1,1 cm/s, Crosa Scura11 da 1,3 a 0,5 cm/s;
- **ΔFr**: Dugaia02 da 0,25 a 0,12, Dugaia03 0,13 costante, Rezzoaglio04 da 0,26 a 0,21, Rezzoaglio08 0,13 costante, Crosa Scura11 da 0,19 a 0,10.

E' evidente come tali variazioni consentano di far ritenere inalterate le caratteristiche di cineticità e di turbolenza dei deflussi, che stanno alla base della capacità di mantenimento delle caratteristiche di temperatura e ossigenazione delle acque. A ciò si aggiunge che la struttura idromorfologica degli alvei presenta caratteristiche conservative al variare della portata rispetto alle variazioni di temperatura e ossigenazione, per la presenza di pools che sicuramente tendono a stabilizzare i parametri chimico-fisici e di riffles favorevoli alla riossigenazione delle acque.

In merito alla stabilità delle temperature si rileva infine che i tratti sottesi sono ombreggiati dalla sistematica presenza di fasce arboree ripariali.

Naturalmente gli elementi sopra espressi (di fatto già consolidati per quanto riguarda lo scenario attuale) saranno verificati nel corso del previsto monitoraggio ante e post operam, che includerà anche tratti di alveo di riferimento a monte dei prelievi.

Eventuali variazioni significative, imputabili ai maggiori prelievi, in rapporto ai requisiti degli habitat per la fauna ittica stabiliti dalle vigenti normative potranno essere contrastate con adeguate regole di modulazione dei rilasci.

2.5 Osservazioni conclusive

Ad integrazione delle valutazioni conclusive espresse nello Studio di Impatto Ambientale, si riportano a seguire alcune osservazioni conseguenti alle analisi integrative svolte.

Assetto idrologico

Nella fase di approfondimento documentata dal presente elaborato non sono state svolte analisi idrologiche integrative, ma sono stati approfonditi gli aspetti ambientali correlati alle alterazioni idrologiche indotte dai prelievi, attraverso l'elaborazione e la valutazione di specifici indicatori, come sotto richiamato.

Le analisi svolte confermano la specificità dell'alterazione idrologica prodotta dall'impianto nello scenario di progetto,già evidenziata nello Studio di Impatto Ambientale, che non riguarda la salvaguardia dei deflussi di magra, essendo, come più volte osservato, i valori del DMV ambientale previsto dall'attuale regolamentazione regionale adeguati alle esigenze di tutela dei corsi d'acqua in esame. La modificazione del regime idrologico riguarda invece sostanzialmente la persistenza di condizioni di deflusso costante (corrispondente al DMV) per periodi relativamente lunghi. Questo fenomeno, segnalato nei termini sopra indicati dall'indice IARI, si riflette sugli esiti degli indicatori ambientali (in particolare le curve di durata ADP e le UCUT Curves).

Relativamente ai possibili effetti ambientali indotti dall'alterazione del regime idrologico si ritiene comunque prevalente e sufficiente la garanzia di tutela espressa dal DMV già nell'attuale formulazione. Il livello di tutela potrà essere incrementato dalla già prevista introduzione del fattore di modulazione del DMV idrologico, che agirà proprio nel senso della mitigazione degli effetti di persistenza di deflussi di magra costanti. Gli effetti del fattore di modulazione saranno verificati nel corso del previsto monitoraggio post operam.
Si rileva comunque che sia nella situazione attuale sia, con effetti più rilevanti, in quella di progetto, avviene di fatto una modulazione delle portate di rilascio indotta dalla struttura stessa dei dispositivi di presa e rilascio del DMV. L'incremento del carico sugli stramazzi di rilascio del DMV al crescere della portata naturale comporta infatti un incremento delle portate rilasciate che, nello scenario di progetto e con riferimento alla curva di durata delle portate, varia da una a due-quattro volte il DMV nel passare dalla Q355 alla Q30.
Tali effetti di modulazione dei rilasci non sono stati messi in conto nelle analisi degli indicatori ambientali, considerandoli un margine cautelativo rispetto alla condizione di DMV costante assunta come riferimento per l'analisi degli impatti.

Vegetazione

Gli approfondimenti di analisi e indagine svolti non hanno portato all'identificazione lungo i tratti sottesi dell'Habitat 91E0 (peraltro con copertura solo dell'1% in tutto il Sito), in quanto molte delle numerose specie che compongono la combinazione fisionomica di riferimento non sono presenti.

In merito alle potenziali alterazioni indotte dai maggiori prelievi sulla vegetazione ripariale, le analisi svolte sotto il profilo botanico-vegetazionale, idromorfologico e idrogeologico consentono di escludere qualsiasi

impatto. In particolare l'analisi idrodinamica ha confermato che in tutti i tratti sottesi le variazioni di livello tra lo scenario naturale e quelli alterati (attuale e progetto) sono minime nel campo dei deflussi di magra (inferiori a 20-25 cm per più di 200 giorni all'anno) e avvengono in un settore dell'alveo nettamente al disotto della quota a cui sono attestate le prime formazioni arbustive-arboree ripariali.Inoltre nello scenario di progetto i livelli di magra sono più elevati di quelli attuali (ed equivalenti ai livelli minimi naturali) per effetto del rilascio del DMV ambientale; il campo di livelli in cui si manifestano le principali differenze tra lo scenario naturale e quelli alterati (attuale e progetto) interessa una fascia di deflussi ordinari (superiori ai valori di magra) e di morbida, di per sé caratterizzati da una rilevante variabilità e da scarsa persistenza.

Anche per quanto riguarda le superfici e le larghezze di alveo bagnate, nel passaggio dallo scenario naturale a quelli attuale e di progetto si manifestano variazioni molto contenute che si possono considerare ininfluenti sullo stato degli habitat ripariali. In regime di magra vengono infatti mantenute le stesse condizioni dell'assetto naturale, mentre le variazioni di area e larghezza che si manifestano con deflussi più elevati, nell'intero campo di regime ordinario, sono molto contenute e confinate in settori di alveo al disotto delle fasce spondali vegetate.

Elaborazioni integrative relative al metodo dei microhabitat

Le **Aree Disponibili Ponderate** in condizioni di magra idrologica presentano valori assoluti (espressi in m^2) del tutto confrontabili tra lo stato naturale e quello di progetto, in quanto il rilascio del DMV ambientale consente ai deflussi di attestarsi circa sulle portate di magra naturale. Nello stato attuale le ADP in condizioni di rilascio del DMV idrologico sono generalmente poco inferiori a quelle di magra naturale.
Le differenziazioni sui valori di ADP si riscontrano nel campo dei deflussi ordinari superiori alle portate di magra:

- le ADP medie attuali rappresentano in valore assoluto (m^2) circa il 60-70% di quelle naturali sul Dugaia a valle della presa (sito Dugaia02) e sul Rezzoaglio (siti Rezzoaglio 04 e 08), e il 40-60% sul Dugaia a monte della confluenza nel Rezzoaglio (sito Dugaia 03) e sul Crosa Scura.
- le ADP medie di progetto rappresentano in valore assoluto (m^2) circa il 50-60% di quelle naturali sul Dugaia a valle della presa (sito Dugaia02) e sul Rezzoaglio (siti Rezzoaglio 04 e 08), il 40-50% sul Crosa Scura e il 40% sul Dugaia a monte della confluenza Rezzoaglio (sito Dugaia 03).

Le frazioni residue di ADP sopra indicate riscontrabili negli stati alterati rispetto alla condizione naturale, sia in magra sia sulla media annuale, sono ampiamente comprese nei range di riferimento per la compatibilità ambientale dei prelievi.

Relativamente all'**applicazione del metodo dei microhabitat allo stadio vitale 0+**, che è stato possibile effettuare per la trota fario, le sole curve ADP del sito Dugaia 02 sono risultate interpretabili con il criterio standard di valutazione delle portate di riferimento: i valori di portata al 40% dell'ADP sono confrontabili con quelli valutati in precedenza per lo stadio giovanile della trota fario e non comportano variazioni interpretative rispetto all'assetto di indicatori ricavati dalla precedente applicazione svolta nello Studio di Impatto Ambientale. Le curve ADP degli altri siti sono comunque state utilizzate nelle analisi delle time series (ADP e UCUT curves).

Le **curve UCUT** costruite sulle time series delle ADP evidenziano gli effetti dei prelievi, con la comparsa, nei grafici relativi allo stato attuale e di progetto, di curve relative a percentuali di ADP più basse rispetto allo stato naturale, nella traslazione verso destra delle curve (maggiori frequenze cumulate di non superamento a parità di valori soglia), e nella maggiore durata dei periodi continuativi di non superamento delle soglie.

Nel passaggio dallo stato attuale a quello di progetto si osserva un miglioramento delle condizioni relative al campo di ADP medio basse, per effetto del maggiore DMV rilasciato dalle prese, che riporta in questo range le UCUT ad un assetto piuttosto vicino a quello naturale. Per contro, nel campo di deflussi più elevato, si evidenzia un peggioramento nella situazione di progetto rispetto a quella attuale, rimarcato dallo spostamento delle curve verso il settore destro del grafico.

L'analisi delle curve UCUT corrispondenti alle Soglie di Accrescimento del Rischio (SAR), risultata significativa circa nel 50% dei casi considerati, è condizionata dagli elevati valori delle SAR. Infatti, come è tipico dei piccoli bacini, la percentuale della ADP massima rappresentata dalle SAR varia dal 61% al 93%, un campo sensibilmente superiore a quello di riferimento per il deflusso minimo vitale, che viene normalmente riferito al 20-60% dell'ADP massima (gli attuali DMV ambientali stabiliti dalla DGR 1175/2013 nei siti di prelievo variano tra il 20% e il 40% dell'ADP massima). L'analisi ha pertanto evidenziato che in buona parte delle condizioni idrologiche naturali (40-70% dei periodi considerati) e nella quasi totalità (90%) dei corrispondenti periodi nello scenario di progetto si manifestano condizioni "sotto soglia" di accrescimento del rischio.

Gli effetti di maggiore persistenza dei deflussi (e delle relative ADP) sotto la soglia SAR in condizioni di progetto (ma comunque nelle condizioni di tutela dell'ambiente acquatico definite dal DMV) possono essere mitigati con l' applicazione di regole di modulazione dei rilasci, per le quali, come già osservato nello Studio di Impatto Ambientale, si rimanda al regolamento regionale di prossima emissione, che dovrà indicare i fattori correttivi del DMV idrologico non fissati dalla precedente Determinazione 1175/2013. Si rimarca, come già osservato, che nell'analisi delle UCUT curves, come per gli altri indicatori ambientali, non sono stati cautelativamente messi in conto gli effetti positivi della modulazione delle portate di rilascio indotta, sia nella situazione attuale sia in quella di progetto, dalla stessa struttura delle opere di presa.

Nel corso del monitoraggio post operam potranno essere verificati gli effetti sul comparto biologico e idromorfologico dell'applicazione del set completo dei fattori correttivi; tale verifica potrà essere supportata dallo strumento di calcolo messo a punto nella presente fase di studio, che potrà consentire di simulare eventuali correttivi alla modulazione del DMV ambientale come stabilita in sede regionale, in base al confronto delle UCUT Curves derivanti dalle diverse ipotesi di gestione dei rilasci.

L'**analisi sedimentologica** effettuata in base ai dati idrodinamici prodotti dalle simulazioni idrauliche bidimensionali consente di ritenere che l'assetto dei substrati d'alveo caratterizzanti gli habitat acquatici è stabile e non è sostanzialmente alterabile da fenomeni di trasporto solido in regime ordinario in tutti gli scenari di deflusso considerati (naturale, attuale, progetto).

La stessa analisi consente di escludere che si possano verificare variazioni nei fenomeni di trasporto-sedimentazione del materiale d'alveo indotte dai prelievi attuali e in progetto, tali da generare potenziali alterazioni degli habitat delle specie ittiche di riferimento (e in generale di tutte le biocenosi acquatiche).

I dati idrodinamici prodotti dalle simulazioni modellistiche consentono inoltre di escludere potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque indotte dai prelievi, con riferimento in particolare ai requisiti di idoneità dei corsi d'acqua a specifica destinazione per la fauna ittica stabiliti dal D. L gs. 152/2006.
Le variazioni dei parametri indicatori delle profondità, velocità e stato di cineticità-turbolenza tra lo stato naturale e quelli attuale e di progetto sono estrememente limitate e consentono di ritenere inalterata la capacità di mantenimento delle caratteristiche di temperatura e ossigenazione delle acque. A ciò si aggiunge che la struttura idromorfologica degli alvei presenta caratteristiche conservative al variare della portata rispetto

alla temperatura e ossigenazione dei corsi d'acqua, per la presenza di pools che sicuramente tendono a stabilizzare i parametri chimico-fisici e di riffles favorevoli alla riossigenazione delle acque.

3. ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

3.1 Inquadramento geologico

L'area su cui insiste l'impianto è costituita da un ampio versante di tipo collinare, inciso e terrazzato dal reticolo idrografico minore, e delimitato, sia a monte sia lungo gli spartiacque orientale e occidentale, da versanti più acclivi a substrato francamente roccioso (calcari marnosi e ofioliti essenzialmente).



Figura 24 - Estratto del foglio "Rapallo" della Carta Geologica d'Italia 1:100000. Il rettangolo individua l'area di competenza dell'impianto.

Sul tipo di substrato e sull'evoluzione geomorfologica della porzione di versante compreso tra le opere di presa e la centrale, la documentazione raccolta restituisce interpretazioni parzialmente differenti.

Sul foglio "Rapallo" della Carta Geologica d'Italia 1:100000, il substrato del versante in oggetto è in parte (incisione Dugaia e Rezzoaglio) attribuito alla Formazione delle Argille a Palombini, in parte (valle del Crosa Scura) vengono individuati delle coltri di copertura (detrito, depositi eluviocolluviali) da cui emergono affioramenti di ofioliti (nel caso specifico basalti).

Sulla carta CARG 1:50000 (foglio Bedonia), viceversa, sull'intero versante interessato dallo sviluppo delle prese e delle condotte di adduzione sono cartografati depositi glaciali pleistocenici, nonostante si sviluppi a quote comprese tra 700-800 m, ovvero al limite dell'altitudine di massima espansione dei ghiacciai appenninici.

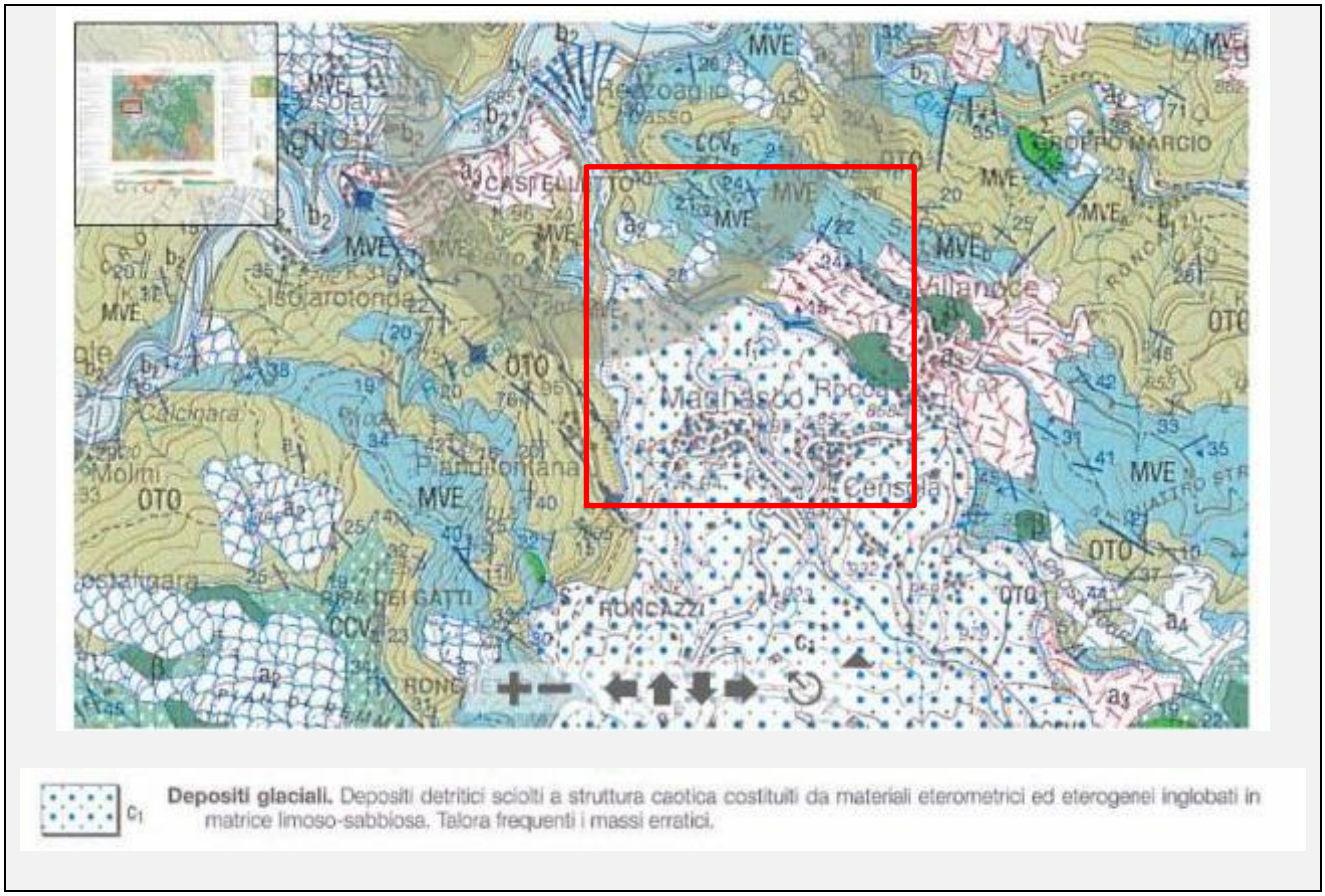


Figura 25 - Estratto del foglio Bedonia del CARG. La campitura a pallini blu rappresenta i depositi glaciali pleistocenici. Il rettangolo individua l0area di competenza dell'impianto.

Come si vede sulla cartografia ufficiale del Servizio Geologico, non sono individuati dissesti che, viceversa, sono indicati nel PAI attualmente vigente.

In particolare vengono considerate aree interessate da frane quiescenti i versanti compresi tra le valli dei tre corsi d'acqua captati, ma non le incisione vallive stesse.



Figura 26 - Aree delimitate nel PAI come frane quiescenti (in giallo; stelle rosse: opere di presa; stella blu con centro rosso: centrale; rettangolo: area di competenza dell'impianto; base Google Earth).

In sede di Valutazione di Impatto Ambientale, alla luce di quanto premesso nella lettera di Richiesta Integrazioni del 22/09/2014 (punto 5), ovvero che l'impianto "insiste su un'area caratterizzata dalla presenza di paleofrana", si riporta quanto segue, anche in virtù di quanto accertato da sopralluogo speditivo sull'area in oggetto eseguito in data 21/10/2014.

Il settore di territorio su cui insiste gran parte dell'impianto, compreso tra l'incisione del Dugaia a Ovest, il T. Crosa Scura a Nord-Est e gli abitati di Magnasco, Cerisola e Villanoce a Sud, è costituito da una serie di versanti a modesta pendenza, fortemente incisi dalle valli del Dugaia, del Crosa Scura e del Rezzoaglio.

La morfologia è pertanto caratterizzata dalla presenza di 2 ripiani terrazzati degradanti verso il fondovalle dell'Aveto.

Tali ripiani, ora occupati da prati e incolti, presentano evidenti segni di terrazzamenti, che a tratti si estendono sulle più ripide scarpate di terrazzo. Queste ultime sono le aree interessate in netta prevalenza dallo sviluppo di dissesti, spesso attivi, innescati da processi di erosione al piede operati dal reticolo idrografico principale. Si tratta di movimenti che interessano i terreni di copertura e la coltre superficiale di alterazione del substrato costituito in prevalenza da argilliti.



Foto 6 - Frana recente per scivolamento delle coltri superficiali sulla sponda sinistra del Rezzoaglio, poco a monte della confluenza del Dugaia.

A tratti emergono sia lungo le scarpate che, in minor misura, sui ripiani terrazzati, affioramenti rocciosi, per lo più ofioliti (in prevalenza basalti e brecce ad elementi ofiolitici) e calcari marnosi.

Le ofioliti si presentano nell'area in oggetto sotto forma di accumuli di massi ciclopici (anche maggiori di 10 m di diametro) che tendono ad emergere dai versanti in seguito da processi di erosione selettiva.

Nel corso dei sopralluoghi sono stati individuati 2 affioramenti di tale natura. Il primo, ubicato poco a monte della presa sul Crosa Scuro, è costituito da basalti oceanici (sono visibili forme riconducibili a pillow lavas) suddivisi in blocchi ciclopici di notevole volumetria. L'area di affioramento, riportata sia sul 100.000 del "geologico" sia, in modo parziale, sulla carta CARG, segue l'incisione del rio per circa 250 m e si estende su ambo le sponde per alcune decine di metri.



Foto 7 - Affioramenti di basalti posti un centinaio di metri a monte della presa sul Crosa Scura. I processi di erosione selettiva hanno determinato la suddivisione del substrato roccioso in massi ciclopici corrispondenti a nuclei meglio preservati dell'ammasso roccioso.

Un secondo affioramento è ubicato alla confluenza del Crosa Scura nel Rezzoaglio, presenta estensione più limitata e non risulta essere stato riportato sulla cartografia ufficiale. Blocchi di basalto alterati sono stati inoltre individuati sul bordo della scarpata di terrazzo che delimita in destra la valle del Rezzoaglio, circa un centinaio di metri a valle dell'opera di presa.



Foto 8 - Confluenza tra Rezzoaglio e Crosa Scura. E' visibile la presenza di un agglomerato di massi ciclopici ragionevolmente riconducibile ad un affioramento ofliolitico simile a quello di cui alla foto precedente.

Sono stati inoltre individuati due modesti affioramenti di calcari marnosi nei pressi della presa sul Rezzoaglio, uno nelle immediate vicinanze della spalla destra della traversa, l'altro poco più a valle, in sinistra, a circa una cinquantina di metri di distanza dall'alveo. È probabile che la traversa di presa sia fondata, almeno in parte, su detti calcari. Nel settore dell'incisione valliva del Rezzoaglio che separa gli abitati Cerisola e Magnasco, posto subito a monte dell'opera di presa, sono state messe in luce dallo sviluppo di scivolamenti superficiali delle argilliti sicuramente in posto e non deformate da movimenti gravitativi, infatti sono ben visibili al loro interno vene di quarzo non dislocate.



Foto 9 - Affioramento di calcari marnoso emergente dal piano terrazzato posto in sinistra Rezzoaglio, nei pressi del campo sportivo.

Diversa è la situazione della presa sul Dugaia, impostata all'interno di una sezione valliva molto incisa e scavata direttamente nel calcari marnosi (si tratta verosimilmente della Formazione dei Calcari di Ottone del "100000 geologico"). La stessa traversa è fondata direttamente su tale substrato roccioso.



Foto 10 - Calcari marnosi affioranti in corrispondenza del piede della traversa di presa sul Dugaia.

Sui fondovalle è generalmente presente una coltre superficiale della potenza massima di alcuni metri, costituita da alluvioni recenti grossolane, generalmente reincise dall'alveo attivo. Spesso l'alveo, soprattutto nei tratti più pendenti, è occupato da massi e blocchi di cospicue dimensioni che determinano al formazione di buche e cascatelle, ovvero di una morfologia a gradinata.

Nel complesso gli elementi raccolti nel pur speditivo sopralluogo tendono ad accreditare la situazione riportata sul foglio 1:100000 della Carta Geologica d'Italia piuttosto che l'ipotesi proposta nel CARG. Infatti la presenza di affioramenti di calcari e ofioliti (cfr. foto precedenti), sia pure caotici e discontinui, è poco coerente con l'ipotesi della presenza di una coltre continua di depositi glaciali, presumibilmente morenici. Non vi è per altro evidenza in tale settore di strutture tipiche della morfologia glaciale (cordoni morenici ecc.), sicuramente presenti, per contro, a monte dell'abitato di Magnasco (ad esempio la zona del lago delle Lame o del Lago degli Abeti).

Per ragioni simili pare non sembra del tutto certo che l'area compresa tra gli abitati di Magnasco – Cerisola e la confluenza del Dugaia nel Rezzoaglio sia costituita dal corpo di un'unica paleofrana. Infatti, da un lato la presenza di affioramenti relativamente estesi di calcari marnosi e ofioliti porta a ritenere che il substrato integro, per quanto costituito in prevalenza da argilliti plastiche e molto scadenti dal punto di vista geotecnico, sia coperto da limitate coltri di alterazione, dall'altro mancano le forme tipiche che attesterebbero la sussistenza del corpo di un'unica paleofrana, quali nicchie di distacco ed aree di accumulo.

Per contro dissesti relativamente superficiali sono sicuramente presenti sui ripiani terrazzati (la stessa condotta ha subito in passato localizzati movimenti) e, soprattutto, sulle scarpate dei sistemi di terrazzo (cfr. Foto 6), con coinvolgimento anche di aree relativamente estese a monte del bordi delle scarpate stesse. In effetti è verosimilmente riconducibile ad un evento di tale natura la formazione del laghetto o stagno presente tra la valle del Crosa Scura e quella del Rezzoaglio, poco a valle della derivazione sul Crosa Scura stesso.

Per quanto riguarda le acque sotterranee la presenza di un substrato prevalentemente costituito da argilliti non permette la formazione di un sistema di acquiferi continui e collegati. Falde idriche discontinue possono formarsi nei ristretti materassi alluvionali del fondovalle oppure negli ammassi fratturati di ofioliti e calcari inclusi nelle argilliti. In effetti durante il sopralluogo sono state individuate diverse emergenze idriche non captate nel versante posto subito a monte della presa sul Crosa Scura, alla base dell'ammasso disarticolato di blocchi basaltici sulla cui sommità insiste l'abitato di Villanoce.



Foto 11 - Pozza di acqua alimentata da risorgive all'interno delle lente di ofliolitì presente poco a monte della presa sul Crosa Scura.

3.2 Individuazione e quantificazione dei rapporti tra acquiferi e deflussi superficiali

Nel settore di bacino sotteso dall'impianto, per quanto noto, non insistono opere di presa sulle acque sotterranee, viceversa presenti nelle aree di testata del bacino del Rezzoaglio.

I sopralluoghi in sito hanno permesso di individuare alcune emergenze idriche, non captate, poste subito a monte della presa sul Crosa Scura, in corrispondenza di un esteso affioramento di basalti all'interno delle Argille a Palombini (cfr. anche paragrafo di inquadramento). Altre emergenze sono probabilmente presenti in corrispondenza dello stagno posto sulla sponda sinistra del Crosa Scura stesso, poco a valle della presa. Le stesse misure di portata differenziale realizzate nel dicembre 2013, in condizioni idrologiche simili a quelle attuali (periodo autunnale di poco successivo ad un evento di piena straordinario), hanno mostrato un graduale incremento delle portate a valle delle prese.

In generale ridotti acquiferi possono formarsi all'interno delle inclusioni di ofioliti presenti nelle Argille a Palombini oppure hanno sede nei ristretti e discontinui materassi alluvionali che occupano alcuni tratti dei fondivalle. Tali materassi, per altro, sono quasi sempre incisi dai torrenti che li hanno formati, il che riduce ulteriormente il già modesto quantitativo di acqua che vi può essere immagazzinata.

Nel complesso tuttavia il substrato delle aree su cui insite l'impianto, costituito per lo più dalle argilliti e, limitatamente all'area di presa sul Dugaia, da calcari marnosi, è per sua natura sostanzialmente impermeabile.

Le piccole sorgenti, spesso temporanee, presenti negli ammassi rocciosi costituiti da ofioliti, affiorando sui versanti, dipendono in massima parte dagli apporti delle piogge e quindi non sono influenzati dalle variazioni di portate indotte sul reticolo idrografico principale. Sono invece direttamente interconnesse a quest'ultimo i modesti e discontinui acquiferi presenti nei lembi di materasso alluvionale, presenti nei tratti meno incisi delle sezioni vallive. Ovviamente tali acquiferi hanno un rapporto di interconnessione con gli alvei torrentizi e in misura molto modesta, se non irrilevante date le volumetrie in gioco, supportano le portate di magra. La loro capacità di immagazzinamento è tuttavia legata alla conservazione in alveo di un sia pure minimo battente idrico, in grado di mantenere il livello piezometrico "agganciato" alla quota di fondo alveo. Una volta che tale condizione sia garantita attraverso il rilascio del DMV, sono del tutto irrilevanti le variazioni di pochi centimetri, per altro limitate nel tempo, determinate dalle variazioni di portate in regime magra e mobida.

Tenendo anche conto che tali acquiferi non sono sfruttati da derivazioni, d'altra parte le volumetrie immagazzinate nei singoli acquiferi sono talmente modeste da rendere irrazionale e antieconomica una loro captazione, ne consegue che risultano del tutto irrilevanti gli effetti indotti dall'incremento delle portate massime di derivazione.

3.3 Impatto dovuto all'incremento delle derivazioni

Come già ampiamente illustrato nel paragrafo di inquadramento geologico e idrogeologico, i limitati e discontinui materassi alluvionali presenti nei settori in cui il fondovalle ha modo di allargarsi, sono sede di acquiferi circoscritti e discontinui interconnessi con il letto dei torrenti. Tali coltri di depositi alluvionali sono tuttavia incise, tanto che il letto dei torrenti si trova solitamente da 1 a 2 m al di sotto delle aree golenali vegetate.

Queste ultime, quindi, non dipendono dalla presenza di una falda subaffiorante, o di un ambiente di tipo palustre, quanto piuttosto dalla permanenza di una falda a media profondità e da un microclima particolarmente umido (valli strette e incassate esposte a settentrione in un contesto di media montagna) che favorisce le essenze riparie rispetto al classico bosco mesofilo presente lungo i versanti.

Ne è prova il fatto che le essenze riparie, non solo ontani ma anche pioppi e salici, tendono a risalire la base dei versante esposti a settentrione, sfruttando la presenza di coltri di eluviocolluviali a matrice argillosa intrise di acqua per la risalita della frangia capillare. Per altro, le riduzioni di livello idrico indotte, temporaneamente, dall'incremento delle derivazioni in condizioni di morbida, ha riflessi molto modesti sul livello idrometrico, e ragionevolmente insignificanti su quello freatico.

In conclusione l'impatto dell'incremento della portata massima di derivazione sulla vegetazione riparia è da ritenersi irrilevante. Si legga a tal proposito quanto descritto sul tema dell'assetto idrogeologico, ed i suoi effetti sulla vegetazione ripariale, nel precedente paragrafo 2.3.2.



Foto 12 - Alveo del Rezzoaglio poco a valle della confluenza del Dugaia. Si osservi come il letto risulti ribassato di oltre un metro rispetto al piano golenale colonizzato dalla vegetazione riparia.



Foto 13 - Dugaia poco a valle della presa. Anche i questo caso si osserva come il letto del torrente sia sensibilmente ribassato rispetto al piano golenale.

3.4 Analisi geomorfologica dei dissesti in atto

Occorre innanzitutto premettere che dalla documentazione ufficiale consultata (cfr. paragrafo di inquadramento), ovvero la cartografia del Servizio Geologico Nazionale ("100000 geologico" e "50000" CARG) e PAI, non emerge la presenza di paleofrane nell'area in questione. Sul PAI sono individuate distinte aree soggette a frane quiescenti, comprese tra le incisione dei corsi d'acqua captati, ma non il corpo di un'unica paleofrana.

Dai sopralluoghi speditivi è emerso che si tratta, senza dubbio, di un'area caratterizzata da una elevata propensione al dissesto in cui, tuttavia, le zone in frana sono concentrate prevalentemente lungo le scarpate di terrazzo che delimitano le incisioni dei tre corsi d'acqua captati. Risultano relativamente meno instabili, ma comunque soggette a movimenti, le aree intercluse.



Foto 14 - I versanti dolci e debolmente ondulati che caratterizzano il ripiano terrazzato a valle dell'abitato di Magnasco.

Non vi sono evidenze di un movimento che abbia coinvolto il versante nel suo complesso anzi, la presenza al suo interno di affioramenti di calcari e ofioliti, sotto forma di ammassi inclusi nelle Argille a Palombini, evidenziati da processi di erosione selettiva, suggerirebbe piuttosto lo sviluppo di movimenti relativamente superficiali.

In ogni caso i dissesti recenti sono costituiti in prevalenza da frane per scivolamento, più raramente per crollo e colata, lungo le scarpate di terrazzo, con coinvolgimento soprattutto delle coltri superficiali. L'innesco è generalmente provocato dall'azione congiunta delle piogge e dell'erosione al piede delle scarpate operata dai corsi d'acqua principali, ovvero le classica situazione che si ha nel corso degli eventi di piena che seguono periodi caratterizzati da precipitazioni abbondanti. Proprio per prevenire i processi erosivi sono state realizzate in passato diverse serie di briglie nei tratti di alveo sottesi dall'impianto. Anche i movimenti sulle superfici terrazzate, ove presenti, sono essenzialmetne legati all'imbibimento delle argilliti provocato da precipitazioni iintense e prolungate

Poste queste premesse si osserva che:

- la gestione dell'impianto non ha alcuna influenza sui principali fattori che determinano lo sviluppo dei dissesti (precipitazioni e portate di piena formative);
- la regolazione delle portate e la derivazione di parte del deflusso idrico in condizioni di magra e di morbida è verosimilmente ininfluente sulla stabilità dei versanti ma, al più, sottraendo acqua al sistema, può avere un effetto positivo sulla suscettibilità al dissesto, visto che comunque quest'ultima nel contesto in oggetto è legata ad un eccesso idrico (lungo i versanti, comunque, e non in alveo);
- analogamente la presenza delle traverse di derivazione ha un effetto locale di controllo dell'erosione di fondo, non per niente sono state realizzate delle briglie a tale scopo più a valle, sicuramente non negativo ma probabilmente anch'esso ininfluente sulla stabilità complessiva.

In conclusione la presenza dell'impianto e l'aumento delle portate massime di derivazione appare ragionevolmente non rilevante in relazione all'assetto idrogeologico del tratto di versante sotteso, ma al più può avere effetti positivi su di esso.