PARTE SECONDA

Deliberazioni del Consiglio e della Giunta

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 21 dicembre 2018, n. 2382

Monitoraggio dei corpi idrici superficiali - Approvazione del "Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi".

L'Assessore alle Infrastrutture, con delega alle Risorse Idriche, avv. Giovanni Giannini, sulla base dell'istruttoria operata dal Servizio Monitoraggio e Gestione Integrata Risorse, dall'A.P. Analisi, Controllo e Gestione Indicatori di Qualità e confermata dal Dirigente della Sezione Risorse Idriche, riferisce quanto segue.

PREMESSO:

- che il D.Lgs.152/06 recante *"norme in materia ambientale"*, in adempimento a quanto disposto dalla direttiva comunitaria 2000/60/CE, persegue la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale delle risorse idriche. A tal fine individua gli *"obiettivi di qualità ambientale"* che le Regioni sono chiamate a perseguire entro orizzonti temporali ben precisi - e sancisce il ruolo fondamentale della *pianificazione* e del *monitoraggio*, quali strumenti guida dell'azione di tutela;
- che il D.M. 260/2010, recante i *"Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali"*, al fine di valutare la qualità dei corpi idrici superficiali, indica le procedure per la classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC); in particolare, lo "Stato Ecologico" è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali e alla sua definizione concorrono gli Elementi di Qualità Biologica (EQB), gli elementi idromorfologici, fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici;
- che, ai sensi dell'art. 77 c. 5 del D. Lgs. 152/2006, nei casi in cui siano intervenute modifiche delle caratteristiche idromorfologiche necessarie al raggiungimento di un buono stato ecologico, le regioni possono identificare e designare i corpi idrici come fortemente modificati (CIFM) o artificiali (CIA);
- che lo stato ecologico dei CIFM e CIA , ai sensi del D.M. 260/2010, è definito in termini di potenziale ecologico, la cui metodologia di classificazione è stata avviata in via sperimentale dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con il Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30.05.2016 "Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri";
- che, inoltre, le indagini sulle caratteristiche idrologiche e morfologiche dei corsi d'acqua concorrono alla determinazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV), inteso, ai sensi del DM 28 luglio 2004, come la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali;
- che il D. Lgs. 152/2006 prevede la necessità del rispetto di un "minimo deflusso vitale", da considerarsi nelle fasi di pianificazione (artt. 56 e 95), nonché nelle procedure di autorizzazione delle concessioni di derivazione (artt. 95 e 96) e pertanto il MATTM ha emanato i seguenti Decreti Direttoriali:
    - D. D. n. 29/STA del 13.02.2017 "Linee guida per le valutazioni ambientali ex ante da effettuare per le domande di derivazione idrica, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000", successivamente modificato con D.D. n. 293 del 25.05.2017;
    - D. D. n. 30/STA del 13.02.2017 "Linee guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del 23.10.2000";

- che l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ha recepito il D. D. n. 30/STA del 13.02.2017 con la Delibera n. 2 del 14.12.2017 "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale";

CONSIDERATO:

- che la Regione Puglia, in adempimento alla normativa comunitaria e nazionale di settore, garantisce la realizzazione del monitoraggio dei corpi idrici superficiali regionali, tramite specifico programma di monitoraggio, approvato da ultimo con DGR n. 1045/2016 e integrato con DGR n. 1498/2018, la cui esecuzione è in capo all'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente (ARPA Puglia);
- che il programma di monitoraggio dei corpi idrici superficiali, allo stato attuale, prevede le analisi degli elementi di qualità biologica, degli elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici;
- che la Regione, nell'ambito del ciclo sessennale di monitoraggio in corso (2016-2021), è chiamata a implementare il monitoraggio dei corpi idrici superficiali con riferimento agli aspetti quantitativi e all'analisi delle modifiche morfologiche dei corpi idrici superficiali;
- che tali indagini idromorfologiche, ai sensi della normativa vigente come richiamata in premessa, hanno la funzione di integrare il processo di valutazione dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali, in particolare per le categorie Corsi d'Acqua e Laghi/Invasi, in relazione specificatamente ai seguenti aspetti:
    - supporto all'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico e al fine di validare la classificazione dei corpi idrici in stato "Elevato";
    - verifica/validazione della designazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati, preliminarmente effettuata dalla giunta regionale con deliberazione n. 1951/2015 (rettificata con DGR n. 2429/2015);
    - supporto nella definizione del "Buon Potenziale Ecologico (GEP)" per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali;
    - valutazione della pressione dei prelievi sui corpi idrici superficiali;
    - indagini relative al Deflusso Minimo Vitale - Deflusso Ecologico (DE);
- che ARPA Puglia - pur rendendosi disponibile a concorrere alla definizione delle migliori modalità di svolgimento del monitoraggio per la valutazione degli elementi idromorfologici, in relazione all'eventuale interconnessione tra detti elementi e quelli biologici, chimico-fisici e chimici - ha manifestato la sua impossibilità operativa a svolgere direttamente tali attività;
- che, pertanto, attesa la necessità di definire e attuare le indagini idromorfologiche sui corpi idrici superficiali, dando priorità alle categorie Corsi d'Acqua e Laghi/Invasi per le quali tali indagini rivestono un ruolo fondamentale nel processo di integrazione delle valutazioni dello stato qualitativo nel contesto territoriale pugliese, come precedentemente descritto, è stata prevista un'articolazione delle attività in due fasi:
    - FASE A relativa alle attività di studio, elaborazione e analisi finalizzate alla redazione del Piano di Monitoraggio Idromorfologico;
    - FASE B relativa all'attuazione del suddetto Piano;
- che, pertanto, la Sezione regionale Risorse Idriche, con D.D. n. 235 del 30 ottobre 2017, ha indetto gara informale per l'affidamento del servizio di "Monitoraggio Idromorfologico dei Corsi d'acqua Regionali - Fase A - Predisposizione del Piano di Indagini";
- che, a seguito di espletamento delle procedure di gara tramite piattaforma regionale EmPulia ai sensi dell'art. 36 comma 2 lettera a) del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., con Determina Dirigenziale della Sezione regionale Risorse Idriche n. 244 del 23.11.2017 si è provveduto ad aggiudicare il servizio di "Monitoraggio Idromorfologico

dei Corsi d'acqua Regionali - Fase A - Predisposizione del Piano di Indagini" (CIG Z5C2085BAC), in favore di ARKÈ Ingegneria S.r.l. - per un importo pari a € 37.200,00 (euro trentasettemiladuecento/00) oltre IVA - con cui, in data 9 aprile 2018, è stato stipulato il relativo contratto;

RILEVATO:

- che ARKÈ Ingegneria S.r.l., con nota acquisita agli atti della Sezione Risorse Idriche n. AOO_075_9289 del 2.8.2018, all'esito delle attività svolte, ha consegnato il *"Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi"* costituito dalla Relazione Tecnica, allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (Allegato 1) e dai seguenti documenti, depositati agli atti della Sezione Risorse Idriche:
  - Cartografie di sintesi tavv 1-2-3-4;
  - Mappe dei corpi idrici con individuazione delle indagini;
  - Specifica tecnica delle attività e programma delle indagini;
  - Elenco prezzi e Computo;
- che, in sintesi, il suddetto Piano definisce gli ambiti di indagine ricadenti nei corpi idrici superficiali, da sottoporre a monitoraggio idromorfologico, nonché le metodiche di indagine più appropriate ed efficaci da applicare e i dati idrologici necessari all'applicazione delle procedure di analisi previste; l'individuazione degli ambiti di indagine potrà essere rivista in fase di attuazione del piano di monitoraggio, a seguito delle indagini di caratterizzazione morfologica del reticolo idrografico pugliese previste dal Piano stesso;
- che il Piano fornisce una stima dei costi di attuazione del monitoraggio idromorfologico articolata per le diverse linee di indagini, incluse quelle opzionali, per un importo massimo di € 563.296,20 (euro cinquecentosessantatremiladuecentonovantasei/20);

ATTESO:

- che il suddetto "Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e lnvasi" costituisce il documento propedeutico per l'esecuzione della fase di attuazione dello stesso (FASE B), comprensiva delle indagini e delle attività di elaborazione/interpretazione dei risultati del monitoraggio, da affidare con distinta e successiva gara d'appalto, ai sensi del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- che la copertura finanziaria delle successive attività di attuazione del "Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi" (FASE B) è garantita dalla dotazione finanziarla del capitolo 904000 del bilancio autonomo *"Spese per il monitoraggio quali-quantitativo e azioni di sistema non strutturali a tutelo dei corpi idrici - Art. 27 LR. n. 40/2016 (bilancio di previsione 2017-2019)"*;
- che la Regione si riserva di valutare successivamente l'estensione del monitoraggio idromorfologico alle restanti categorie di acque, in relazione anche a ulteriori sviluppi normativi e/o approfondimenti tecnici a livello nazionale.

Tutto ciò premesso e considerato, si sottopone alle determinazioni della Giunta Regionale.

COPERTURA FINANZIARIA AI SENSI DEL D. Lgs. n. 118/2011 e ss. mm. e ii.

Gli oneri derivanti dal presente provvedimento, per un importo massimo di € 563.296,20 (euro cinquecentosessantatremiladuecentonovantasei/20), trovano copertura per l'E.F. 2019, sul capitolo 904000 del bilancio autonomo "Spese per il monitoraggio quali-quantitativo e azioni di sistema non strutturali a tutela dei corpi idrici - Art. 27 LR. n. 40/2016 (bilancio di previsione 2017 - 2019)".

Il presente atto rientra nella competenza della Giunta Regionale ai sensi dell'art.4, comma 4, lettera d) della L.R. n. 7/1997 che detta "norme in materia di organizzazione dell'Amministrazione Regionale".

L'Assessore alle Infrastrutture, con delega alle Risorse Idriche, sulla base delle risultanze istruttorie come innanzi illustrate, propone alla Giunta l'adozione del conseguente atto finale.

LA GIUNTA

Udita la relazione e la conseguente proposta dell' Assessore alle Infrastrutture, con delega alle Risorse Idriche, che si intende qui di seguito integralmente riportata;

Viste le sottoscrizioni poste in calce al presente provvedimento da parte dell'istruttore, dell'A.P. Analisi, Controllo e Gestione Indicatori di Qualità e del Dirigente della Sezione Regionale "Risorse Idriche", che ne attestano la conformità alla legislazione vigente;

A voti unanimi e palesi, espressi nei modi di legge;

DELIBERA

1. **DI PRENDERE ATTO** di tutto quanto espresso in premessa ed in particolare che, al fine di implementare il monitoraggio esistente dei corpi idrici superficiali per le categorie Corsi d'Acqua e Laghi/Invasi con le valutazioni relative agli elementi idromorfologici:
   - è stata prevista un'articolazione delle attività in due fasi: una prima (FASE A) relativa alla redazione del Piano di Monitoraggio Idromorfologico e una seconda (FASE B) da svolgersi a valle dell'acquisizione dei suddetto Piano e che riguarderà l'attuazione dello stesso;
   - a conclusione della FASE A è stato redatto il *"Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi"* che costituisce il documento propedeutico per l'esecuzione della fase di attuazione dello stesso (FASE B), comprensiva delle indagini e delle attività di elaborazione/ interpretazione dei risultati del monitoraggio, da affidare con distinta e successiva gara d'appalto, ai sensi del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.;
2. **DI APPROVARE** pertanto il ***"Piano di Monitoraggio idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi"*** costituito dalla *Relazione Tecnica* allegata quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento **(Allegato 1)** e dai seguenti documenti, depositati agli atti della Sezione Risorse Idriche:
   - Cartografie di sintesi tavv 1-2-3-4;
   - Mappe dei corpi idrici con individuazione delle indagini;
   - Specifica tecnica delle attività e programma delle indagini;
   - Elenco prezzi e Computo;
3. **DI DARE ATTO** che la copertura finanziaria delle successive attività di attuazione del "Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi" (FASE B) è garantita dalla dotazione finanziaria del capitolo 904000 del bilancio autonomo *"Spese per il monitoraggio quali-quantitativo e azioni di sistema non strutturali a tutela dei corpi idrici - Art. 27 LR. n. 40/2016 (bilancio di previsione 2017-2019)"*;
4. **DI DARE MANDATO** al Dirigente della Sezione regionale "Risorse Idriche" di provvedere agli adempimenti relativi all'esecuzione della fase attuativa del ***"Piano di Monitoraggio Idromorfologico per le categorie Corsi d'Acqua e Invasi"*** di cui al punto 2 (FASE B);
5. **DI RISERVARSI** di valutare successivamente l'estensione del monitoraggio idromorfologico alle restanti categorie di acque, in relazione anche a ulteriori sviluppi normativi e/o approfondimenti tecnici a livello nazionale;
6. **DI DISPORRE** infine, la pubblicazione del presente atto, sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia e sul sito internet regionale.

IL SEGRETARIO DELLA GIUNTA
ROBERTO VENNERI

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA
MICHELE EMILIANO

ALLEGATO 1

Regione Puglia

Piano di Monitoraggio Idromorfologico

REGIONE PUGLIA

DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E AMBIENTALE

SEZIONE RISORSE IDRICHE

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

PER LE CATEGORIE CORSI D'ACQUA E INVASI

Il presente allegato si compone di n. 157 (centocinquantasette) facciate.

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA

Elaborato: Scala:

Redazione:

ARKE' Ingegneria s.r.l.

Revisione: **2**

Data: Luglio 2018

SOMMARIO

1 IMPOSTAZIONE GENERALE DEL PIANO 3

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO 6

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' 8

3.1 Premessa 8

3.2 Caratterizzazione morfologica di base del reticolo idrografico e identificazione dei segmenti e dei tratti morfologicamente omogenei 10

3.3 Valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) 11

3.4 Valutazione dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI) e applicazione della procedura di valutazione IDRAIM 12

3.5 Indagini relative all'identificazione dei corpi idrici artificiali (AWB) e fortemente modificati (HMWB) 13

3.6 Analisi di habitat: indicatori idraulico-strutturali 15

3.7 Analisi di habitat: indicatori idraulico-biologici 23

3.8 Indagini relative agli invasi artificiali 25

3.8.1 Inquadramento 25

3.8.2 Descrizione delle indagini 26

3.9 Indagini a supporto della individuazione dei Siti di Riferimento regionali sui corpi idrici superficiali (attività opzionale) 27

3.9.1 Inquadramento 27

3.9.2 Descrizione delle indagini 31

3.10 Individuazione delle future attività di monitoraggio idromorfologico 32

4 QUADRO IDROLOGICO DI RIFERIMENTO 33

5 COMPUTI ECONOMICI 37

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI SINTESI METODOLOGICA

ALLEGATO 2 – SCHEDE DI INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INDAGINE

1 IMPOSTAZIONE GENERALE DEL PIANO

Il Piano di Monitoraggio Idromorfologico (PMI) si colloca nell'ambito del più generale sistema di monitoraggio in atto a supporto delle attività di verifica e aggiornamento del Piano di Gestione (PG) e del Piano di Tutela delle Acque (PTA), secondo quanto stabilito dai vigenti strumenti normativi (v. par. 2).

Le attività di indagine previste dal PMI si inquadrano nel monitoraggio relativo al sessennio 2016-2021; i criteri di impostazione metodologica e pianificazione spazio-temporale delle indagini possono comunque costituire riferimento anche per i successivi sessenni di pianificazione del PG/PTA, nell'ottica della continuità necessaria per disporre dei periodici elementi di verifica-confronto richiesti dalle procedure di valutazione dei Piani, fatti salvi i futuri eventuali adeguamenti normativi.

Il PMI riguarda in generale l'insieme dei corpi idrici superficiali (corsi d'acqua e invasi), secondo uno schema a diversi livelli di progressione incrementale delle indagini: dalle caratterizzazioni di base, più estensive, a metodologie via via più specifiche in relazione agli obiettivi del monitoraggio sui singoli corpi idrici.

Le attività previste dal PMI si collocano in razionale progressione rispetto alle indagini e analisi svolte e in corso presso i competenti settori regionali e presso ARPA; in particolare vengono recepite le indicazioni di cui alla **nota prot. 5113 del 24/04/2018 della Regione Puglia**: "*Monitoraggio idromorfologico dei corsi d'acqua regionali - Fase A - Inquadramento conoscitivo e determinazione dei corpi idrici da sottoporre a monitoraggio*".

La struttura generale del Piano è articolata nelle attività principali sotto elencate.

A) Indagini di base

A.1) Caratterizzazione morfologica di base e suddivisione del reticolo in segmenti e tratti morfologici omogenei

A.2) Mappatura dell'Indice di Qualità Morfologica

A.3) Valutazione dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI) e applicazione del sistema di valutazione IDRAIM

B) Indagini specifiche

B.1) Indagini relative all'identificazione dei corpi idrici artificiali (AWB) e fortemente modificati (HMWB)

B.2) Analisi di habitat a supporto delle valutazioni su Deflusso Ecologico e AWB/HMWB – Indicatori idraulico-strutturali

B.3) Analisi di habitat a supporto delle valutazioni su Deflusso Ecologico e AWB/HMWB – Indicatori idraulico-biologici

B.4) Indagini idromorfologiche sugli invasi

B.5) Indagini a supporto della individuazione dei Siti di Riferimento regionali (IQH) – Attività opzionale.

Le attività B.5 sono considerate opzionali per le motivazioni specificate in dettaglio nel par. 3.9.

Come descritto nel seguito, alle attività B.2 e B.3 è previsto l'affiancamento dell'applicazione del *Processo Decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica (PDG-MMI)* così come previsto nel DD 341/STA del 30/05/2016, nonché, in via opzionale, l'esecuzione di specifiche campagne di monitoraggio della fauna ittica nei medesimi siti (attività denominata nel seguito B.3.1).

Le attività previste dal PMI sono descritte, oltre che nella presente Relazione Tecnica e nelle allegate "Schede di sintesi metodologica" e "Schede di individuazione degli ambiti di indagine", nei sottoelencati elaborati.

- Cartografia di sintesi e identificazione dei corpi idrici superficiali interessati dalle indagini.
- Mappa dei corpi idrici con allocazione delle diverse tipologie di indagine[1].
- Specifica Tecnica delle attività[2].
- Elenco Prezzi
- Computo economico.

Nel dettaglio le "Schede di individuazione degli ambiti di indagine" riportate in allegato 2 alla presente relazione sono strutturate, per ogni C.I., come di seguito descritto:

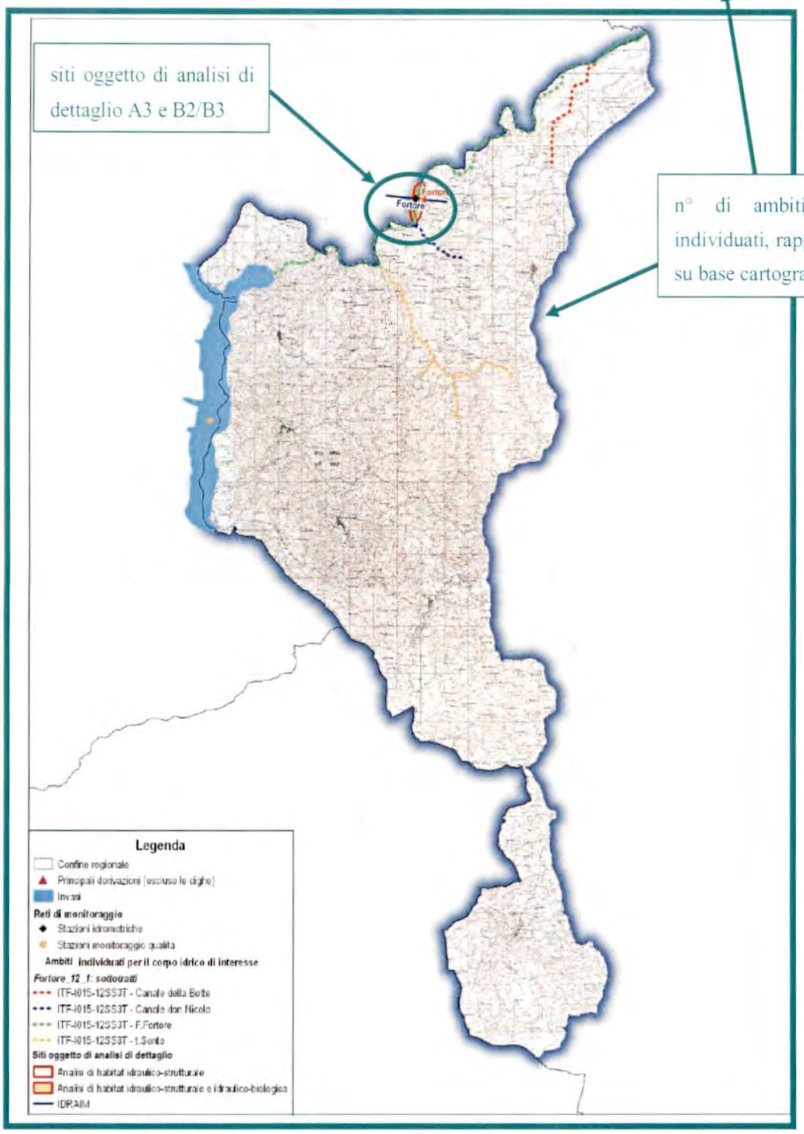
1) una parte generale di identificazione del CI di riferimento e degli ambiti individuati:

[1] Sulle mappe è riportata la classificazione relativa allo stato ecologico e allo stato chimico dei CI superficiali e lacustri. La classificazione a cui si fa riferimento è quella del primo ciclo triennale di monitoraggio, pubblicata con Deliberazione della Giunta Regionale 03 novembre 2015, n. 1952. Si rimanda alle fasi di avvio/termine dei monitoraggi oggetto del presente PMI per la verifica della presenza di eventuali aggiornamenti relativi allo stato qualitativo.

[2] La Specifica Tecnica delle attività, inquadra tutte le attività nel contesto organizzativo generale del lavoro, stabilendo le fasi operative, le relative tempistiche, le sequenze e le correlazioni da rispettare nelle indagini e nelle elaborazioni. Per quanto attiene alle metodologie di indagine ed elaborazione dei dati di monitoraggio viene fatto riferimento alla presente Relazione Tecnica e alle relative schede di sintesi metodologica.

identificazione del CI con nome, codice e descrizione

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I015-12SS3T	F. Fortore	Fortore_12_1	4



2) una parte di dettaglio riferita ad ogni ambito contenente:
   - le indagini da effettuare: in riferimento ai codici identificativi delle indagini (A1-B5) viene riportata una "X" in tabella se l'indagine è prevista; per le indagini A3 (IDRAIM) e B2/B3 (habitat) viene riportato anche il nome identificativo della sezione/ambito indicato nello stralcio cartografico di cui al punto 1);
   - le coordinate di inizio/fine ambito (per le indagini diffuse A1-A2-B1) nonché le coordinate identificative della sezione IDRAIM (indagine A3) e del sito oggetto di indagini di habitat B2-B3.

Identificazione delle analisi da eseguire sul singolo ambito di indagine

Ambito 2: ITF-I015-12SS3T - F.Fortore							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Fortore	X	X	Fortore	X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.61931 N	14.97312 E
fine ambito (valle)	41.70991 N	15.16117 E
sito IDRAIM	41.64712 N	15.04464 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.64712 N,15.04464 E	

Coordinate identificative di ogni ambito di indagine, della sezione di indagine A3 (IDRAIM) e del sito di indagine B2/B3

Nome della sezione di analisi A3 e del sito di indagine B2/B3 individuati nella cartografia riportata in ogni scheda (sezione legenda: "siti oggetto di analisi di dettaglio" - vedi immagine precedente)

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

L'impostazione e la struttura generale del PMI discendono dal sistema normativo emesso a scala nazionale in recepimento della **Direttiva Europea sulle acque 2000/60/CE** e delle **linee guida collegate**, tra cui specificatamente:

- EC – European Commission (2004): *"Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n°4"*
- CIS Guidance Document n. 31/2015: *"Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive"*
- Decisione UE 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018 *che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, I valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati Membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione.*

Vengono sotto richiamati i principali **documenti normativi nazionali** di riferimento per le attività in oggetto:

- *D. Lgs. N. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii.: "Norme in materia ambientale"*
- *D. M. n. 260 del 08/11/2010 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile n, 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo";*
- D.M. n. 156 del 27/11/2013: *"Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri".*
- Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30/05/2016 *"Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri".*
- Decreto Direttoriale n. 29/STA del 13/02/2017 *"Linee guida per le valutazioni ambientali ex ante da effettuare per le domande di derivazione idrica, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000"*
- Decreto Direttoriale n. 30/STA del 13/02/2017 *"Linee guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000"*

Il DD n. 30/STA del 13/02/2017 è stato recepito dall'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale** con la:

- Delibera n. 2 del 14/12/2017 *"Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale".*

Le metodologie di indagine previste si inquadrano nel complesso di **Norme Tecniche** progressivamente definite dagli enti istituzionali, con riferimento in particolare a:

- *"Classificazione ecologica e carattere lentico-lotico dei fiumi mediterranei"* (Quaderno IRSA 122, 2004)
- *Implementazione della Direttiva 2000/60/CE – Contributo alla metodologia per la designazione dei corpi idrici artificiali e dei corpi idrici altamente modificati*: ISPRA, 2009.
- *Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. Versione 1.1.* ISPRA, 2011.
- Manuale: *"IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua"* ISPRA 131/2016.
- Manuale: *"SUM – Sistema di rilevamento e classificazione delle unità morfologiche dei corsi d'acqua"* ISPRA 132/2016.

- *"Manuale tecnico-operativo per la modellazione e la valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale"* ISPRA 154/2017.
- *"Guida al rilevamento e alla descrizione degli habitat fluviali - Manuale di applicazione del metodo CARAVAGGIO"* A.Buffagni, D.Demartini, L.Terranova, 2013, http://www.life-inhabit.it.
- *"Linee Guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE"* ISPRA 177/2018
- *"Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI)"*, ISPRA 159/2017

Inoltre, ai fini del corretto inquadramento conoscitivo finalizzato alla determinazione dei corpi idrici da sottoporre a monitoraggio idromorfologico, si richiamano i **documenti regionali** che costituiscono il quadro aggiornato delle attività di studio/pianificazione eseguite negli ultimi anni:

- Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Puglia, ai sensi del Decreto Ministeriale 16/06/2008 n. 131 (deliberazioni di Giunta n. 2564/2009, n. 774/2010 e n. 2844/2010);
- Classificazione triennale dello stato di qualità (ecologico e chimico) ai sensi del D.M.260/2010 (DGR 1952/2015);
- Monitoraggio dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia – Monitoraggio Operativo – Riallineamento 2015 – Relazione e relativi allegati (DGR 26/2017);
- Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali 2016-2018 (DGR 1045/2016);
- Identificazione preliminare dei corpi idrici artificiali (CIA) e dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. (D.G.R. n.1951 del 3 novembre 2015, successivamente rettificata con D.G.R. n.2429 del 30 dicembre 2015);
- Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento dei corpi idrici superficiali pugliesi (allo stato attuale alla validazione da parte del MATTM), elaborata da ARPA Puglia e approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. n.2429 del 30 dicembre 2015;
- Proposta per la definizione della Rete Nucleo nella Regione Puglia, elaborata da ARPA Puglia e approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. n.2429 del 30 dicembre 2015.

Nella successiva descrizione delle attività e nelle Schede di sintesi metodologica in allegato 1 i suddetti documenti normativi vengono specificatamente richiamati in dettaglio per ogni singola indagine.

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

3.1 Premessa

Le note che seguono riprendono gli elementi descrittivi di principale interesse relativi alle indagini previste, con riferimento soprattutto alle finalità del Piano di monitoraggio

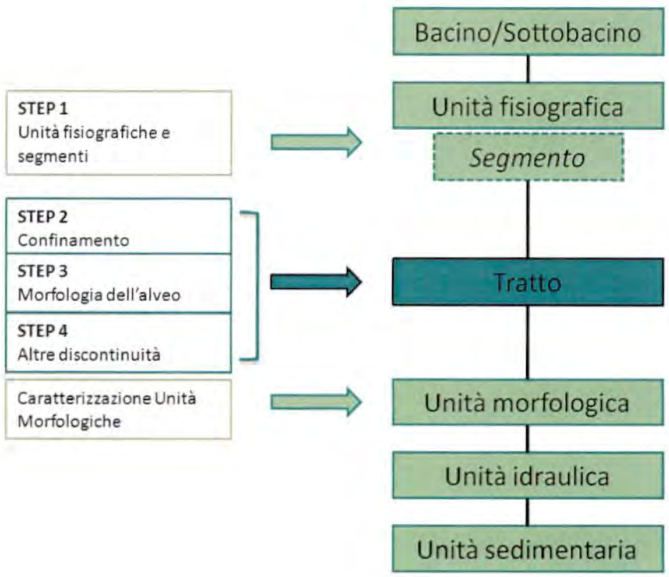
idromorfologico, alle correlazioni con altre attività previste per l'attuazione del piano di Tutela/Gestione delle acque, agli aspetti di interazione/sinergia tra le diverse metodologie di indagine previste (in progressione incrementale) negli stessi siti.

Un quadro completo delle attività di monitoraggio, delle procedure operative e dei riferimenti normativi ad esse correlati è contenuto nelle Schede di sintesi metodologica riportate in allegato 1 al presente documento.

In allegato 2 è invece riportata, per ogni corpo idrico, una scheda descrittiva con la individuazione degli ambiti di indagine, dove vengono specificate le coordinate identificative di ogni ambito oggetto di monitoraggio e le indagini in esso previste.

Gli elementi descrittivi riportati (nel testo a seguire e nelle schede di sintesi) sono più dettagliati per le (poche) attività che richiedono procedure di monitoraggio specifiche, adattate alle condizioni particolari dei corpi idrici in esame; viceversa per le applicazioni di metodologie standard, adeguatamente definite per quanto riguarda gli aspetti tecnico-operativi dalle vigenti normative, si rimanda ai relativi documenti normativi, di volta in volta richiamati.

Nella descrizione delle diverse metodologie di indagine le porzioni di reticolo idrografico interessate sono denominate, in tutti i documenti del PMI, come da definizioni contenute nei Manuali ISPRA di riferimento e richiamate nello schema sotto riportato, tratto dal documento ISPRA 131/2016 relativo alle indagini morfologiche di base (IDRAIM) descritte in dettaglio nel par. 3.2.



Pertanto, nella **descrizione metodologica delle indagini** (e nelle successive attività tecniche in esecuzione delle stesse) viene fatto riferimento alle suddette denominazioni ISPRA di ***unità fisiografiche, segmenti, tratti, unità morfologiche, unità idrauliche, unità sedimentarie.***
Tali definizioni sono completate, al livello di dettaglio più elevato, dalla denominazione dei "*mesohabitat*" e dei "*microhabitat*" secondo le specifiche definizioni fornite dalle rispettive metodologie e dal Manuale ISPRA 102/2016 relativo al metodo "SUM", dove, nella definizione delle unità spaziali che costituiscono l'approccio gerarchico multiscala alle indagini idromorfologiche, vengono fornite le seguenti ulteriori indicazioni:

- all'elemento "***unità morfologica***" vengono associate anche le denominazioni "*mesohabitat*" e "*sottotratto*";
- all'elemento "***unità idraulica***" viene associata anche la denominazione "*mesohabitat*";
- all'elemento "***unità sedimentaria o vegetazionale***" vengono associate anche le denominazioni "*elemento fluviale*" e "*microhabitat*".

Tale identificazione degli elementi spaziali a cui si riferiscono le descrizioni metodologiche del PMI (e a cui faranno riferimento le future applicazioni delle indagini) non presenta sovrapposizioni con quella utilizzata, come da Disciplinare tecnico, per la **descrizione della struttura del PMI e della relativa articolazione delle indagini**, che fa esclusivamente riferimento:

- alle "***aste oggetto di monitoraggio***" (cioè i corsi d'acqua oggetto del PMI in quanto interessati a macroscala da attività di monitoraggio);
- ai relativi "***ambiti di indagine***" (cioè le porzioni delle aste oggetto di specifiche indagini).

3.2 Caratterizzazione morfologica di base del reticolo idrografico e identificazione dei segmenti e dei tratti morfologicamente omogenei

L'analisi copre la quasi totalità del reticolo superficiale tipizzato, come visualizzato dagli elaborati cartografici del Piano (copertura del 97%).

La caratterizzazione viene svolta mediante analisi di supporti GIS e ortofoto; non sono previste indagini in campo specifiche, a meno di verifiche di coerenza da effettuare in sito negli ambiti interessati da successive fasi di monitoraggio in campo.

Questa indagine rappresenta il primo livello di caratterizzazione morfologica del reticolo (alcuni elementi di morfologia a grande scala sono presenti anche nella procedura di tipizzazione dei corpi idrici, ma riguardano porzioni del reticolo molto estese e ramificate).

La metodologia si basa sui 4 step di valutazione previsti dalla procedura IDRAIM (rif. Manuale ISPRA 131/2016) per l'inquadramento preliminare delle condizioni morfologiche dei corsi d'acqua, a monte dell'indagine IQM:

- step 1 – inquadramento e definizione delle unità fisiografiche;
- step 2 – grado di confinamento dell'alveo;
- step 3 – caratteristiche morfologiche di base dell'alveo;
- step 4 – altre discontinuità morfologiche.

In particolare:

- lo step1 consente di identificare i **segmenti** omogenei;
- gli step 2,3,4 consentono di identificare, insieme agli elementi conoscitivi acquisiti dallo step1, i **tratti** morfologicamente omogenei.

Per il dettaglio descrittivo delle analisi relative ai singoli step si rimanda al documento normativo sopra citato e alla scheda di sintesi metodologica riportata in allegato 1.

L'aggregazione delle informazioni derivanti dall'analisi dei quattro step sopra indicati consente di identificare il primo livello di classificazione del reticolo in **tratti morfologicamente omogenei.**

Questa caratterizzazione consentirà:

- la corretta delimitazione in dettaglio degli ambiti oggetto della successiva fase di indagine (rilievo IQM);
- il trasporto delle informazioni prodotte dai successivi rilievi di maggiore approfondimento, svolti in ambiti di indagine specifici, alle restanti porzioni del corso d'acqua non direttamente interessate dagli stessi, in base a criteri di similitudine morfologica.

3.3 Valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM)

Questa indagine, svolta sia mediante sopralluogo sistematico in campo sia mediante osservazione/elaborazione di temi cartografici, è principalmente finalizzata alle procedure di valutazione, in ambito PTA, sotto richiamate:

a) verifica della possibilità di attribuire la classe di stato ambientale "elevato" ai corpi idrici risultati in prima classe negli altri comparti di indagine chimico-biologica, come previsto dal DM 260/2010 – procedura di valutazione IDRAIM;
b) supporto nella procedura di screening per l'identificazione preliminare dei corpi idrici AWB e HMWB;
c) supporto nella designazione dei siti oggetto delle successive fasi di indagine relative alle analisi di habitat.

Su questa base sono stati individuati e riportati nei documenti cartografici gli ambiti dei corsi d'acqua oggetto di indagine IQM; in questa fase di identificazione sono stati tenuti in conto anche criteri di continuità spaziale delle aste monitorate, con riferimento in particolare ai settori di reticolo di pianura.

La copertura del reticolo tipizzato è risultata circa del 63% (complessivamente circa 1100 Km).

Oltre agli ambiti così individuati, il Piano prevede una ulteriore estensione del dominio di indagine, pari al 10% dello sviluppo chilometrico complessivo sopra specificato, da definire eventualmente nelle successive fasi di monitoraggio in base a specifiche esigenze che si manifestassero (in particolare per l'identificazione dei corpi idrici HMWB), allo stato attuale non prevedibili.

La metodologia di indagine è specificata in dettaglio nel Manuale ISPRA 131/2016 e ripresa per le linee essenziali nella scheda di sintesi metodologica allegata.

All'indagine IQM verrà affiancata quella dell'**Indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio** (IQMm), molto simile all'IQM ma con diverse scale spaziali e temporali (da alcuni anni a un decennio, mentre l'IQM prende in considerazione le variazioni che si sono verificate in intervalli di tempo dell'ordine di 50÷100 anni, talora superiori). Si rimanda alla Scheda di sintesi metodologica A2 per maggiori dettagli.

3.4 Valutazione dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI) e applicazione della procedura di valutazione IDRAIM

La valutazione dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico è prevista dal Piano nei siti oggetto di verifica di assegnabilità dello stato ambientale "elevato" (cfr. DM 260/2010 – procedura IDRAIM) e nei siti interessati da significativi prelievi idrici (invasi, grandi derivazioni, gruppi concentrati di piccoli prelievi), per un numero totale di 26 siti di indagine, come rappresentato negli elaborati cartografici.

La metodologia di indagine è specificata in dettaglio nella pubblicazione ISPRA 2011 "*Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. Versione 1.1*".

Dall'aggregazione degli indicatori relati a IQM e IARI deriva la classificazione IDRAIM come da Manuale ISPRA 131/2016, sinteticamente ripresa nella Scheda di sintesi metodologica allegata.

Per la valutazione dell'Indice IARI dovrà essere fatto riferimento alle serie storiche di dati idrologici a passo giornaliero disponibili, con riferimento alle stazioni di misura della portata indicate sulla cartografia del Piano e specificate nel par. 4.

Alcuni siti oggetto di analisi risultano ubicati in corsi d'acqua in cui non sono presenti stazioni idrometriche; in tali condizioni le portate alla sezione di interesse potranno essere ricostruite a partire dai dati registrati da altre stazioni poste nelle vicinanze (v. par. 4) ricorrendo a procedure di trasposizione idrologica basate sui contributi specifici misurati, sulle precipitazioni e sulle caratteristiche fisiografiche dei bacini interessati.

Si potrà considerare significativa per le finalità dell'indagine, la disponibilità di una serie di portate misurate estesa per almeno 5 anni; per la ricostruzione delle portate "naturalizzate" pre impact, in caso di indisponibilità di dati di misura diretta, si farà riferimento a modelli idrologici.

3.5 Indagini relative all'identificazione dei corpi idrici artificiali (AWB) e fortemente modificati (HMWB)

Per l'identificazione preliminare (o relativa verifica periodica) dei corpi idrici HMWB viene fatto riferimento alla specifica procedura definita da ISPRA ("*Contributo alla metodologia per la designazione dei corpi idrici artificiali e dei corpi idrici altamente modificati – 2009*" e Manuale 131/2016) in applicazione del Decreto 156/2013 che ha a sua volta recepito le relative linee guida europee EC, 2004.

Tale procedura, richiamata nel suo complesso nella scheda di sintesi metodologica allegata, implica l'effettuazione di indagini morfologiche prevalentemente basate sulla valutazione dell'indice IQM (secondo la metodologia già richiamata nel precedente par. 3.2), con le integrazioni definite nello step n. 3 del processo di valutazione, sotto richiamato.

Lo **step 3** della procedura si basa sulla caratterizzazione di 8 requisiti in base a ciascuno dei quali, se confermato dalle indagini, il corpo idrico può essere preliminarmente identificato come fortemente modificato (v. prospetto successivo).

CASO	CRITERIO
1	Opere trasversali (incluse soglie e rampe) con densità > 1 ogni n, dove n = 100 m in ambito montano, o n = 500 m in ambito di pianura/collina
2	Difese di sponda e/o argini a contatto per gran parte del corpo idrico (> 66%)
3	Rivestimenti del fondo per gran parte del corpo idrico (> 70%)
4	Presenza di diga (o briglia di trattenuta non filtrante o traversa assimilabili a diga) all'estremità di monte del corpo idrico
5	Presenza di opere trasversali (briglie o traverse) all'interno del corpo idrico o alla sua estremità di valle che determinano forti alterazioni delle condizioni idrodinamiche, con la creazione di tratti artificialmente lentici per una porzione dominante del corpo idrico (> 50%)
6	Presenza di tratti a regime idrologico fortemente alterato (riduzioni e aumenti significativi delle portate)
7	Alterazione delle caratteristiche idrodinamiche del corpo idrico dovute a fenomeni di oscillazioni periodiche di portata (*hydropeaking*)
8	Combinazione di più pressioni permanenti nessuna delle quali rientrante nei casi 1–7, ma la cui combinazione determina una notevole alterazione del corpo idrico

L'attività consisterà nel riprendere gli elementi conoscitivi già disponibili dalle precedenti indagini IQM e IARI, integrandoli con gli approfondimenti in campo che si rendessero necessari per rispondere compiutamente ai criteri sopra esposti.

Nel caso specifico dei corsi d'acqua pugliesi si può ritenere a priori non significativo il criterio 7 relativo ai fenomeni di hydropeaking, mentre per quanto riguarda il criterio 8 la condizione di corpo idrico fortemente modificato sarà confermata in presenza di valori dell'indice IQM inferiori a 0,5 *(fonte: ISPRA, manuale 131/2016 - par. 12.6).*

La condizione IQM<0,5 è necessaria per la classificazione preliminare come HMWB anche per i casi 1,2,4 della tabella sopra riportata *(fonte: ISPRA, manuale 131/2016 - par. 12.6)*, mentre per i casi 5 e 6 è sufficiente la condizione IQM<0,7 *(fonte: ISPRA, manuale 131/2016 - par. 12.6).* Nel caso 3, la condizione necessaria descritta in tabella è sufficiente per l'identificazione preliminare a HMWB e non servono quindi ulteriori verifiche *(fonte: ISPRA, manuale 131/2016 - par. 12.6).*

Tutti i suddetti elementi che concorrono alla potenziale identificazione degli HMWB (compresi gli esiti delle indagini in campo di approfondimento) saranno ripresi sistematicamente in schede monografiche specifiche, corredate anche di documentazione fotografica.

I corpi idrici interessati sono tutti quelli già attualmente identificati come HMWB in base alla precedente analisi ARPA ("Proposta di identificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali nella regione Puglia", 2015), recepita dalla DGR n. 1951 del 03/11/2015, integrati da ulteriori ambiti di indagine inseriti nel PMI per una verifica di sussistenza dei requisiti di identificazione.

Gli ambiti di indagine interessati dall'attività (complessivamente circa 700 km) coprono circa il 40% del reticolo superficiale tipizzato.

La loro ubicazione è specificata negli elaborati cartografici del Piano; i corpi idrici interessati sono elencati nella relativa scheda di sintesi metodologica allegata al presente elaborato.

Rispetto all'individuazione degli ambiti di indagine assunta nel presente PMI, potranno essere eseguiti i necessari adattamenti a seguito delle risultanze delle precedenti fasi di indagine sistematica per la valutazione degli indici IQM e IARI.

Nelle successive fasi di indagine, descritte nei paragrafi 3.5 e 3.6, relative alle analisi di habitat, il percorso di valutazione relativo ai corpi idrici HMWB che avranno superato la fase di screening verrà ulteriormente supportato attraverso le analisi di habitat che concorrono alla valutazione del buon potenziale ecologico (GES), nell'ambito della procedura di designazione prevista dalla vigente normativa.

In questa seconda fase, alle osservazioni di carattere morfologico dello step 3 sopra richiamato si aggiungono quelle previste dagli step 6 e 7, come specificato nel Manuale ISPRA 131/2016, par. 12.6.

In particolare, gli strumenti messi a punto per la simulazione degli habitat potranno supportare le valutazioni relative ai possibili interventi per la mitigazione degli effetti dell'antropizzazione sull'assetto idromorfologico dei corsi d'acqua.

Nel dettaglio, il modello idrodinamico numerico dell'alveo potrà supportare le procedure di valutazione relative ai corpi idrici fortemente modificati e artificiali specificate dal DD 341/STA – 2016, recepito anche dall'Autorità distrettuale dell'Appennino Meridionale, sia negli ambiti oggetto di specifico approfondimento, sia in altri ad essi riferibili secondo criteri di similitudine idromorfologica, come meglio descritto nei par. 3.6, 3.7.

Contestualmente allo sviluppo e analisi delle indagini idromorfologiche saranno ripercorsi, in stretto coordinamento con il competente Settore regionale, tutti i passi della procedura di analisi per la identificazione e designazione dei corpi idrici fortemente modificati (rif. D.M. 156 del 27/11/2013, D.D. 341/STA del 30/05/2016 e documenti regionali in materia).

A conclusione di tale processo di analisi sarà formulata una proposta motivata di designazione, da sottoporre alla valutazione e approvazione regionale.

3.6 Analisi di habitat: indicatori idraulico-strutturali

Questa fase di valutazione rappresenta un notevole approfondimento dell'indagine idromorfologica, finalizzato alla descrizione di dettaglio delle caratteristiche fisico-strutturali degli habitat acquatici e alla loro rappresentazione e simulazione in rapporto alle variazioni delle condizioni di deflusso.

La metodologia si basa su tecniche di mappatura in campo e modellizzazione numerica, ad alto livello di dettaglio, delle caratteristiche idrauliche e morfologiche dei corsi d'acqua.

Queste indagini consentono di riprodurre le relazioni funzionali tra alcuni indicatori descrittivi delle caratteristiche degli habitat e le portate defluenti (curve di habitat) e di applicarle alle serie cronologiche dei deflussi (misurati dalle stazioni idrometriche o simulati) per rappresentare le conseguenti variazioni degli habitat.

La procedura sopra indicata concorre alle valutazioni relative al **Deflusso Ecologico –DE-** (in riferimento alla prima selezione di metodiche operata contestualmente all'emissione del DD/STA n. 30 del 13/02/2017, che sarà progressivamente integrata-aggiornata dal tavolo tecnico ministeriale, come stabilito dallo stesso Decreto Direttoriale) e del **Buon Potenziale Ecologico –GEP-** come previsto dai vigenti strumenti normativi (Decreto 156/2013 e norme tecniche collegate; DD/STA n. 29 del 13/02/2017 per la valutazione della pressione dei prelievi).

Nel definire i passi metodologici sotto richiamati sono state tenute in conto alcune specifiche peculiarità dei corsi d'acqua pugliesi, principalmente riconducibili al regime idrologico diffusamente non perenne dei corpi idrici che, in associazione ad altrettanto diffusi effetti antropici sull'assetto idromorfologico degli alvei, rendono gli habitat acquatici disponibili prevalentemente non idonei all'ittiofauna e comportano in ogni caso rapporti funzionali tra la componente biologica degli habitat e quella fisico-idromorfologica non riconducibili ai modelli standard osservabili in altri contesti.

Nel caso dei corsi d'acqua pugliesi si pone pertanto una problematica di applicabilità e rappresentatività delle analisi di habitat riferite a indicatori di tipo biologico più accentuata rispetto alle situazioni ricorrenti in altri ambiti idrografici, seppure in contesto appenninico.

Ne deriva l'esigenza di porre adeguata attenzione, nell'ambito di questa famiglia di metodologie sperimentali finalizzate alla riproduzione delle caratteristiche funzionali degli habitat acquatici, ai metodi basati su parametri indicatori di tipo idraulico e morfologico, spesso meno considerati nel processo di valutazione, che punta direttamente ai metodi basati su indicatori biologici.

Viceversa in questo caso il comparto fisico-idraulico descrittivo delle caratteristiche funzionali degli habitat è fondamentale per il processo valutativo, essendo la componente biologica solo marginalmente supportata dal complesso di informazioni e indicatori in genere disponibili, prevalentemente basati sulla fauna ittica.

Fatte queste premesse, vengono sotto ripresi in sintesi i passi metodologici del processo di analisi degli habitat proposto per questa categoria di attività di monitoraggio idromorfologico.

La descrizione di dettaglio delle procedure di monitoraggio/elaborazione dei dati è contenuta nei documenti normativi citati e nella specifica scheda di sintesi metodologica allegata.

1. **Mappatura delle unità morfologiche** attraverso il metodo ***SUM*** ("Sistema di rilevamento e classificazione delle Unità Morfologiche dei corsi d'acqua", Manuale ISPRA 132/2016) che rappresenta una componente aggiuntiva di IDRAIM, su un tratto rappresentativo di estensione pari ad almeno 20 volte la larghezza dell'alveo a piene rive (indicativamente 500-2000 m).
2. **Identificazione del tratto più idoneo per l'analisi di dettaglio a meso-microscala** nell'ambito del tratto oggetto della mappatura di cui al passo precedente.
3. **Caratterizzazione di base dell'assetto idraulico nel tratto definito in -2- mediante valutazione dell'indice LRD** (Lentic-Lotic River Descriptor, metodo CARAVAGGIO, Buffagni et al., 2004-2009) eseguita mediante 3 campagne di rilevamento in stati idrologici differenziati con contestuale misura della portata defluente.
4. **Mappatura idraulico-morfologica di dettaglio riferita alle unità idrauliche e sedimentarie** (mesohabitat e microhabitat) del tratto identificato in -2- mediante 3 campagne di rilevamento in stati idrologici differenziati, con misura della portata defluente, rilievo topografico-batimetrico e contestuale mappatura spaziale di dettaglio delle profondità e delle velocità della corrente, classificazione tipologica distribuita dei substrati d'alveo (rif. alle classi di substrato del metodo SUM e del metodo dei microhabitat, Milhous 1980).
5. **Ricostruzione del regime idrologico del corso d'acqua** a passo giornaliero nello stato naturale e modificato dai prelievi (se esistenti e significativi), qualora le serie idrologiche non siano già disponibili da precedenti fasi di indagine (es. applicazione metodo IARI), con riferimento almeno ad un triennio recente rappresentativo, utilizzando i dati idrometrici disponibili e/o con il supporto di eventuali applicazioni di modellistica idrologica.
6. **Modellazione idraulica numerica del sito di indagine** mediante modello numerico mono-bidimensionale a maglie di dimensione idonea alla corretta rappresentazione dell'assetto geometrico-morfologico dell'alveo, calibrato sui risultati delle mappature batimetrico-correntometriche eseguite in campo (passo -4-) e applicato a un range di portate rappresentativo del regime di deflusso del corso d'acqua. Mappatura spaziale e calcolo dei valori medi per l'intero tratto e per le principali unità morfologiche dei parametri idraulici rappresentativi della struttura fisica degli habitat acquatici: area liquida, profondità, velocità, numero di Froude, tensione tangenziale al fondo, diversità dei parametri distribuiti (Shannon).
7. **Determinazione delle curve di habitat** (indice/portata) dei parametri indicatori di cui ai passi -3- e -6- descrittive delle relative variazioni per l'intero range di deflussi del regime idrologico naturale del corso d'acqua, come definito in -5-.
8. **Costruzione delle serie cronologiche di habitat** a passo giornaliero in base ai risultati dei passi -5- e -7-, relativamente ai soli indicatori significativi, ed elaborazioni statistiche su base mensile, annuale, curve di durata. Ad integrazione di questa analisi,

in considerazione del regime idrologico diffusamente non perenne presente nei corsi d'acqua esaminati, sarà eseguito un confronto con indicatori idrologici riferiti ai risultati dell'**indagine IARI**, dove effettuata (v. scheda metodologica specifica) e alla caratterizzazione, in regime naturale e modificato, degli **Aquatic States** (ASs) – rif.DD 30/STA-2017.

9. **Costruzione delle curve UCUT** (Uniform Continous Under Thresholds Curves - Capra et Al.,1995/Parasiewicz, 2008) descrittive dell'assetto degli habitat nella situazione naturale e modificata. Al fine della valutazione dell'impatto prodotto dagli utilizzi antropici, il processo di costruzione della curva UCUT viene ripetuto utilizzando sia la serie storica di habitat in condizioni non alterate, sia per condizioni alterate. L'indicatore utilizzato per determinare l'alterazione degli habitat è la distanza media tra le curve ottenute in condizioni alterate e in condizioni non alterate.
10. **Eventuale replicazione dei passi 8-9 per la simulazione di scenari di intervento** relativi sia al regime di deflusso (es. variazione delle modalità di rilascio finalizzata alla mitigazione degli impatti, secondo quanto stabilito dalla vigente normativa sul Deflusso Ecologico), sia all'assetto morfologico-idrodinamico dell'alveo (es. rappresentazione modellistica di interventi in alveo per il ripristino della continuità idraulica e per il miglioramento delle condizioni di idoneità degli habitat acquatici in base alle preferenze delle comunità biologiche, con determinazione delle curve di habitat relative a ogni scenario di intervento). Le serie cronologiche e le relative curve statistiche ottenute vengono confrontate per supportare l'analisi comparativa degli scenari di intervento. Per la valutazione della pressione dei prelievi (nello stato attuale e in eventuali scenari di intervento sulle modalità di derivazione) potrà essere fatto riferimento, dove significativo, agli indicatori previsti dal DD/STA n. 29 del 13/02/2017.

I primi due passi rispondono alla finalità di identificare in modo oggettivo il sito più rappresentativo per le analisi di habitat, sulla base di metodologie di valutazione delle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua normate, testate e replicabili.

In particolare questa procedura per l'identificazione del sito di indagine si inserisce nel processo gerarchico di discesa di scala adottato dalla vigente normativa tecnica relativa alle indagini idromorfologiche, che vede il passaggio progressivo dalla macroscala delle ecoregioni, dei bacini e delle unità fisiografiche, alla scala intermedia dei segmenti di corso d'acqua e dei tratti, alle scale di dettaglio (di interesse per la presente analisi) delle unità morfologiche, delle unità idrauliche e degli elementi fluviali (o unità sedimentologiche/microhabitat).

I passi da 3 a 6 sono finalizzati alla costruzione degli indicatori fisici-idraulici descrittivi degli habitat.

Per questo scopo è prevista sia l'applicazione di una procedura semiquantitativa di osservazione delle caratteristiche idrauliche e morfologiche dell'alveo (indice LRD da metodo

"CARAVAGGIO", Buffagni et al. 2004-2009) sia una vera e propria analisi idraulico-morfologica, basata su campagne di rilevamento in sito della portata e delle distribuzioni di profondità, velocità di flusso e tipologie di substrato di fondo, oltre che sull'applicazione di un modello idrodinamico bidimensionale, dalla quale possono essere derivati tutti i parametri idraulici correlati alle caratteristiche di estensione, diversificazione e funzionalità degli habitat acquatici: area liquida, profondità, velocità, numero di Froude, tensione tangenziale al fondo, diversità dei parametri distribuiti (Shannon).

L'utilizzo del modello idraulico numerico (generalmente prevista da questa categoria di metodi di analisi idromorfologica come elemento di supporto e integrazione dei risultati delle indagini in campo), costituirà per la presente applicazione un elemento di supporto essenziale.

Infatti, per quanto sopra osservato in merito alle problematiche di rappresentatività e modellazione degli indicatori biologici sul contesto di corsi d'acqua in esame, lo stesso modello numerico consentirà una prima fase di simulazione degli habitat basata essenzialmente su indicatori idraulico-strutturali.

Per questo motivo, nel passo 7 i diversi indici idraulici-morfologici ottenuti dalle fasi di indagine precedenti vengono correlati alle portate per costruire le "curve di habitat" (relazioni indicatore/portata).

Per la ricerca di queste relazioni funzionali vengono utilizzati sia i risultati diretti delle campagne di indagine (indice LRD) sia i parametri idraulici estratti dalle simulazioni modellistiche.

Gli indicatori meglio correlabili con il regime di deflussi vengono assunti per i successivi passi dell'indagine (8, 9, 10) che riguardano l'applicazione delle curve di habitat alle serie cronologiche delle portate descrittive del regime idrologico naturale e modificato con riferimento agli scenari di utilizzo antropico e alle relative ipotesi di mitigazione.

Le serie cronologiche degli indicatori così ottenute (su base pluriennale, annuale o di sottoperiodi stagionali) vengono analizzate per riscontro con quella naturale, attraverso procedure di analisi statistica orientate a mettere in evidenza alcuni indicatori di impatto rappresentativi.

Nelle analisi relative al Deflusso Ecologico le serie modificate riguardano (a parità di curve di habitat) i diversi scenari di gestione dei rilasci in relazione ai prelievi in atto, finalizzati al mantenimento di caratteristiche degli habitat sufficientemente vicine a quelle naturali da risultare compatibili con gli obiettivi di stato ambientale stabiliti per il corso d'acqua.

Nelle analisi relative al Potenziale Ecologico per i corpi idrici fortemente modificati o artificiali le serie modificate possono riguardare sia scenari di gestione dei deflussi in analogia al caso precedente, sia scenari di intervento sulla morfologica del tratto per mitigarne

l'impatto antropico (da cui derivano curve di habitat diverse, costruite in base alle simulazioni modellistiche).

In entrambi i casi va rimarcato che le analisi previste per questa attività riguardano solo una fase specifica (correlata agli aspetti idromorfologici) delle procedure di valutazione relative ai corpi idrici fortemente modificati; essa dovrà essere coordinata con tutte le altre fasi di analisi previste dalle normative vigenti, in stretta interazione con il competente Settore regionale (in particolare durante gli step 7,8,9,10 della procedura di analisi sopra delineata), in modo da pervenire, sulla base di questa indagine e delle altre descritte nel paragrafo successivo, a una proposta di designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

In particolare, per quanto riguarda l'analisi idromorfologica relativa ai **corpi idrici fortemente modificati e artificiali,** il PMI nell'ambito della attività di identificazione descritta nel par. 3.5 ha incluso tutti i siti attualmente individuati e oggetto di sperimentazione da parte di Regione Puglia/ARPA in coordinamento con MATTM, ai sensi del DD 341/STA del 30/05/2016.

Si tratta dei corpi idrici già attualmente identificati come HMWB in base alla precedente analisi ARPA ("Proposta di identificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali nella regione Puglia", 2015), recepita dalla DGR n. 1951 del 03/11/2015, integrati da ulteriori ambiti di indagine inseriti nel PMI per una verifica di sussistenza dei requisiti di identificazione.

Nell'ambito dell'attività di sperimentazione in corso, relativamente al metodo di classificazione per gli EQB "fauna ittica" è prevista la sostituzione dell'indagine con il Processo decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica previsto dal DD 341/STA-2016.

Il PMI prevede l'applicazione di tale Processo decisionale a tutti i siti individuati come sopra specificato e che avranno superato la fase di identificazione in base alle indagini descritte nel par. 3.5, anche mediante le più opportune analisi di supporto di tipo idromorfologico eseguite su un numero rappresentativo di siti che saranno oggetto delle indagini descritte nel presente paragrafo e nel successivo par. 3.7 (v. Schede di sintesi metodologica B2 e B3).

Le valutazioni svolte su questi siti potranno essere trasposte secondo criteri di similitudine idromorfologica ai siti non oggetto di questa indagine di dettaglio (gli stessi criteri che supportano la trasposizione dei parametri idromorfologici dal sito di indagine, limitato spazialmente a poche centinaia di metri, al resto del corso d'acqua).

In particolare, l'utilizzo del modello idrodinamico e dei modelli di habitat da esso derivati potrà produrre importanti informazioni di supporto anche relativamente all'idoneità per l'ittiofauna degli scenari idromorfologici simulati, attraverso la caratterizzazione idraulico-

strutturale degli habitat acquatici e la successiva applicazione di metodi idraulico-biologici come descritto nel par. 3.7 (metodo dei microhabitat).

Più in dettaglio, la simulazione idraulico-strutturale degli habitat potrà supportare l'analisi delle misure di mitigazione che saranno individuate per ogni sito nel corso del Processo decisionale, a partire dalle indicazioni contenute nel DD 341/STA-2016.

Per tali misure, identificate in stretto coordinamento con il Servizio risorse idriche regionale (anche in ipotesi di intervento tra loro alternative che comportino la modificazione del regime di deflusso e/o dell'assetto geometrico-idrodinamico dell'alveo), sarà possibile implementare gli scenari ipotizzati nel modello e simularne gli effetti sugli habitat, producendo le serie cronologiche degli indicatori da confrontare tra le varie soluzioni.

Le curve di habitat potranno essere normalizzate e adattate, per similitudine in base al quadro conoscitivo prodotto dalle indagini di prima fase svolte in precedenza, ai siti non oggetto di modellazione specifica, per consentire anche su questi la simulazione delle tipologie di misure di interesse.

Questa analisi consentirà di supportare il processo decisionale della fase sperimentale in merito sia alla graduatoria di priorità degli interventi sia al grado di fattibilità/efficacia (e potenziali effetti negativi) degli stessi, senza necessariamente far riferimento a misure già attuate sui siti di indagine o in siti di confronto.

Un approccio analogo, basato sulla modificazione del regime di deflusso e sulla conseguente simulazione degli habitat, potrà essere applicato per l'analisi del **Deflusso Ecologico**, peraltro anche connessa alle procedure di sperimentazione sui corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

Sempre relativamente ai corpi idrici fortemente modificati, il DD n. 30/STA del 13/02/2017, par. 6.2, stabilisce che, nell'ambito della definizione del Buon Potenziale Ecologico (GEP), deve essere condotta una approfondita valutazione del regime idrologico del corpo idrico e contestualmente delle misure di mitigazione finalizzate a migliorare le condizioni di deflusso.

A seconda delle situazioni locali e degli impatti idromorfologici in atto, il regime idrologico compatibile con il raggiungimento del GEP potrebbe sostanzialmente corrispondere al Deflusso Ecologico.

Come condizioni estreme si possono considerare:

- una situazione di forte pressione idrologica, tale da comportare la necessità di derogare dal DE: in ogni caso si dovrà procedere alla definizione del DE e successivamente, con l'ausilio degli strumenti di valutazione (modelli di

habitat) sopra descritti si procederà alla determinazione del regime idrologico compatibile, il più vicino possibile al DE;

- una situazione di bassa pressione idrologica, con un livello di alterazione del regime di deflusso basso o nullo e non influente significativamente sulla condizione di corpo idrico fortemente modificato (indotta da fattori esclusivamente morfologici): in questo caso il regime idrologico di riferimento corrisponderà al DE compatibile con il raggiungimento dello stato ecologico buono.

In ogni caso le procedure di valutazione relative ai corpi idrici fortemente modificati sono strettamente connesse a quelle del Deflusso Ecologico (tali procedure e metodologie, riferibili al DD n. 30/STA del 13/02/2017, sono state formalmente recepite anche dall'Autorità di Bacino Distrettuale con l'adozione della citata "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici" del 14/12/2017).

Per le finalità di cui sopra, il PMI ha definito l'ubicazione di massima di 19 siti di analisi degli habitat, dislocati:

- nei siti di principale interesse per la valutazione del Deflusso Ecologico ex DD n. 30/STA del 13/02/2017;
- in siti di principale interesse per le valutazioni/sperimentazioni relative al Potenziale Ecologico dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali;
- in ulteriori siti di specifico interesse, classificati come naturali, per il confronto del relativo stato ambientale con quello dei tratti classificati come HMWB/AWB finalizzato ad una migliore definizione del PEM (Potenziale Ecologico Massimo).

Alcuni siti ricadono in più di uno dei casi sopra richiamati; si rimanda alla specifiche Schede metodologiche B2 e B3 e alla cartografia per maggiori dettagli.

Inoltre, come già anticipato nel capitolo 1, all'applicazione del *Processo Decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica (PDG-MMI)* così come previsto nel DD 341/STA del 30/05/2016, potrà in via opzionale essere affiancata l'esecuzione di una campagna/sito di campionamento della fauna ittica (attività opzionale B.3.1), finalizzata alla valutazione dello stato dei popolamenti ittici presenti e all'acquisizione di dati sperimentali sulle preferenze manifestate rispetto alle condizioni idromorfologiche dell'alveo, a supporto della prevista applicazione dei modelli idraulico-biologici. Si rimanda al capitolo seguente per maggiori dettagli.

L'individuazione e ubicazione dei siti campione da sottoporre a questa indagine e alla indagine relativa ai parametri idraulico biologici descritta nel paragrafo successivo, deriva dall'attuale stato delle conoscenze in materia; al termine della fase A) relativa alle indagini di base e con il quadro informativo emergente anche dalle indagini previste dal PMI per la verifica dei requisiti di identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati (v.

par. 3.5), dovrà essere formulata una proposta motivata dei siti definitivi da sottoporre alle analisi di habitat secondo la metodologia sopra esposta.

Più specificatamente, con riferimento anche alle attività oggetto del paragrafo successivo, le fasi di confronto con il competente Settore regionale sono definite come sotto indicato.

A. Proposta dei siti definitivi oggetto di analisi di habitat (attività B.2, B.3/opzionale B.3.1): da effettuare come da cronoprogramma indicato nella Specifica Tecnica a conclusione delle attività della fase A (A.1,A.2) e in base al quadro conoscitivo in corso di acquisizione nell'ambito dell'attività di identificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali.
B. Verifica degli scenari a supporto della valutazione del Buon Potenziale Ecologico per i corpi idrici HMWB e AWB: nell'ambito delle analisi di habitat idraulico strutturali e idraulico biologiche (attività B.2 e B.3/opzionale B.3.1) sui corpi idrici fortemente modificati, è prevista, come sopra indicato, l'elaborazione di scenari di adeguamento del regime idrologico e della morfologia degli alvei volti a mitigare le alterazioni antropiche, per la definizione del Buon Potenziale Ecologico (GEP); tali azioni dovranno essere valutate e simulate in stretto coordinamento con il competente Settore tecnico regionale, anche in funzione delle attività di sperimentazione sull'argomento in corso con il MATTM e della revisione e completamento del percorso di identificazione e designazione previsti dal PMI.

Come per le altre metodiche di indagine illustrate in precedenza, gli elementi metodologici descrittivi e l'elenco dei corpi idrici interessati dall'indagine sono contenuti nella scheda di sintesi metodologica B2 allegata.

L'ubicazione delle indagini è rappresentata negli elaborati cartografici del PMI.

3.7 Analisi di habitat: indicatori idraulico-biologici

Questa tipologia di indagine assume nel PMI il significato di integrazione all'analisi descritta nel paragrafo precedente, da attuare nei siti in cui gli indici biologici si presentano come significativi e adeguatamente supportati dal materiale conoscitivo derivante da monitoraggi/ sperimentazioni pregresse e/o dalla campagna di campionamento dell'ittiofauna prevista in opzione.

Sono stati pertanto identificati gli stessi 19 siti in cui l'indagine sugli habitat acquatici descritta nel par. 3.6 sarà integrata con l'elaborazione di indici idraulico-biologici riferiti all'ittiofauna (dove significativo) e/o ai macroinvertebrati bentonici.

La procedura di indagine (v. scheda di sintesi metodologica B3 allegata) si innesta sugli stessi passi previsti per l'analisi di habitat idraulico-strutturale, di cui rimangono inalterati gli step 1 – 6.

Relativamente al passo 4 sarà importante, trattandosi di siti comunque interessati dal monitoraggio biologico del PTA, effettuare le mappature idromorfologiche in campo contestualmente alle campagne di campionamento dei macroinvertebrati, in modo da trarre informazioni aggiuntive, di grande utilità, sulla presenza e distribuzione del macrobenthos in relazione alla portata defluente, alle unità morfologiche e alle condizioni idrauliche.

Ciò riveste particolare importanza nelle situazioni in cui il regime idrologico, anche naturale, dei corsi d'acqua non sia in grado di supportare comunità ittiche significative, richiedendo pertanto, come specificato più avanti, la ricerca di correlazioni tra le caratteristiche quantitative del deflusso e parametri biologici riferiti al macrobenthos.

Per la costruzione delle curve di habitat (passo 7), nei siti in cui l'ittiofauna può costituire una componente rappresentativa delle comunità biologiche presenti (o comunque nei corpi idrici fortemente modificati e artificiali in cui la procedura di sperimentazione preveda la valutazione degli effetti delle misure di mitigazione anche sulle caratteristiche di idoneità degli habitat alla vita dell'ittiofauna), gli indicatori idraulico-biologici potranno essere mutuati dal metodo dei microhabitat (Milhous et al., 1990), facendo riferimento a una o più specie bersaglio rappresentative e alle relative curve di idoneità riferite all'ambiente dei corsi d'acqua appenninici.

Come già anticipato nel capitolo precedente, inoltre, a tali attività e all'applicazione del sopra citato PDG-MMI potrà in via opzionale essere affiancata l'esecuzione per ogni sito di un campionamento della fauna ittica, con determinazione dell'indice NISECI (cfr. Decisione UE n. 229/2018) e rilevazione dei parametri idraulici e morfologici associati alla presenza di individui nei diversi stati vitali, per la caratterizzazione sito specifica delle curve di preferenza.

I siti di indagine sull'ittiofauna sono i medesimi previsti per le attività B2 e B3 (v. Allegato 2). Per questa attività non è stata predisposta una specifica scheda metodologica in quanto interamente ricompresa negli abituali standard applicativi di questo tipo di indagine biologica.

L'interpretazione dei risultati di campo consentirà di individuare la specie ittica *target* e l'affinamento delle relative curve di idoneità, oltre al monitoraggio dello stato attuale delle popolazioni presenti, descrizione finalizzata anche al confronto con quanto atteso a seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione simulate tramite l'applicazione dei modelli idraulico-biologici.

Ove l'applicazione del metodo dei microhabitat non risulti affidabile e rappresentativa o la popolazione ittica non risulti presente né attualmente né in una prospettiva di riqualificazione del corso d'acqua, dovranno essere ricercate espressioni di correlazione tra la portata e indicatori desunti dal monitoraggio in atto di altre comunità biologiche, in primis lo

STAR_ICMi, di cui dovrà essere verificata la rispondenza con le variazioni di deflusso, eventualmente attraverso il passaggio sull'indice LRD, come sperimentato in passato in contesti simili (rif. DD 30/STA-2017 Appendice 3) o sugli stessi corsi d'acqua in esame (cfr. fiume Candelaro "Definizione di strategie sostenibili per la gestione di bacini idrografici in aree semiaride" - Regione Puglia, CNR IRSA, Politecnico di Bari, Istituto Agronomico Mediterraneo Bari, 2008) o altri indicatori idraulici (numero di Froude, tensione tangenziale al fondo).

Per questa finalità saranno in prima analisi verificate le possibilità di elaborare i dati delle indagini biologiche pregresse (indice STAR_ICMi) ricostruendo i dati di portata defluente al momento dei campionamenti in base alle registrazioni delle stazioni idrometriche e/o alle informazioni raccolte direttamente in sito. Come già evidenziato sarà comunque fondamentale coordinare le indagini idromorfologiche con le campagne biologiche in modo da rilevare, contestualmente al campionamento dei macroinvertebrati, non solo la portata e gli indici idrodinamici (LRD), ma anche informazioni di dettaglio sulle caratteristiche di profondità, velocità di flusso e substrato nei siti popolati dai diversi gruppi tassonomici.

I passi 8, 9 e 10 saranno sviluppati con le stesse procedure elaborative applicate per i parametri idraulico – strutturali e con riferimento in particolare all'indice ADP (Area Disponibile Ponderata) relativa alle specie ittiche bersaglio.

Come specificato nel precedente paragrafo, al termine della fase A delle indagini e contestualmente all'attività B.2 (v. capitolo 1) dovrà essere formulata anche per le attività B.3 e B.3.1 una proposta di individuazione e ubicazione definitiva dei siti interessati dall'attività in oggetto e degli scenari di simulazione per la valutazione del GEP.

3.8 Indagini relative agli invasi artificiali

3.8.1 Inquadramento

In Puglia sono identificati come corpi idrici afferenti la categoria "laghi/invasi" i seguenti invasi (DGR n.2844 del 20.10.2010):

Corpo idrico	Codice completo	Codice stazione
Cillarese	ITI-R16-148-01ME-1	LA_CI01
Locone (diga Monte Melillo)	ITI-I020-R16-02ME-4	LA_LO01
Marana Capaciotti	ITI-I020-R16-01ME-4	LA_CA01
Occhito(Fortore)	ITI-I015-R16-01ME-4	LA_OC01
Serra del Corvo(Basentello)	ITI-I012-R16-03M3-2	LA_SC01
Torre Bianca/Capaccio(Celone)	ITI-R16-084-01ME-2	LA_CE01

Con Deliberazione di Giunta Regionale 30 dicembre 2015, n. 2429 tutti gli invasi caratterizzati sono stati preliminarmente identificati come fortemente modificati.

Il PMI prevede l'applicazione, su tutti i sei invasi censiti, del programma di indagini idromorfologiche previsto dal DM 260/2010 e la verifica, su questa base, della sussistenza dei requisiti di classificazione come corpi idrici fortemente modificati.

In particolare, nell'ambito dei criteri di designazione e di valutazione del buon potenziale ecologico (GEP) stabiliti dalla normativa per i laghi, il contributo del monitoraggio idromorfologico riguarderà i seguenti aspetti:

- monitoraggio/elaborazione delle alterazioni del livello idrico dovute alle regolazioni
- bilancio dei sedimenti in ingresso-uscita dall'invaso ed efficacia delle azioni di riequilibrio.

Relativamente agli invasi attualmente in stato chimico "Buono" la conoscenza dei parametri idromorfologici di riferimento contribuirà comunque alla definizione/approfondimento delle misure di tutela sia ambientale che sanitaria, trattandosi di invasi destinati anche ad uso potabile.

3.8.2 Descrizione delle indagini

Il D. M. n. 260 del 08/11/2010 stabilisce in generale, per i laghi, che gli elementi di qualità idromorfologica da considerare sono il regime idrologico (massa e dinamica dei flussi, livelli, rapporti con le acque sotterranee) e le condizioni morfologiche (variazione della profondità, massa e struttura del substrato, struttura e condizioni della zona ripariale). Questi elementi sono di supporto alla valutazione dello stato ecologico per quanto riguarda gli elementi di qualità biologica.

Relativamente ai corpi idrici fortemente modificati e artificiali, il decreto stabilisce che gli elementi di qualità idromorfologica di riferimento per la definizione del potenziale ecologico massimo corrispondono alle condizioni idromorfologiche indotte dalla situazione in cui i soli impatti sul corpo idrico siano quelli prodotti dalle alterazioni antropiche che provocano lo stato artificiale o fortemente modificato, dopo che siano stati posti in atto tutti i possibili interventi di mitigazione.

Vengono sotto richiamati gli elementi metodologici di riferimento per la rilevazione dei dati idromorfologici sugli invasi, rimandando alla specifica scheda di sintesi metodologica allegata per gli aspetti di maggior dettaglio.

Livello

Il parametro di riferimento è la **sintesi annuale (Sa) dei dati mensili di livello (Im).**

Sa e Im vengono calcolati secondo le procedure stabilite dal decreto, che fissa anche i valori di riferimento e i limiti di classe per la valutazione.

In alternativa potrà essere applicata la procedura di calcolo a passo giornaliero

Il calcolo sarà eseguito sulla base di un quinquennio recente di dati di monitoraggio (se disponibile) o sul sottoperiodo più esteso disponibile.

Parametri morfologici

Determinazione dell'**Indice di Alterazione Morfologica LHMS** sulla base di indagini in sito, di analisi di dati territoriali e della documentazione conoscitiva eventualmente disponibile sugli invasi; saranno quantificati gli elementi sotto specificati, con riferimento alle classi di punteggio del DM 260/2010 (Tab.4.2.3/d).

- Linea di costa: incidenza % opere di ingegneria /protezione.
- Utilizzo intensivo dell'area di costa: incidenza % tratti non naturali e con copertura non naturale dell'uso del suolo.
- Idrologia: incidenza/impatto degli utilizzi.
- Interrimento e substrato: tratti costieri/aree in erosione/deposito.

I dati di monitoraggio degli invasi e i dati conoscitivi a corredo saranno raccolti in una specifica scheda tecnica che riporterà i seguenti elementi (rif. DM 260/2010):

- B.1 Informazioni statiche
  - B.1.1 Informazioni generali (set completo)
  - B.1.1.1 Elementi idromorfologici (set completo)
- B.2 Informazioni dinamiche
  - B.2.4 Dati rilevati normalmente in continuo (monitoraggio continuo delle escursioni di livello: indicazione stazioni/periodi/frequenze disponibili).

3.9 Indagini a supporto della individuazione dei Siti di Riferimento regionali sui corpi idrici superficiali (attività opzionale)

3.9.1 Inquadramento

Con D.G.R. n. 2429 del 30 dicembre 2015 è stata approvata dalla Regione Puglia la "Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento per i Corpi Idrici Superficiali pugliesi" elaborata da ARPA Puglia.

Tale proposta attualmente risulta in fase di validazione da parte del MATTM.

Secondo il D.M. 260/2010 (punto 1.1.1. all'Allegato 3 del Decreto), i Siti di Riferimento sono quelli in cui le condizioni idromorfologiche, fisico-chimiche e biologiche tipo-specifiche, che

rappresentano i valori degli elementi di qualità idromorfologica, fisico-chimica e biologica, posizionano il corpo idrico superficiale in uno stato ecologico elevato.

L'identificazione dei Siti di Riferimento (SR) per i C.I. della categoria "Corsi d'Acqua" prevede il superamento di tutti gli step di analisi previsti da una procedura stabilita a livello nazionale (Documento MATTM-ISPRA-IRSA "Procedura per la selezione dei siti di riferimento" del 14.02.2012, pubblicato su SINTAI), la cui applicazione prescinde dal tipo fluviale.

Nel documento "Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento per i Corpi Idrici Superficiali pugliesi" è indicato che *"...allo stato attuale non potrebbero essere individuati SR per la categoria "Corsi d'Acqua" nel territorio pugliese, e per questo motivo si è fatto riferimento alle diverse opzioni previste in questi casi, come indicato nella citata procedura MATTM-ISPRA-IRSA e nel Manuale Linea Guida 107/2014 ISPRA."*

Su questa base viene suggerita la determinazione degli **indici IQM e IQH** per alcune tipologie fluviali (SS3T, IN7T, IN7F).

L'analisi dell'indice IQM sui corpi idrici pugliesi appartenenti a queste tipologie è già prevista per altre finalità nel presente PMI (attività A.2).

Relativamente all'indice IQH, in ragione di quanto esposto in precedenza in merito al fatto che *"allo stato attuale non potrebbero essere individuati SR per la categoria "Corsi d'Acqua" nel territorio pugliese"*, la determinazione dell'indicatore (attività B.5) nei siti di interesse individuati nel citato documento ARPA viene prevista nel PMI con carattere di attività opzionale, da attivare a discrezione del competente settore regionale in base alle risultanze delle altre attività di monitoraggio e dell'evoluzione della procedura di identificazione in corso.

Pertanto i CI individuati come possibile oggetto di tali analisi non sono stati evidenziati con una specifica simbologia nelle cartografie e nelle mappe del PMI, mentre nei computi economici la valutazione relativa a questa attività viene espressa in modo disgiunto dal complesso delle altre indagini.

Per approfondimenti si rimanda alla D.G.R. sopra specificata; nel seguito, relativamente ai corpi idrici fluviali, si riporta la tabella riassuntiva estratta dal sopra citato documento ARPA, in cui *"... sono riportate le informazioni relative alle tipologie fluviali rinvenute in Puglia, i siti di riferimento potenziali individuati in prima battuta, tra cui quelli in territorio extraregionale (in Campania) e quelli per i quali sono state utilizzate le metodiche di benchmark, ed i casi in cui sarebbe opportuno il calcolo degli indici IQM ed IQH...omissis..."*.

Tipologia Fluviale in Puglia	*Potenziali siti di Riferimento proposti*	*Condizioni Biologiche benchmark*	*IQM – IQH*
SR6T	Tu1 - Sm (1)	Non applicabili per i siti pugliesi	
SS3T	Cl5 - M5 (1)	Caso 2 – 18 campioni da 2 siti pugliesi. **EQR = 0,63**	Suggerito
SS4T	C11 - V5 (1)	Non applicabili per i siti pugliesi	
IN7T	Ta1 - Sl1 (1) (in alternativa si potrebbero proporre i C.I. "Cervaro 16_1" e "Carapelle_18_Carapellotto") (2)	16IN7T: Caso 2 – 30 campioni da 5 siti pugliesi. **EQR = 0,68** 17IN7T: Caso 3 – 18 campioni da 3 siti pugliesi. **EQR = 0,36**	Suggerito
IN7F	Cervaro_18 (3)	Caso 2 – 14 campioni da 2 siti pugliesi. **EQR = 0,91**	Suggerito
EF7T	Nessuno	16EF7T: Caso 3 – 27 campioni da 4 siti pugliesi. **EQR = 0,58** 17EF7T: Caso 3 – 16 campioni da 3 siti pugliesi. **EQR = 0,45**	
EF7F	Nessuno	Non applicabili per i siti pugliesi	

(1) Potenziali siti di riferimento extraregionali, identificati nella regione Campania secondo la procedura di cui al par. 1.3 del documento MATTM-ISPRA-IRSA.
(2) Potenziali siti di riferimento regionali alternativi, proposti poiché caratterizzati da stato di qualità "Elevato" o "Buono" per gli indici LIMeco, ICMi e IBMR.
(3) Potenziale sito di riferimento regionale, proposto poiché caratterizzato da stato di qualità "Elevato" per gli indici LIMeco, ICMi, IBMR, e "Buono" per STAR_ICMi e ISECI.

Come evidenziato in tabella, la determinazione degli indici IQM e IQH viene suggerita per le tipologie fluviali SS3T, IN7T E IN7F.

Nel dettaglio, i corpi idrici potenzialmente individuabili come siti idonei per ognuna delle tre tipologie fluviali indicati nella *"Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento per i Corpi Idrici Superficiali pugliesi"* sono:

- Candelaro_12;
- Carapelle_18;
- Cervaro_18;
- Salsola ramo Sud;
- Salsola confluenza Candelaro;
- Cervaro foce;
- Carapelle_18_Carapellotto;
- Foce Carapelle;
- Confl. Carapellotto_foce Carapelle;
- Fortore 12_1.

A tali siti si aggiunge il CI Cervaro 16_1 che, come mostrato in tabella, è stato proposto come sito di riferimento per la tipologia fluviale IN7T pur avendo presentato un solo caso di superamento della SQA relativa al mercurio.

Nella medesima tabella tra tutti i siti sopraelencati ne vengono selezionati tre oggetto di proposta come Siti di Riferimento (Cervaro 16_1, Carapelle_18_Carapellotto, Cervaro_18) tuttavia, per consentire la verifica e il completamento, sulla base dei dati idromorfologici, delle analisi che hanno portato a questa proposta preliminare, nel PMI è stato previsto di determinare gli indici IQM e IQH per tutti i sopra elencati siti potenzialmente idonei utilizzati nel processo di valutazione appartenenti alle tre tipologie fluviali SS3T, IN7T E IN7F, per un totale di 11 siti di indagine, come riportato anche nella Scheda di Sintesi Metodologica B.5.

Non sono invece state previste indagini specifiche per le tipologie fluviali EF7F e EF7T in quanto, come espresso nel citato documento ARPA di riferimento, l'insufficiente numerosità e le caratteristiche chimico-fisiche (LIMeco e SQA) dei corpi idrici che li costituiscono non consentirebbero l'applicazione della procedura di identificazione dei siti di riferimento ("caso2") anche disponendo degli esiti delle indagini idromorfologiche.

Relativamente ai corpi idrici della categoria "Laghi/Invasi", nella "Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento per i Corpi Idrici Superficiali pugliesi" è indicato che: "*tutti i Corpi Idrici Pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" sono da considerarsi, almeno in prima battuta, corpi idrici fortemente modificati (D.G.R. 2844/2010), e quindi teoricamente non idonei a rappresentare "condizioni di riferimento".*

Ciò nondimeno è stato fatto un tentativo, con le informazioni a disposizione, di analizzare al massimo dettaglio possibile la situazione di due dei C.I. che sono risultati in stato ecologico "Buono" sulla scorta dei dati ottenuti nel corso del ciclo di monitoraggio condotto da ARPA Puglia nel periodo settembre 2010 – marzo 2014, e che sono utilizzati per la produzione di acqua potabile o a scopi irrigui, in particolare gli invasi di Occhito e Marana-Capacciotti.

Per questi due C.I. sono state raccolte e organizzate tutte (allo stato) le informazioni che possono contribuire ad un loro ipotetico ruolo di "potenziali siti di riferimento pugliesi" per questa categoria di acque.

Inoltre, sulla scorta della procedura indicata nel caso di mancata individuazione a livello regionale, si sono cercati i siti di riferimento in territorio extraregionale, a seguito di un confronto con le altre regioni confinanti e ricadenti nelle HER che interessano anche la regione Puglia. Gli esiti di tale confronto hanno permesso di individuare come potenzialmente idonei due siti della regione Basilicata, i laghi "Sirino" e "Laudemio".

Ciò detto, si ritiene che la scelta finale dei siti di riferimento per i C.I. pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" debba in ogni caso passare il vaglio di un "giudizio esperto", sulla scorta di una analisi centralizzata a livello nazionale."

Per quanto sopra evidenziato, nel presente PMI non sono previste indagini specifiche a supporto dell'individuazione dei Siti di Riferimento per la categoria Laghi/Invasi sul territorio pugliese.

3.9.2 Descrizione delle indagini

In accordo con quanto indicato nel paragrafo precedente, per gli 11 CI superficiali individuati come potenziali siti idonei appartenenti alle tre tipologie fluviali SS3T, IN7T E IN7F è prevista la determinazione degli indici IQM e IQH (sulle relative aste principali); in particolare, per quanto concerne l'indice IQM si rimanda al capitolo 3.3 e alla specifica Scheda di sintesi metodologica A2.

Relativamente all'indice IQH, è prevista la determinazione opzionale dell'indicatore nei seguenti ambiti di indagine appartenenti ai CI individuati nel capitolo 3.9.1.

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-R16-08412IN7F	Candelaro_12	S	B	T	NAT	ITF-R16-08412IN7F
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08516IN7T.3
ITF-R16-08616IN7T.1	Carapelle_18_Carapellotto	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle
ITF-R16-08616IN7T.3	Foce Carapelle	B	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - T. Carapelle
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore

[2] E = elevato; B = buono; SU = sufficiente; S = scarso; C = cattivo.
[3] B = buono; NB = mancato raggiungimento dello stato buono.
[4] T = temporaneo; P = perenne.

Per la procedura operativa si rimanda alla specifica scheda metodologica B.5 allegata e ai documenti normativi in essa richiamati.

Per i corpi idrici lacustri non sono invece previste specifiche integrazioni delle indagini idromorfologiche in quanto, come già specificato nel par. 3.9.1, da indicazioni di ARPA "*si ritiene che la scelta finale dei siti di riferimento per i C.I. pugliesi della categoria "Laghi/Invasi" debba in ogni caso passare il vaglio di un "giudizio esperto", sulla scorta di una analisi centralizzata a livello nazionale.*"

3.10 Individuazione delle future attività di monitoraggio idromorfologico

Come già specificato nel par. 1, il presente PMI si colloca nell'ambito del monitoraggio relativo al sessennio 2016-2021.

E' peraltro opportuno, allo scopo di assicurare la continuità di acquisizione e la necessaria confrontabilità dei parametri di riferimento da utilizzare nelle procedure di verifica di efficacia e di aggiornamento previste dai Piani, mantenere anche per i successivi sessenni di pianificazione del PG/PTA gli stessi criteri di impostazione metodologica e pianificazione spazio-temporale delle indagini, fatti salvi i futuri eventuali adeguamenti normativi.

Per questo motivo, a conclusione delle attività di monitoraggio, dopo aver verificato ed eventualmente adattato nel corso delle indagini, di concerto con il Servizio risorse idriche regionale, le impostazioni, le metodologie, e la localizzazione degli ambiti di indagine, sarà elaborata una proposta di pianificazione del monitoraggio per le successive scadenze di revisione dei Piani.

La proposta identificherà gli ambiti e le metodiche di monitoraggio, indicando la periodicità di aggiornamento dei rilievi.

Tale periodicità sarà diversificata in funzione dei parametri oggetto di monitoraggio.

In particolare:

- le indagini relative alla caratterizzazione morfologica di base del reticolo idrografico e identificazione dei segmenti e dei tratti morfologicamente omogenei potranno essere limitate agli ambiti soggetti nel periodo intercorso a significative modificazioni di natura antropica;
- le indagini relative all'Indice di Qualità Morfologica potranno essere replicate per sessenni relativamente alla sola rilevazione dell'indice IQMm;
- le applicazioni IDRAIM saranno replicate a scala di sessennio;
- le indagini relative all'identificazione e designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali saranno soggette, relativamente alle modalità e tempistiche per ogni sito di indagine, allo sviluppo del processo valutativo;
- le analisi di habitat idraulico-strutturali e idraulico-biologiche saranno soggette a verifica sessennale ma si prestano ad aggiornamenti anche più frequenti, riferiti per es. alla necessità di supportare periodicamente la valutazione di efficacia delle azioni di Piano, disponendo di indicatori strutturati come serie cronologiche correlate alle portate e pertanto aggiornabili (per es. a passo annuale o stagionale) in base alle progressive rilevazioni delle stazioni idrometriche.

Sulla programmazione standard delle indagini sopra delineata si potranno inserire eventuali esigenze estemporanee di monitoraggio, per esempio a seguito di eventi di piena in grado di alterare profondamente la morfologia degli alvei o nell'ambito di sperimentazioni relative al deflusso ecologico.

4 QUADRO IDROLOGICO DI RIFERIMENTO

Alcune delle attività di indagine sopra descritte si basano sulla elaborazione di serie cronologiche di dati idrologici, in particolare le attività A.3 (determinazione dell'indice IARI), B.2 e B.3 (analisi di habitat idraulico strutturali e idraulico biologiche), B.4 (indagini sugli invasi).

Per queste finalità è disponibile presso gli archivi regionali una buona base di dati storici di osservazione delle portate.

Nella cartografia allegata sono ubicate le stazioni di misura della portata appartenenti alla rete di monitoraggio del Centro Funzionale regionale; per queste stazioni saranno reperite le serie storiche di dati disponibili su cui saranno basate le elaborazioni delle serie cronologiche a passo giornaliero da utilizzare per il calcolo dell'indice IARI (serie pre e post impact) e per l'analisi degli indici di habitat nella situazione attuale e negli scenari di intervento che saranno formulati nel corso delle indagini relative al deflusso ecologico e al buon potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati.

Vengono sotto elencate le stazioni preliminarmente individuate come di principale interesse in relazione all'ubicazione dei siti di indagine.

Per quanto riguarda i siti oggetto di analisi di habitat, la scelta definitiva delle stazioni idrometriche di riferimento sarà effettuata nell'ambito della proposta di ubicazione definitiva degli ambiti di indagine che sarà messa a punto dopo l'effettuazione delle indagini preliminari (attività A.1, A.2, v. elaborato "Specifica Tecnica delle Attività e Programma delle Indagini").

Alcuni siti oggetto di indagine sulle serie cronologiche di portata risultano ubicati in corsi d'acqua in cui non sono presenti stazioni idrometriche; in tali condizioni le portate alla sezione di interesse saranno ricostruite a partire dai dati registrati da altri sensori posti nelle vicinanze ricorrendo a procedure di trasposizione idrologica basate sui contributi specifici misurati, sulle precipitazioni e sulle caratteristiche fisiografiche dei bacini interessati.

Anche tali stazioni, preliminarmente individuate, sono riportate nell'elenco sotto indicato.

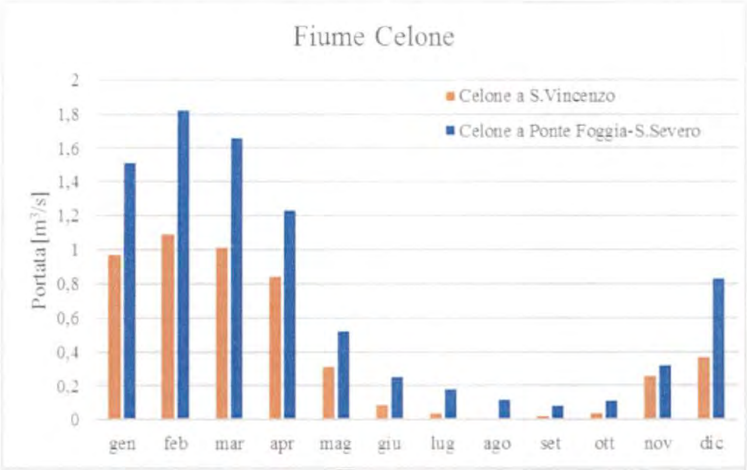
Si potrà inoltre ricorrere all'analisi dei dati di stazioni idrometriche delle regioni limitrofe.

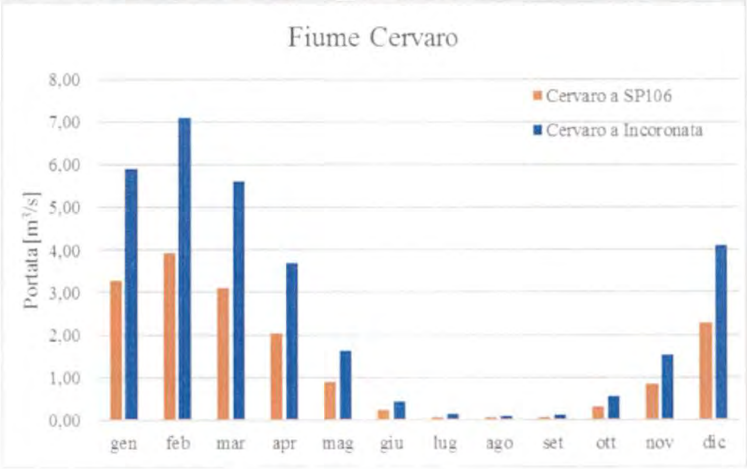
- Fortore SP42b (Colle Arena);
- Fortore SP5 (Pte Casale);
- Candelaro SS272;
- Salsola SS16;
- Candelaro SP60 (ex 13 luci);
- Celone a Ponte Foggia;
- Vulgano SP109;
- Celone SP116 (S.Giusto)/ Celone a S.Vincenzo;
- Cervaro a Incoronata;
- Cervaro SP106;
- Carapelle SS161 (P. Ordona);
- Carapelle SR01;

- Ofanto SS529 (Gaudiano);
- Ofanto S. Samuele di Cafiero.

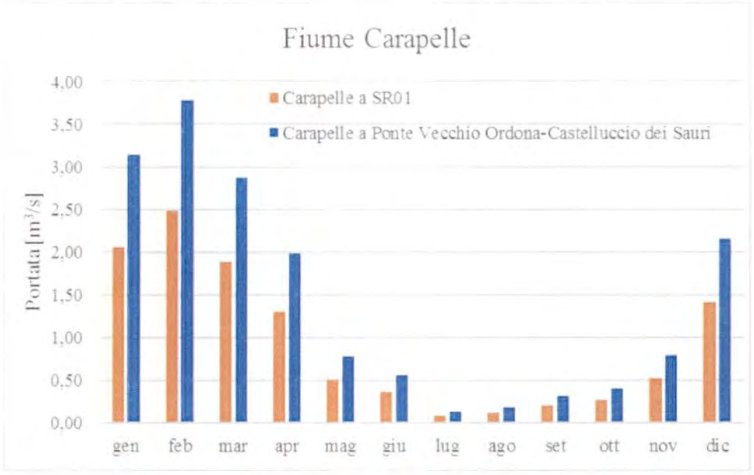
A titolo di inquadramento preliminare si riporta una prima caratterizzazione idrologica di base eseguita a livello di portate medie mensili estratte dai dati disponibili sugli annali idrologici[5].

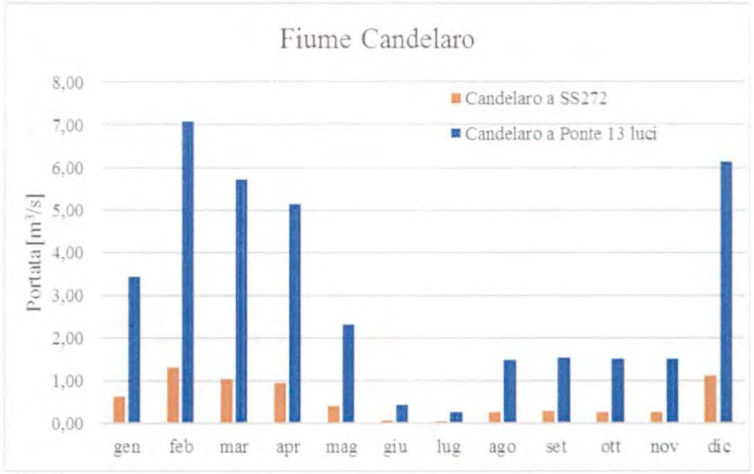
Per quanto concerne il fiume Fortore la caratterizzazione idrologica che segue è stata estratta dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise (elaborato R8 - Bilanci idrologici). La sezione di riferimento è la sezione 19 (cfr. elaborato T4 - Portate e DMV).

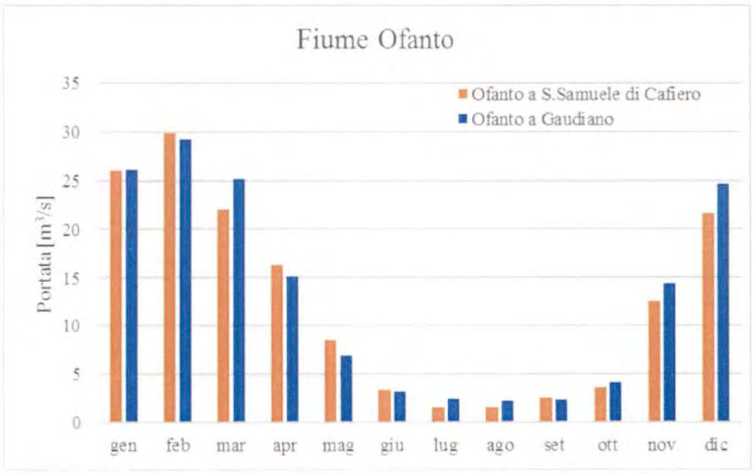


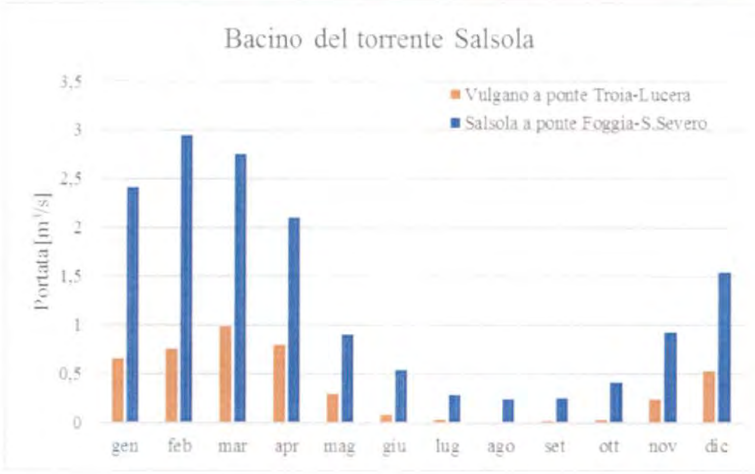


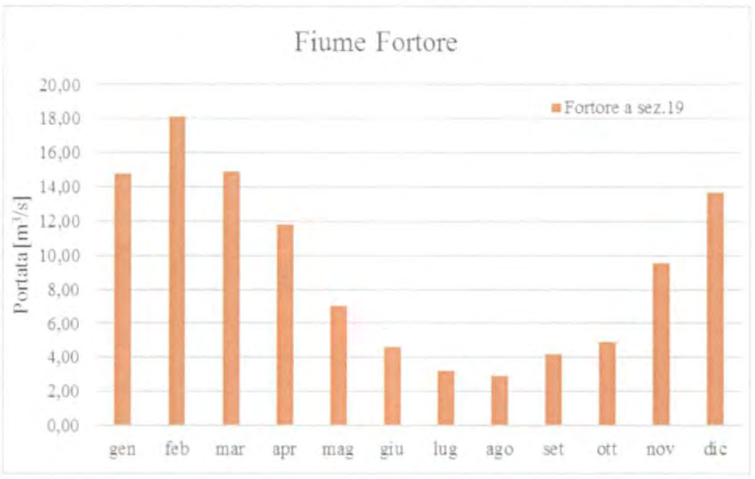
[5] http://www.protezionecivile.puglia.it


Fiume Carapelle
Carapelle a SR01
Carapelle a Ponte Vecchio Ordona-Castelluccio dei Sauri
Portata [m³/s]
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
gen feb mar apr mag giu lug ago set ott nov dic


Fiume Candelaro
Candelaro a SS272
Candelaro a Ponte 13 luci
Portata [m³/s]
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
gen feb mar apr mag giu lug ago set ott nov dic


Fiume Ofanto
Ofanto a S.Samuele di Cafiero
Ofanto a Gaudiano
Portata [m³/s]
35
30
25
20
15
10
5
0
gen feb mar apr mag giu lug ago set ott nov dic





Per quanto riguarda specificatamente le indagini sugli invasi artificiali, le serie cronologiche disponibili dei livelli rilevati dai gestori saranno messe a disposizione dall'Amministrazione regionale, per le esclusive finalità dello studio.

5 COMPUTI ECONOMICI

I computi economici relativi all'attuazione del PMI sono riportati in dettaglio nell'elaborato specifico. Il prospetto che segue ne sintetizza i principali elementi; gli importi sono da intendersi al netto dell'IVA e degli oneri casse professionali a termini di Legge.

ATTIVITA'	Prezzo	U.M.	km totali n° siti totali	Costo effettivo PMI
A.1 Caratterizzazione di base	25	€/km	1.715,79	**42.894,7**
A.2 Mappatura IQM				
A.2.1 - corpi idrici superficiali	140	€/km	1.098,90	153.846,5
A.2.2 - eventuali tratti integrativi			100,00	14.000,0
Totale attività A2				**167.846,5**
A.3 Valutazione IARI/IDRAIM	1.500	€/sito	26	**39.000,0**
B.1 Indagine AWB/HMWB	27	€/km	713,15	**19.254,9**
B.2 Analisi Habitat idraulico strutturale	6.100	€/sito	19	**115.900,0**
B.3 Analisi Habitat idraulico biologica	3.000	€/sito	19	**57.000,0**
B.3.1 Campionamento dell'ittiofauna e determinazione dell'indice NISECI (opzionale)	1.500	€/sito	19	**28.500,0**
B.4 Indagini idromorfologiche sugli invasi	25.000	€ - forfettario	6	**25.000,0**
B.5 Indagini sui siti di riferimento (opzionali)	900	€/sito	11	**9.900,0**
Complessivo indagini (escluse indagini opzionali B.5 e B.3.1)				*466.896,2*
Complessivo indagini (incluse indagini opzionali B.5)				*476.796,2*
Complessivo indagini (incluse indagini opzionali B.5 e B.3.1)				*505.296,2*
Attività di consulenza generale, elaborazione e gestione dati, reportistica	12% del costo totale indagini			**58.000,0**
COMPLESSIVO COSTI DEL PMI *(escluse indagini opzionali B.5 e B.3.1)*				**524.896,2**
COMPLESSIVO COSTI DEL PMI (*incluse indagini opzionali B.5)*				**534.796,2**
COMPLESSIVO COSTI DEL PMI (*incluse indagini opzionali B.5 e B.3.1)*				**563.296,2**

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI SINTESI METODOLOGICA

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

METODOLOGIA

L'analisi è finalizzata ad una prima caratterizzazione del reticolo idrografico tipizzato riferita ad alcuni elementi morfologici di base, mediante suddivisione a macroscala in tratti morfologicamente omogenei.

La procedura di identificazione dei tratti morfologicamente omogenei fa riferimento ai primi quattro step di valutazione previsti dal metodo IDRAIM - Sistema di valutazione idromorfologica[1], analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua - e, in particolare, rientra nella fase di analisi per l'inquadramento preliminare delle condizioni morfologiche che ha lo scopo di effettuare una suddivisione gerarchica del bacino e del reticolo idrografico. Facendo riferimento allo schema di suddivisione in scale spaziali, tale fase è a sua volta articolata in quattro step:1 - individuazione unità fisiografiche, 2 - confinamento, 3 - morfologia dell'alveo e 4 - altre discontinuità.

Step 1- **Inquadramento e definizione delle unità fisiografiche**
Scopo: effettuare una prima suddivisione in macro-aree (unità fisiografiche) e macro-tratti (segmenti).
Informazioni/dati necessari di base: informazioni su litologie prevalenti e sulle caratteristiche fisiografiche e geomorfologiche, profili longitudinali dei corsi d'acqua.
Metodi: consultazione di carte geologiche, geomorfologiche, topografiche e DEM, telerilevamento/GIS.
Risultati: vengono individuate le unità fisiografiche attraversate dal corso d'acqua in esame e vengono definiti i segmenti.
Descrizione: sulla base delle informazioni raccolte nell'inquadramento generale, con particolare riferimento alle caratteristiche litologiche, fisiografiche e geomorfologiche, sono individuate le principali unità fisiografiche attraversate dai corsi d'acqua. I profili longitudinali (costruiti dalle carte topografiche disponibili), soprattutto per il corso d'acqua principale e i maggiori affluenti, possono fornire indicazioni utili, sia per la suddivisione in segmenti che, soprattutto, per la successiva suddivisione in tratti.

Una suddivisione di partenza può essere fatta considerando le principali unità descritte in tabella (fonte: vedi nota 1):

DENOMINAZIONE	NOTE
	Settore Alpino e Pianura Padana
Aree montuose alpine	Aree a quote elevate, con valli frequentemente ereditate da forme glaciali.
Aree montuose e collinari prealpine	Comprendono la fascia montuosa e collinare prealpina, inclusi i rilievi collinari corrispondenti agli apparati morenici (anfiteatri morenici).
Alta pianura	Comprende la fascia pedemontana a partire dagli apici dei conoidi. È caratterizzata da pendenze superiori a 0.15% (*CASTIGLIONI & PELLEGRINI, 2001*) e tessiture dei sedimenti in genere grossolane (ghiaia grossolana). Include le alte pianure sublacuali. Può essere indicata come alta pianura "antica" quando è costituita da terrazzi antichi (in tal caso l'alveo può essere confinato).
Bassa pianura	Comprende le porzioni di pianura padana e veneto-friulana con pendenza inferiore a 0.15% (*CASTIGLIONI & PELLEGRINI 2001*), con sedimenti in prevalenza fini (ghiaia fine, sabbie e limi).
	Settore Appenninico e Isole
Aree montuose appenniniche (Appennino interno)	Aree a quote elevate. Si ritrovano molte tipologie di valli ma, generalmente, soprattutto nelle aree di affioramento dei litotipi più competenti, le valli sono strette e gli alvei in genere confinati.
Aree collinari appenniniche	Aree a quote inferiori, frequentemente a dolce morfologia per la presenza di serie flyshoidi relativamente erodibili. Le valli sono piuttosto ampie e gli alvei meno confinati. Comprende i grandi pianalti terrazzati profondamente incisi dai corsi d'acqua nei depositi alluvionali antichi e nelle serie sedimentarie marine recenti.
Aree intermontane appenniniche	Pianure (conche) intermontane di origine tettonica, frequenti sul versante appenninico tirrenico. Possono eventualmente comprendere pianure terrazzate e fasce collinari di depositi fluvio-lacustri.
Rilievi interni	Rilievi interni del versante tirrenico collinari o montuosi (compresa fascia di vulcanismo vulsino-campano) e rilievi della Sardegna.
Alta pianura (o pianura prossimale)	Pianura con maggiore pendenza, generalmente a partire dagli apici dei conoidi fino alla loro base.
Bassa pianura (o pianura distale)	Pianura a minore pendenza. Comprende la pianura costiera.

[1] Cfr. il relativo Manuale: "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" ISPRA 131/2016.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

Step 2- **Definizione del grado di confinamento**

Scopo: attraverso questo step vengono caratterizzate in dettaglio le condizioni di confinamento, procedendo a una preliminare suddivisione dei segmenti in tratti.

Informazioni/dati necessari: larghezza pianura, grado di confinamento, indice di confinamento.

Metodi: telerilevamento/GIS, carte topografiche e geologiche.

Risultati: i segmenti vengono suddivisi in base al confinamento.

Descrizione: per l'analisi del confinamento si fa riferimento a due grandezze, il grado di confinamento - esprime la percentuale di lunghezza di un tratto in cui si verifica o meno (presenza/assenza) la condizione di confinamento (contatto diretto con elementi che impediscono la mobilità laterale) - e l'indice di confinamento - rapporto tra larghezza della pianura (Lp) (comprensiva dell'alveo) e larghezza dell'alveo (La).

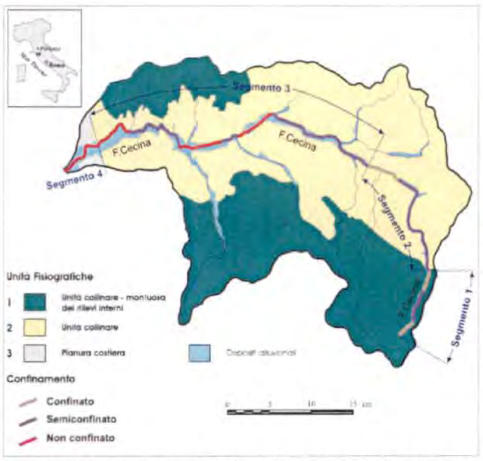


Figura 1 - Fonte: vedi nota 1 - Esempio di suddivisione dei segmenti del fiume Cecina in base al confinamento. 1: Unità collinare-montuosa; 2: unità collinare; 3: unità di pianura costiera; 4: depositi alluvionali. A seguito di questo step sono stati individuati preliminarmente 11 tratti.

Step 3- **Definizione della morfologia dell'alveo**

Scopo: attraverso questo step si procede a una definizione delle morfologie fluviali presenti.

Informazioni/dati necessari: ambito fisiografico, confinamento, indice di sinuosità (definito come il rapporto tra la lunghezza misurata lungo il corso d'acqua (l_a) e la lunghezza misurata per lo stesso tratto seguendo la direzione del tracciato planimetrico complessivo del corso d'acqua), indice di intrecciamento (definito come il numero di canali attivi separati da barre), indice di *anabranching* (definito come il numero di canali attivi separati da isole fluviali), configurazione del fondo (necessario nella classificazione di secondo livello).

Metodi: telerilevamento/GIS

Risultati: i segmenti vengono suddivisi in base alla morfologia dell'alveo.

Descrizione: la classificazione morfologica dell'alveo si basa su vari fattori quali il grado di confinamento, il numero di canali, la forma planimetrica e la configurazione del fondo (per gli alvei confinati). Una prima schematizzazione del sistema di classificazione morfologica si può ricondurre in prima analisi all'ambito fisiografico nel quale il corso d'acqua è inserito (definito nel precedente step), dal quale dipendono le possibili condizioni di confinamento, secondo lo schema riportato in figura.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

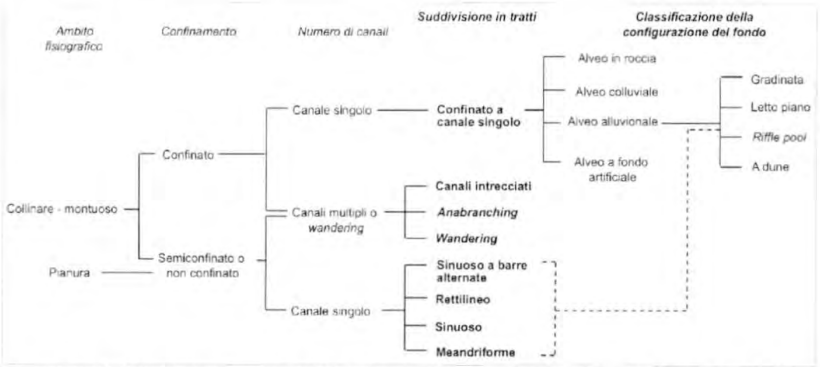


Figura 2 - Fonte: vedi nota 1 - Criteri di classificazione morfologica basati sul tipo di ambito fisiografico, sul confinamento, sulla forma planimetrica e sulla configurazione del fondo. La classificazione morfologica funzionale alla suddivisione in tratti si basa sul numero di canali e sulla forma planimetrica, mentre a un successivo livello di approfondimento si può procedere alla classificazione della configurazione del fondo.

Il risultato dello step 3 è la suddivisione in tratti sulla base della definizione della morfologia dell'alveo. Incrociando tale suddivisione con quella precedentemente ottenuta negli step 1 e 2, il risultato complessivo è una suddivisione del corso d'acqua in una serie di tratti sulla base della suddivisione in segmenti, del confinamento e della morfologia.

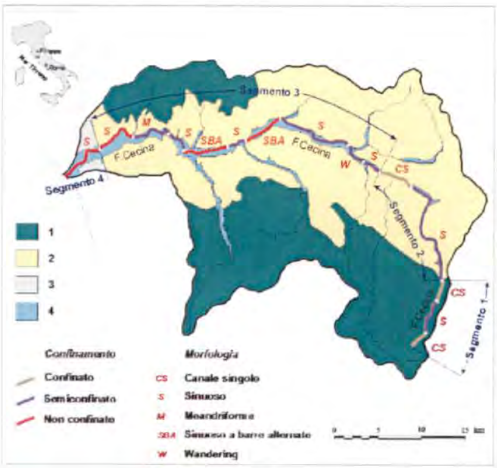


Figura 3 - Fonte: vedi nota 1 - Esempio di suddivisione del fiume Cecina in 15 tratti ottenuti incrociando i segmenti (step 1), la classificazione del confinamento (step 2) e della morfologia dell'alveo (step 3). 1: Unità collinare-montuosa; 2: unità collinare; 3: unità di pianura costiera; 4:depositi alluvionali.

Step 4- **Suddivisione finale in tratti**

Scopo: attraverso questo step viene ultimata la definizione di tratti omogenei dal punto di vista morfologico.

Informazioni/dati necessari: discontinuità idrologiche (affluenti, dighe), artificializzazione, dimensioni della pianura, larghezza dell'alveo, profilo longitudinale (brusche variazioni di pendenza, salti/traverse di grandi dimensioni).

Metodi: telerilevamento/GIS e ricostruzione profilo longitudinale.

Risultati: i segmenti vengono definitivamente suddivisi in tratti, i quali rappresentano l'unità elementare di base funzionale per successive analisi morfologiche di maggior dettaglio.

Descrizione: i tre criteri precedenti (ambito fisiografico quindi segmenti, confinamento e morfologia) sono quelli alla base della

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

suddivisione in tratti omogenei dal punto di vista morfologico. Tuttavia, per procedere alla suddivisione definitiva, occorre prendere in considerazione anche ulteriori aspetti che possono determinare la presenza di marcate discontinuità delle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua. In particolare, i criteri da considerare in questo step sono i seguenti:

- Discontinuità della pendenza del fondo
- Discontinuità idrologiche: presenza di affluenti
- Variazioni di unità morfologiche.
- Variazioni delle dimensioni della pianura e/o dell'indice di confinamento
- Variazioni della granulometria dei sedimenti.
- Forte artificializzazione

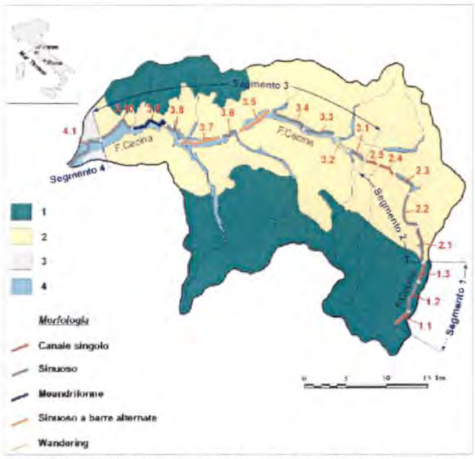


Figura 4 - Fonte: vedi nota 1 - Fase di suddivisione iniziale: esempio relativo al fiume Cecina. A conclusione della Fase 1 sono stati individuati 19 tratti. I tratti 2.1, 2.2 e 2.3 derivano dalla suddivisione di un precedente tratto sulla base di forti variazioni dell'indice di confinamento (ovvero della larghezza della pianura), mentre i tratti 2.4 e 2.5 derivano dalla confluenza di un importante affluente. 1: unità collinare-montuosa; 2: unità collinare; 3: unità di pianura costiera; 4: depositi alluvionali.

APPLICAZIONE DELL'INDICE AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

L'analisi verrà attuata su tutti i corsi d'acqua che rientrano nei C.I. definiti a livello regionale con esclusione solo dei piccoli affluenti di lunghezza inferiore a circa 4 km.

I CI oggetto di analisi sono riportati nella tabella seguente; la classificazione relativa allo stato ecologico e allo stato chimico è quella del primo ciclo triennale di monitoraggio, pubblicata con Deliberazione della Giunta Regionale 03 novembre 2015, n. 1952. Si rimanda alle fasi di avvio/termine dei monitoraggi oggetto del presente PMI per la verifica della presenza di eventuali aggiornamenti relativi allo stato qualitativo.

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Lagnone
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in destra
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, affluente in sinistra
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, asta principale

[2] E = elevato; B = buono; SU = sufficiente; S = scarso; C = cattivo.
[3] B = buono; NB = mancato raggiungimento dello stato buono.
[4] T = temporaneo; P = perenne.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, asta principale
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero
ITF-I012-16SS3T	Bradano confl. asta principale	N.V.	N.V.	P	NAT	ITF-I012-16SS3T
ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	N.V.	N.V.	P	NAT	ITF-I012-16SS4T
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - Canale della Botte
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - t.Sente
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore
ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	SU	B	P	NAT	ITF-I015-12SS4T - Canale Rapulla
ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	SU	B	P	NAT	ITF-I015-12SS4T - canale Staina
ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	SU	B	P	NAT	ITF-I015-12SS4T - t.Staina
ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	SU	B	P	NAT	ITF-I015-12SS4T - F.Fortore
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - Canale del Locone
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana di Fontanafigura
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso affluente in sinistra
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti monte invaso
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana di Fontana Carasa
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Fosso della Battaglia
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - affluente in sinistra
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto affluente in sinistra
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Vetrina
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - affluente in destra
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto, affluente in destra 2
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - asta principale
ITF-I020-R16-08816IN7T.3	Foce Ofanto	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-08816IN7T.3
ITF-I020-R16-088-18IN7F	Ofanto_18	N.V.	N.V.	T	NAT	ITF-I020-R16-088-18IN7F

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.1 - Canale Bivento
ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione valle presa
ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione monte presa
ITF-I022-12SS3T.2	Foce Saccione	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.2
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone mt invaso
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Laccio
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale Duanera
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Lorenzo
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale di Bonifica
ITF-R16-084-0118EF7T	Fiume Celone_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - Canale di Motta Montecorvino
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - T.Radicosa
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - Fara Cacciafumo
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - T.Salsola
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - t.Casanova
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - Canale Guado di Lucera
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - t.Calvino
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - Canale Stella
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - Canale Cappelli
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - C.Ferrante
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - Canale di S.Maria
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - C.Pontesano
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - t.Triolo
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - C.Venolo
ITF-R16-08412IN7F	Candelaro_12	S	B	T	NAT	ITF-R16-08412IN7F
ITF-R16-08416IN7F	Candelaro_16	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08416IN7F - t.Radicosa
ITF-R16-08416IN7F	Candelaro_16	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08416IN7F - t.Candelaro
ITF-R16-08416IN7F	Candelaro_16	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08416IN7F - T.S.Martino
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - affluente in sinistra

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - t.Candelaro
ITF-R16-08417IN7T.2	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17	S	NB	T	NAT	ITF-R16-08417IN7T.2
ITF-R16-08417IN7T.3	Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.3
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in sinistra
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro
ITF-R16-084-17IN7T.5	Foce Candelaro	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-17IN7T.5 - Candelaro Foce
ITF-R16-08417IN7T.6	Candelaro-Canale della Contessa	C	B	T	NAT	ITF-R16-08417IN7T.6 - Canale della Contessa
ITF-R16-08417IN7T.6	Candelaro-Canale della Contessa	C	B	T	NAT	ITF-R16-08417IN7T.6 - Canale Furano
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - Canale Pozzo Vitolo
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Lavella
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Sannoro
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - Antico Cervaro
ITF-R16-08516IN7T.2	Cervaro_16_2	S	B	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.2 - affluente in sinistra
ITF-R16-08516IN7T.2	Cervaro_16_2	S	B	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.2 - T.Cervaro
ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08516IN7T.3
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t. Biletra
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t. Avella
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
ITF-R16-08616IN7T.1	Carapelle_18_Carapellotto	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Castello Superiore
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Trionfo
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Ponte Rotto
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Torrente Carapellotto
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Bonifica
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Biasifiocco
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Marana la Pidocchiosa
ITF-R16-08616IN7T.3	Foce Carapelle	B	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - T.San Gennaro
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - Rio Speca
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A1 - TRATTI MORFOLOGICAMENTE OMOGENEI

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-R16-14417EF7T	C.Reale	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-14417EF7T
ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	S	NB	T	AWB	ITF-R16-15017EF7T
ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	C	NB	T	AWB	ITF-R16-18217EF7T
ITF-R16-19317SR6T	Tara	S	B	P	NAT	ITF-R16-19317SR6T
ITF-R16-19516EF7T	Lenne	S	B	T	NAT	ITF-R16-19516EF7T
ITF-R16-19616EF7T	Lato	S	NB	T	NAT	ITF-R16-19616EF7T - F.Lato
ITF-R16-19716EF7T	Galaso	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-19716EF7T

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A2 - INDICE DI QUALITÁ MORFOLOGICA (IQM-IQMm)

METODOLOGIA

La procedura di valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM), facente parte integrante del metodo IDRAIM - Sistema di valutazione idromorfologica[1], analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua, si basa sulla quantificazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad un certo stato di riferimento. L'analisi per il rilevamento delle alterazioni morfologiche del corso d'acqua/corpo idrico si basa sull'approccio integrato di analisi GIS da telerilevamento (analisi di foto aeree per osservazione di opere, uso del suolo, estensione delle piane inondabili e alcune caratteristiche morfologiche) e attività "in campo" per analisi e misure dettagliate.

La valutazione dello stato morfologico avviene analizzando 28 indicatori raggruppati in tre categorie:

- funzionalità geomorfologica: valuta forme e processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali rispetto a forme e processi attesi per la stessa tipologia fluviale;
- artificialità: considera la presenza di opere o interventi antropici che possano influire sugli aspetti morfologici del tratto indagato;
- variazioni morfologiche: vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (G) (larghezza L > 30 m).

Alcuni indicatori hanno campi di applicazione diversi a seconda della tipologia del corso d'acqua. I punteggi attribuiti sono ponderati sulla base dell'importanza dell'indicatore e sulla presenza/assenza di alterazioni (il punteggio A si riferisce ad uno scostamento nullo e quindi ad assenza di alterazioni mentre il punteggio C è associato allo scostamento massimo legato alla massima alterazione).

L'Indice assume valore pari a 1 nel caso di un corso d'acqua inalterato (quindi coincidente con le condizioni di riferimento) e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Sulla base dei valori dell'IQM, sono state definite 5 classi di qualità morfologica come specificato nella relativa tabella.

IQM	CLASSE DI QUALITA'
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
0,7 ≤ IQM < 0,85	BUONO
0,5 ≤ IQM < 0,7	MODERATO O SUFFICIENTE
0,3 ≤ IQM < 0,5	SCADENTE O SCARSO
0,0 ≤ IQM < 0,3	PESSIMO O CATTIVO

Tabella 1 - IQM - Classi di qualità.

Nel D.M. 260/2010 le 5 classi di qualità dello stato morfologico vengono ricondotte a due stati (v. tabella 2), in quanto l'analisi idromorfologica è funzionale unicamente a confermare o meno la presenza di uno stato ambientale elevato.

IQM	STATO
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
IQM < 0,85	NON ELEVATO

Tabella 2 - Classi di Stato Morfologico (D.M. 260/2010).

Nel complesso, l'Indice di Qualità Morfologica IQM è definibile come IQM=1–IAM, ove IAM è l'Indice di Alterazione Morfologica. Per la sua struttura in categorie, è possibile calcolare diversi sub-indici ovvero suddividere gli indici *IAM* e *IQM* nelle varie componenti:
1 - funzionalità:
$IAM_F = SF\ tot/Smax$
$IQM_F = (SF\ max/Smax) - IAM_F = (SF\ max - SF\ tot) / Smax$

[1] Cfr. il relativo Manuale: "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" ISPRA 131/2016.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A2 - INDICE DI QUALITÁ MORFOLOGICA (IQM-IQMm)

2 - artificialità:
IAM$_A$ = *SA tot/Smax*
IQM$_A$ = *(SA max/Smax) – IAM$_A$ = (SA max – SA tot) / Smax*
3 - variazioni morfologiche:
IAM$_V$ = *SV tot/Smax*
IQM$_V$ = *(SVmax/Smax) – IAM$_V$ = (SV max – SV tot) / Smax*
Per il dettaglio relativo al significato dei singoli termini si rimanda allo specifico Manuale ISRPA[1].

L'Indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio (IQMm) nasce dall'esigenza di adottare una procedura di valutazione morfologica di monitoraggio, le cui scale spaziali e temporali (da alcuni anni e un decennio) sono diverse rispetto a quelle dell'IQM propriamente detto (che prende in considerazioni le variazioni che si sono verificate in intervalli di tempo dell'ordine di 50÷100 anni, talora superiori).

I due indici sono molto simili: gli indicatori sono i medesimi, ma per una parte di essi varia il metodo di calcolo. Inoltre nell'IQMm non sono considerati gli indicatori di variazioni morfologiche, apprezzabili solo su intervalli di tempo relativamente elevati (e che non rientrano nel calcolo in presenza di alvei con larghezza inferiore a 30 m). L'IQMm è infine più sensibile alle variazioni di quanto non lo sia l'IQM.

Nella tabella seguente, tratta dal manuale ISPRA, sono riportate le differenze tra le due metodologie.

INDICE	SCOPO	SCALA TEMPORALE	PUNTEGGI	APPLICAZIONI
IQM	Valutazione, classificazione e monitoraggio dello stato morfologico	50 ÷ 100 anni	Classi discrete	Strumento per valutare scostamento rispetto ad una condizione di riferimento
IQM$_m$	Monitoraggio delle condizioni morfologiche nel breve periodo	5 ÷ 10 anni	Funzioni continue e classi discrete	Strumento per valutare variazioni della qualità morfologica nel breve periodo

Tabella 3 – Principali caratteristiche di IQM e IQMm.

Nel monitoraggio in oggetto saranno valutati entrambi gli indicatori; nei monitoraggi relativi ai successivi aggiornamenti sessennali sarà fatto riferimento all'indice IQMm, fatte salve eventuali variazioni normative.

CAMPI DI APPLICAZIONE DELL'INDICE IQM

- designazione dei corpi idrici fortemente modificati;
- applicazione finalizzata alla determinazione dell'indice IDRAIM per la distinzione tra le classi di qualità buono ed elevato;

APPLICAZIONE DELL'INDICE AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

Il Piano di monitoraggio prevede la valutazione dell'indice nelle situazioni sotto specificate.

Criteri di identificazione dei C.I. a cui applicare l'indice:

1. C.I. identificati nella fase di *screening* come artificiali e fortemente modificati;
2. applicazione preventiva alle aste principali dei C.I. la cui classificazione[2] dello stato ecologico (S.E.) e dello stato chimico (S.C.) è pari a "Buono";

[2] La classificazione relativa allo stato ecologico e allo stato chimico è quella del primo ciclo triennale di monitoraggio, pubblicata con Deliberazione della Giunta Regionale 03 novembre 2015, n. 1952. Si rimanda alle fasi di avvio/termine dei monitoraggi oggetto del presente PMI per la verifica della presenza di eventuali aggiornamenti relativi allo stato qualitativo.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A2 - INDICE DI QUALITÁ MORFOLOGICA (IQM-IQMm)

3. applicazione preventiva alle aste principali dei C.I. la cui classificazione complessiva[2] è di poco inferiore al "Buono" (S.E. "sufficiente" con S.C. "buono"; S.E. "buono" con S.C. "non buono");
4. aste principali dei C.I. di pianura anche se classificati come naturali;
5. corsi d'acqua di cui si ritiene possa essere rivista la classificazione preliminare come fortemente modificati eseguita in fase di *screening;*
6. C.I. sui quali verrà eseguita l'analisi di habitat.

Infine l'applicazione dell'indice IQM è prevista anche sul CI ITF-R16-08412IN7F (Candelaro_12) ai fini della verifica dell'individuazione dello stesso come Sito di Riferimento.

Per ogni C.I. soggetto alla valutazione dell'indice IQM, la tabella seguente riporta nella colonna "Applicazione IQM" il numero dell'elenco sopra riportato corrispondente alla motivazione alla base della scelta dell'analisi.

codice	Nome CI	S.E.[3]	S.C.[4]	Persistenza[5]	Tipologia	Ambito di indagine	Applicazione IQM
ITF-R16-14417EF7T	C.Reale	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-14417EF7T	1
ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	S	NB	T	AWB	ITF-R16-15017EF7T	1;6
ITF-R16-19716EF7T	Galaso	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-19716EF7T	1
ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	C	NB	T	AWB	ITF-R16-18217EF7T	1;6
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale della Vicina	1
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone mt invaso	1
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - affluente in sinistra	1
ITF-R16-08417IN7T.2	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17	S	NB	T	NAT	ITF-R16-08417IN7T.2	4
ITF-R16-08417IN7T.3	Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.3	1;3
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in destra	1
ITF-R16-084-17IN7T.5	Foce Candelaro	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-17IN7T.5 - Candelaro Foce	4
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - Canale Cappelli	1
ITF-R16-084-0118EF7T	Fiume Celone_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone	2;6
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Castello Superiore	1
ITF-R16-08616IN7T.3	Foce Carapelle	B	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce	2;4
ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08516IN7T.3	1;3
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso, affluente in sinistra	1
ITF-I020-R16-08816IN7T.3	Foce Ofanto	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-08816IN7T.3	1
ITF-I022-12SS3T.2	Foce Saccione	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.2	4

[3] E = elevato; B = buono; SU = sufficiente; S = scarso; C = cattivo.
[4] B = buono; NB = mancato raggiungimento dello stato buono.
[5] T = temporaneo; P = perenne.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A2 - INDICE DI QUALITÁ MORFOLOGICA (IQM-IQMm)

ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	SU	B	P	NAT	ITF-I015-12SS4T - F.Fortore	3;4;6

codice	Nome CI	S.E.[3]	S.C.[4]	Persistenza[5]	Tipologia	Ambito di indagine	Applicazione IQM
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - Canale della Botte	1
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - Canale don Nicola	1
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - t.Sente	1
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore	1;3;6
ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	S	NB	P	NAT	ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione valle presa	4;6
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Lagnone	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in destra	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in sinistra	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, affluente in sinistra	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero valle invaso	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, asta principale	1
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, asta principale	1
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale	4;6
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle	3
ITF-R16-08616IN7T.1	Carapelle_18_Carapellotto	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle	3
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Trionfo	1
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Ponte Rotto	1
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle	1;6
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Torrente Carapellotto	1
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Bonifica	1
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Biasifiocco	1
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Marana la Pidocchiosa	1
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro	2;6
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro	3;6
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in sinistra	1
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro	1;6

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A2 - INDICE DI QUALITÁ MORFOLOGICA (IQM-IQMm)

ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Laccio	1

codice	Nome CI	S.E.[3]	S.C.[4]	Persistenza[5]	Tipologia	Ambito di indagine	Applicazione IQM
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale Duanera	1
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Lorenzo	1
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso	1;6
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale di Bonifica	1
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola	1;6
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano	3;6
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - t.Candelaro	1
ITF-R16-08416IN7F	Candelaro_16	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08416IN7F - t.Candelaro	3
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - asta principale	5
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso	1;6
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - Canale del Locone	1
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone	1
ITF-R16-08516IN7T.2	Cervaro_16_2	S	B	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.2 - T.Cervaro	4
ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	N.V.	N.V.	P	NAT	ITF-I012-16SS4T	5;6
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso	5;6
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa	4;6
ITF-R16-084-0216IN7T.1	Salsola ramo nord	S	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.1 - T.Salsola	4
ITF-R16-084-0316IN7T	Torrente Triolo	C	NB	T	NAT	ITF-R16-084-0316IN7T - t.Triolo	4
ITF-I020-R16-088-18IN7F	Ofanto_18	N.V.	N.V.	T	NAT	ITF-I020-R16-088-18IN7F	3*
ITF-R16-08412IN7F	Candelaro_12	S	B	T	NAT	ITF-R16-08412IN7F	–
ITF-R16-19616EF7T	Lato	S	NB	T	NAT	ITF-R16-19616EF7T - F.Lato	4
ITF-R16-19317SR6T	Tara	S	B	P	NAT	ITF-R16-19317SR6T	4

**: allo stato attuale il CI non risulta classificato; il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale nel Piano di Gestione delle Acque-ciclo 2015/2021 ne classifica invece lo stato ecologico come sufficiente, mentre non è disponibile la classificazione relativa allo stato chimico. Cautelativamente è stato scelto di applicare l'indice IDRAIM nell'eventualità che ricada nel caso 3.*

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A3 - INDICE IDROMORFOLOGICO (IDRAIM)

METODOLOGIA

La normativa vigente (D.M. 260/2010) prevede, per i corpi idrici che ospitano una stazione della rete nucleo e per i corpi idrici classificati in stato *elevato* (a conferma dello stato) la valutazione dei seguenti elementi idromorfologici.
- Regime idrologico (quantità e variazione del regime delle portate misurate, connessione con il corpo idrico sotterraneo);
- Continuità fluviale (entità ed estensione degli impatti di opere artificiali sul flusso di acqua, sedimenti e biota);
- Condizioni morfologiche (portate solide, variazione della profondità e della larghezza del corso d'acqua, struttura e substrato dell'alveo, struttura della zona ripariale).

A tale scopo in Italia è stato elaborato un sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua (IDRAIM) che si basa sul confronto dei risultati ottenuti impiegando due metodi:

- Indice di Qualità Morfologica (IQM)[1]: si basa sulla quantificazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad un certo stato di riferimento. La valutazione dello stato morfologico avviene analizzando 28 indicatori raggruppati in tre categorie:
  - funzionalità geomorfologica: valuta forme e processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali rispetto a forme e processi attesi per la stessa tipologia fluviale;
  - artificialità: considera la presenza, di opere o interventi antropici che possano influire sugli aspetti morfologici del tratto indagato;
  - variazioni morfologiche: vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (G) (larghezza L > 30 m).

  L'Indice assume valore pari a 1 nel caso di un corso d'acqua inalterato (quindi coincidente con le condizioni di riferimento) e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Sulla base dei valori dell'IQM, sono state definite 5 classi di qualità morfologica come specificato nella relativa tabella.

IQM	CLASSE DI QUALITA'
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
0,7 ≤ IQM < 0,85	BUONO
0,5 ≤ IQM < 0,7	MODERATO O SUFFICIENTE
0,3 ≤ IQM < 0,5	SCADENTE O SCARSO
0,0 ≤ IQM < 0,3	PESSIMO O CATTIVO

Tabella 1 - IQM - Classi di qualità.

Nel D.M. 260/2010 le 5 classi di qualità dello stato morfologico vengono ricondotte a due stati (v. tabella 2), in quanto l'analisi idromorfologica è funzionale unicamente a confermare o meno la presenza di uno stato ambientale elevato.

IQM	STATO
0,85 ≤ IQM ≤ 1	ELEVATO
IQM < 0,85	NON ELEVATO

Tabella 2 - Classi di Stato Morfologico (D.M. 260/2010).

Si rimanda alla specifica scheda metodologica A2 per maggiori dettagli.

- Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI): valuta l'alterazione del regime idrologico di un corso d'acqua rispetto alle sue condizioni di riferimento naturali. È prevista la disponibilità di una serie storica di portate giornaliere sufficientemente estesa

[1] Cfr. il relativo Manuale: "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" ISPRA 131/2016.

(almeno 20 anni) per la definizione delle condizioni di riferimento, e di una serie "recente" (ovvero rappresentativa delle condizioni alterate) con cui confrontarla che sia significativa (almeno 5 anni). L'indice è valutato con riferimento ad una singola sezione idrologica, e può essere definito a scala giornaliera e/o mensile. Qualora i dati non siano disponibili si ricorre a metodi di ricostruzione o stima idrologica.

La procedura per la valutazione dello stato del regime idrologico si articola in una fase preliminare (fase 0) in cui si valuta se esistano "pressioni" insistenti sul corpo idrico e se queste siano trascurabili oppure abbiano una certa rilevanza. Nel caso in cui le pressioni siano significative, si passa alle successive fasi 1 e 2, in cui si quantifica inizialmente l'alterazione attraverso il calcolo dell'indice IARI, evidenziando eventualmente quali siano gli elementi di criticità, ricorrendo infine al giudizio esperto per spiegare le cause e confermare o meno questi elementi.

In Figura 1 è rappresentata schematicamente la metodologia di valutazione dell'indice (diagramma di flusso tratto dalla pubblicazione[2] ISPRA specifica). L'indice è espresso in forma adimensionale, con valore crescente al crescere dello scostamento (grado di alterazione) rispetto ad uno stato naturale. Al valore dell'indice sono associabili tre stati di qualità, come definito in Tabella 3.

IARI	STATO
0 ≤ IARI ≤ 0,05	ELEVATO
0,05 < IARI ≤ 0,15	BUONO
0,15 < IARI	NON BUONO

Tabella 3 - Classi di qualità dell'indice IARI.

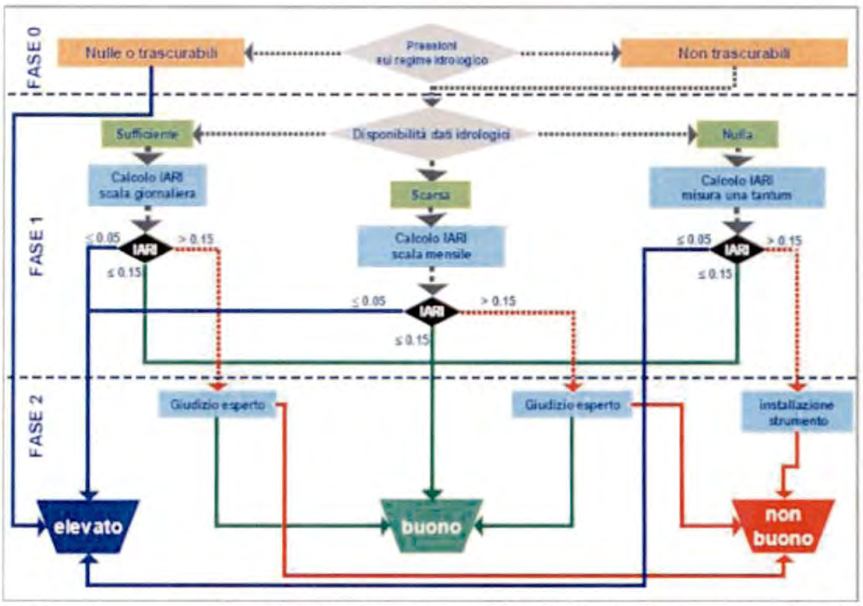


Figura 1 – Indice di Alterazione del Regime Idrologico; sintesi del metodo (*fonte: ISPRA 2011, Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. Versione 1.1*).

[2] ISPRA, 2011, Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. Versione 1.1. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A3 - INDICE IDROMORFOLOGICO (IDRAIM)

Per applicare il metodo è necessario quindi definire una condizione di riferimento (*pre-impact*) che verrà utilizzata per stabilire, mediante confronto con una serie alterata (*post-impact*), se e in quale quantità si siano prodotti cambiamenti nel regime idrologico naturale.

La fase 1 prevede il calcolo dell'indice IARI mediante applicazione del metodo[3] IHA (Indicators of Hydrologic Alteration - The Nature Conservancy, 2009). Il metodo IHA prevede l'analisi della variabilità interannuale di una serie di parametri statistici caratteristici delle 5 componenti fondamentali del regime idrologico:

- Gruppo 1: entità delle portate mensili (12 parametri);
- Gruppo 2: entità e durata delle condizioni idriche estreme annuali (12 parametri);
- Gruppo 3: timing delle condizioni idriche estreme annuali (2 parametri);
- Gruppo 4: frequenza e durata degli high e low pulses (4 parametri);
- Gruppo 5: entità e frequenza delle variazioni delle condizioni idriche (3 parametri).

Per ciascuno dei parametri occorre calcolare i percentili 25% e 75% della serie relativa alla condizione pre-impact, indicati rispettivamente con $XN_{0.25,i}$ e $XN_{0.75,i}$. Quindi, sempre per ciascun parametro, si calcola il valore caratteristico del periodo post-impact valutando il valore medio o la mediana del parametro nel periodo, indicato con Xi,k. Dal confronto tra il valore attuale Xi,k e i percentili $XN0.25,i$ e $XN0.75,i$ si calcola il termine Pi,k.

L'analisi verifica in sostanza se il parametro relativo allo stato *post-impact* rientra nella fascia delimitata dal venticinquesimo e dal settantacinquesimo percentile relativi alla condizione *pre-impact*. Se questo accade il valore $P_{i,k}$ corrispondente è considerato pari a zero, mentre in caso contrario esso è pari alla minima distanza dalla fascia stessa, normalizzata sulla sua ampiezza. L'indice IARI viene quindi definito come la media dei 33 valori assunti dai termini $P_{i,k}$ per i vari parametri IHA.

Nel complesso, il valore dell'indice idromorfologico IDRAIM viene attribuito mediante la tabella a doppia entrata sotto riportata[4]:

		STATO MORFOLOGICO IQM	
		ELEVATO	NON ELEVATO
STATO IDROLOGICO IARI	ELEVATO	ELEVATO	NON ELEVATO
	BUONO	ELEVATO	NON ELEVATO
	NON BUONO	NON ELEVATO	NON ELEVATO

Figura 2 – Classi di stato idromorfologico.

APPLICAZIONE DELL'INDICE AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

L'applicazione dell'indice IDRAIM è stata finalizzata alla distinzione tra le classi di qualità buono ed elevato: in via preventiva l'indice IDRAIM è stato applicato alle aste principali dei C.I. la cui classificazione[5] dello stato ecologico (S.E.) e dello stato chimico (S.C.) è pari a "Buono" nonché alle aste principali dei C.I. la cui classificazione[5] complessiva è di poco inferiore al "Buono" (S.E. "sufficiente" con S.C. "buono"; S.E. "buono" con S.C. "non buono").

La valutazione dell'indice IARI è in ogni caso prevista a valle di ogni centro di pressione quantitativa rilevante (prelievi mediante invasi o grandi derivazioni), per quantificare il grado di alterazione del regime idrologico a supporto delle analisi per la definizione del

[3] Per l'elaborazione dei dati è disponibile un software gratuito (vers.7.1) sviluppato da The Nature Conservancy, reperibile sul sito http://conserveonline.org/workspaces/iha/documents/download/view.html.

[4] Fonte: http://www.arpa.vda.it

[5] La classificazione relativa allo stato ecologico e allo stato chimico è quella del primo ciclo triennale di monitoraggio, pubblicata con Deliberazione della Giunta Regionale 03 novembre 2015, n. 1952. Si rimanda alle fasi di avvio/termine dei monitoraggi oggetto del presente PMI per la verifica della presenza di eventuali aggiornamenti relativi allo stato qualitativo.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A3 - INDICE IDROMORFOLOGICO (IDRAIM)

deflusso ecologico e per la caratterizzazione dei corpi idrici fortemente modificati.

Nel dettaglio, l'indice IDRAIM viene applicato ad una generica sezione posta, ove possibile, in corrispondenza di una stazione idrometrica. Sono stati complessivamente individuate 26 sezioni che saranno oggetto di calcolo dell'indice; nel seguito vengono indicate assieme al corpo idrico interessato.

I siti individuati coprono la quasi totalità della rete nucleo adottata con D.G.R. n. 2429/2015, con l'eccezione di 5 corpi idrici (Saccione_12, Salsola ramo nord, C. Reale, Tara, Lato) sui quali, non essendo interessati da pressioni antropiche in grado di provocare significative alterazioni del regime idrologico, non risulta significativa la determinazione dell'indice IARI. Pertanto su tali siti è prevista l'effettuazione delle sole indagini morfologiche, come indicato nelle schede metodologiche A1-tratti morfologicamente omogenei e A2-IQM (in particolare A1+A2 per Saccione, Salsola e C. Reale; A1 per Tara e Lato).

Nome sezione IDRAIM	Codice CI	Nome CI	Ambito di indagine
Fortore	ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore
Fortore foce	ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	ITF-I015-12SS4T - F.Fortore
Candelaro	ITF-R16-08416IN7F	Candelaro_16	ITF-R16-08416IN7F - t.Candelaro
Candelaro valle	ITF-R16-08417IN7T.3	Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	ITF-R16-08417IN7T.3
Salsola	ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
Vulgano	ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
Celone valle	ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso
Celone	ITF-R16-084-0118EF7T	Fiume Celone_18	ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone
Cervaro foce	ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	ITF-R16-08516IN7T.3
Cervaro valle	ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
Cervaro	ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
Carapelle foce	ITF-R16-08616IN7T.3	Foce Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce
Carapelle SS161	ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle
Carapelle valle S.Gennaro	ITF-R16-08616IN7T.1	Carapelle_18_Carapellotto	ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle
Carapelle	ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle
Ofanto monte	ITF-I020-R16-088-18IN7F	Ofanto_18	ITF-I020-R16-088-18IN7F
Rio Salso	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso
Ofanto monte Marana Capacciotti	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa
Marana Capacciotti	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso
Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso
Ofanto valle Canosa	ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale
Bradano	ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	ITF-I012-16SS4T
Fiume Grande	ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	ITF-R16-15017EF7T
Asso	ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	ITF-R16-18217EF7T

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
A3 - INDICE IDROMORFOLOGICO (IDRAIM)

Nome sezione IDRAIM	Codice CI	Nome CI	Ambito di indagine
Canale Roviniero	ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero valle invaso
Candelaro foce	ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB

METODOLOGIA

Il documento ISPRA 131/2016[1] specifica la procedura per l'identificazione dei corpi idrici fortemente modificati (par. 12) a partire dalla Guidance n. 4 (EC, 2004), come schematizzato nella Figura 1.

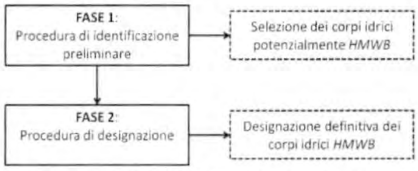


Figura 1 – Fasi per l'identificazione e designazione dei HMWB

Per la **fase 1 di identificazione preliminare** il documento ISPRA sopra citato, in coerenza con il precedente documento ISPRA 2009[2] e con il Decreto 27/11/2013 n. 156 ha recepito il diagramma di flusso proposto dalla EC, 2004[3] riportato in Figura 2[4].

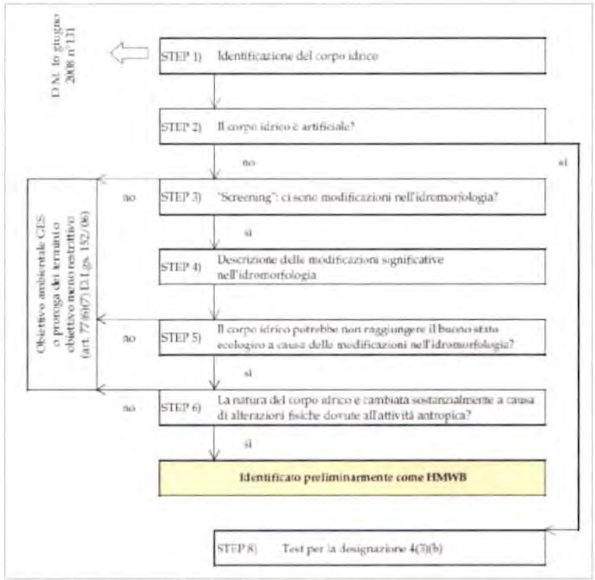


Figura 2 - Fonte: vedi nota 4 - Diagramma di flusso per l'identificazione preliminare degli HMWB.

In accordo al diagramma di flusso sopra riportato, si procede secondo i seguenti step:

- STEP 1 – *Identificazione del corpo idrico*. Tale fase è già stata effettuata secondo i criteri definiti dal D.M. 131/08.

[1] Manuale: "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" ISPRA 131/2016.
[2] ISPRA (2009). Implementazione della Direttiva 2000/60/CE – Contributo alla metodologia per la designazione dei corpi idrici artificiali e dei corpi idrici altamente modificati: http://www.isprambiente.gov.it/files/designazione-corpi-idrici.pdf
[3] EC – European Commission (2004). Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n°4, 108 pp.
[4] Cfr. il relativo Manuale: "IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua" ISPRA 131/2016.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB

- STEP 2 – *Il corpo idrico è artificiale?* Se lo è, ai sensi dell'art. 74.2.f del D.Lgs. 152/06, occorrerà successivamente valutare se possa raggiungere il "Buono Stato Ecologico" (*Good Ecological Status, GES*): in questo caso può essere considerato "naturale", dopo essere stato sottoposto al test di designazione previsto nello STEP 8.
- STEP 3 – Screening: ci sono modificazioni nell'idromorfologia? Si effettua una prima selezione dei corpi idrici utilizzando unicamente alcuni indicatori di artificialità previsti per l'indice *IQM* e analizzando la presenza di pressioni idrologiche aggiuntive. Si tratta di una valutazione speditiva, basata su un numero ristretto di aspetti molto rilevanti ai fini dell'identificazione di *HMWB*.
- STEP 4 – Descrizione delle modificazioni significative nell'idromorfologia. La valutazione degli indicatori di artificialità già prevista allo STEP 3 coincide con la descrizione delle pressioni idromorfologiche che può essere svolta a tavolino mediante il catasto delle opere idrauliche (se presente), tramite l'utilizzo di immagini telerilevate, e con l'ausilio dei dati idrologici nel caso questi siano necessari e disponibili
- STEP 5 – Il corpo idrico potrebbe non raggiungere il *GES* a causa delle modificazioni nell'idromorfologia? All'interno di questa selezione di corpi idrici con elevate pressioni idromorfologiche, si procede poi a giudicare se ci sia effettivamente il rischio di non poter raggiungere il "Buono Stato Ecologico (*Good Ecological Status, GES*)" a causa di queste pressioni, sulla base degli indici biologici previsti dalla normativa nazionale. Nel caso in cui il corpo idrico sia in grado di raggiungere il *GES*, il corpo idrico non viene identificato preliminarmente come *HMWB*. Si ricorda che per il primo ciclo di applicazione della WFD, nel caso siano disponibili le valutazioni sullo stato ecologico, lo STEP 5 può essere anteposto allo STEP 3, ovvero lo STEP 3 di screening si applica soltanto ai corpi idrici che non raggiungono il *GES*.
- STEP 6 – La natura del corpo idrico è cambiata sostanzialmente a causa di alterazioni fisiche dovute all'attività antropica? Nel caso in cui il non raggiungimento del *GES* sia verificato o ritenuto probabile, per confermare l'identificazione preliminare a *HMWB* di questi corpi idrici soggetti a notevoli pressioni idromorfologiche e con probabili conseguenze biologicamente importanti, è necessario – nella maggior parte dei casi – effettuare delle valutazioni aggiuntive e, per alcuni di essi, sarà necessario applicare l'indice *IQM* nella sua interezza.

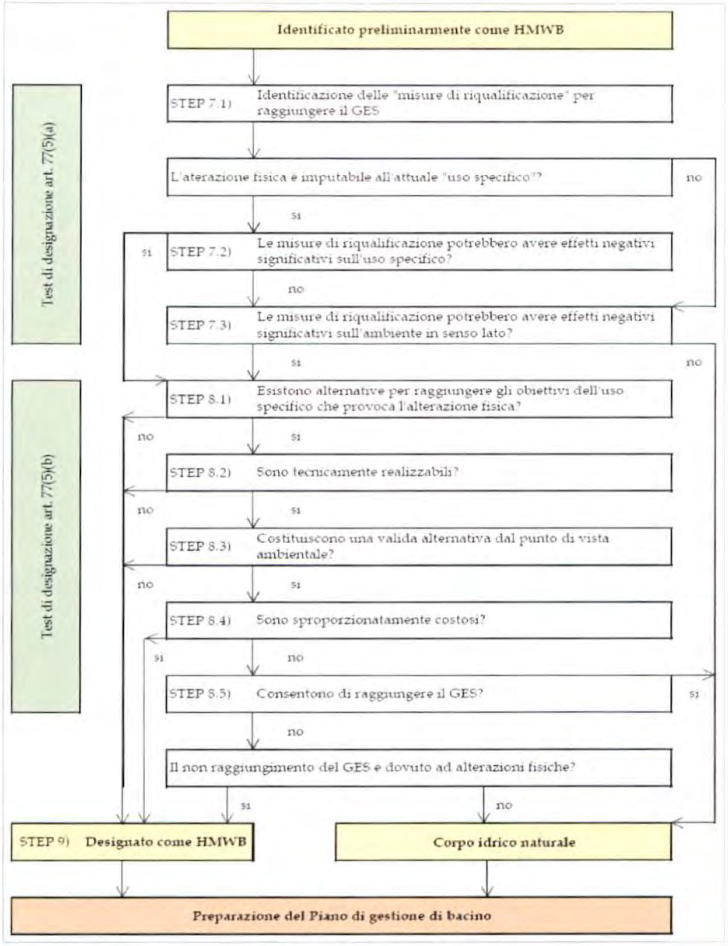
Per la **fase 2 di designazione dei HMWB** il doc. ISPRA 131/20161 recepisce da EC, 2004 la procedura generale sotto schematizzata.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB



Relativamente alla **procedura generale sopra descritta**, le indagini idromorfologiche di supporto alle valutazioni sui HMWB previste dal Piano riguardano le attività sotto richiamate (l'indagine per la valutazione dell'indice IQM è descritta nella specifica scheda metodologica A2).

Indagini per l'identificazione preliminare di HMWB (par. 12.4, 12.5, 12.6 doc. ISPRA 131/2016)

- STEP 3 – Screening: indagini di cui al par. 12.5 del doc. ISPRA 131/2016, con riferimento ai criteri di tabella 1 sotto riportata
- STEP 6 – Valutazione dell'entità delle modifiche idromorfologiche come da par. 12.6 del doc. ISPRA 131/2016 (con riferimento anche alla valutazione dell'IQM come descritto nella scheda A2).

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB

CASO	CRITERIO
1	Opere trasversali (incluse soglie e rampe) con densità > 1 ogni n, dove n = 100 m in ambito montano, o n = 500 m in ambito di pianura/collina
2	Difese di sponda e/o argini a contatto per gran parte del corpo idrico (> 66%)
3	Rivestimenti del fondo per gran parte del corpo idrico (> 70%)
4	Presenza di diga (o briglia di trattenuta non filtrante o traversa assimilabili a diga) all'estremità di monte del corpo idrico
5	Presenza di opere trasversali (briglie o traverse) all'interno del corpo idrico o alla sua estremità di valle che determinano forti alterazioni delle condizioni idrodinamiche, con la creazione di tratti artificialmente lentici per una porzione dominante del corpo idrico (> 50%)
6	Presenza di tratti a regime idrologico fortemente alterato (riduzioni e aumenti significativi delle portate)
7	Alterazione delle caratteristiche idrodinamiche del corpo idrico dovute a fenomeni di oscillazioni periodiche di portata (*hydropeaking*)
8	Combinazione di più pressioni permanenti nessuna delle quali rientrante nei casi 1–7, ma la cui combinazione determina una notevole alterazione del corpo idrico

Tabella 1 - Fonte: vedi nota 4 - Criteri utilizzati nella fase di *screening*.

I corpi idrici interessati da questa fase di indagine sono sotto elencati e riportati nella cartografia di Piano con riferimento all'indagine di screening (step3), che sarà integrata dove necessario con le valutazioni di cui allo step 6 basate sulle indagini relative all'IQM già previste nell'attività A2.

Indagini per la designazione di HMWB (par. 12.7 doc. ISPRA 131/2016 e doc. ISPRA 2009 STEP 7-8)

L'identificazione delle misure di riqualificazione di tipo idromorfologico e la verifica degli eventuali effetti negativi delle stesse sugli usi specifici e sull'ambiente in senso lato saranno svolte nell'ambito delle analisi di habitat idraulico-strutturali e idraulico-biologiche (simulazione di scenari) oggetto delle specifiche schede metodologiche B2, B3. Su questa base sarà completato il quadro informativo idromorfologico necessario (insieme agli altri previsti elementi conoscitivi, relativi al restante contesto ambientale e socieconomico) per il completamento della procedura di designazione dei corpi idrici HMWB.

APPLICAZIONE DELLA FASE DI VERIFICA AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

L'indagine riguarderà le categorie di corpi idrici sotto specificate:

1. C.I. già identificati nel PTA vigente come artificiali e fortemente modificati;
2. C.I. ubicati a valle di invasi;
3. Corsi d'acqua potenzialmente identificabili, in base alle attuali conoscenze, come HMWB.

Segue l'elenco dei C.I. previsti[5] sui quali, come sopra indicato, sarà svolta l'attività di screening relativa allo step3 della metodologia:

codice	Nome CI	S.E.[6]	S.C.[7]	Persistenza[8]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale della Vicina
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Lagnone
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in destra
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in sinistra

[5] La classificazione relativa allo stato ecologico e allo stato chimico riportata è quella del primo ciclo triennale di monitoraggio, pubblicata con Deliberazione della Giunta Regionale 03 novembre 2015, n. 1952. Si rimanda alle fasi di avvio/termine dei monitoraggi oggetto del presente PMI per la verifica della presenza di eventuali aggiornamenti relativi allo stato qualitativo.
[6] E = elevato; B = buono; SU = sufficiente; S = scarso; C = cattivo.
[7] B = buono; NB = mancato raggiungimento dello stato buono.
[8] T = temporaneo; P = perenne.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB

codice	Nome CI	S.E.[6]	S.C.[7]	Persistenza[8]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, affluente in sinistra
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero valle invaso
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Pantano di Iesce, asta principale
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Gravina, asta principale
ITF-I01216IN7T	Bradano_reg.	S	NB	T	AWB	ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero
ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	N.V.	N.V.	P	NAT	ITF-I012-16SS4T
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - Canale della Botte
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - Canale don Nicola
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - t.Sente
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso, affluente in sinistra
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - Canale del Locone
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	SU	NB	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - asta principale
ITF-I020-R16-08816IN7T.3	Foce Ofanto	S	NB	T	HMWB	ITF-I020-R16-08816IN7T.3
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone mt invaso
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Laccio
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale Duanera
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Lorenzo
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso
ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0116EF7F - Canale di Bonifica
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - Canale Cappelli
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - affluente in sinistra
ITF-R16-08417IN7T.1	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	C	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.1 - t.Candelaro
ITF-R16-08417IN7T.3	Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.3

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B1 – INDAGINI RELATIVE AI CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI HMWB

codice	Nome CI	S.E.[6]	S.C.[7]	Persistenza[8]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in destra
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in sinistra
ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro
ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08516IN7T.3
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Castello Superiore
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Trionfo
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Ponte Rotto
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Torrente Carapellotto
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Bonifica
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Biasifiocco
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - Marana la Pidocchiosa
ITF-R16-14417EF7T	C.Reale	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-14417EF7T
ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	S	NB	T	AWB	ITF-R16-15017EF7T
ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	C	NB	T	AWB	ITF-R16-18217EF7T
ITF-R16-19716EF7T	Galaso	S	NB	T	HMWB	ITF-R16-19716EF7T
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce Ofanto	S	B	T	NAT	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

METODOLOGIA

L'analisi idromorfologica degli habitat acquatici è principalmente finalizzata a supportare le valutazioni sul Deflusso Ecologico e sul Potenziale Ecologico dei corpi idrici fortemente modificati.

La discesa di scala dall'ambito oggetto dell'indagine sull'Indice di Qualità Morfologica (v. scheda A2) a quello di dettaglio relativo agli habitat acquatici avviene attraverso successivi passaggi di approfondimento, in accordo con l'impostazione descritta nello specifico manuale ISPRA[1] sotto sinteticamente richiamata.

Le numerose componenti, sia abiotiche che biotiche, che costituiscono i corsi d'acqua determinano un complesso sistema di interazioni a diverse scale spaziali e temporali: i sistemi fluviali sono considerati come un insieme di sotto-sistemi gerarchicamente organizzati in modo che i livelli (spaziali e temporali) inferiori siano contenuti in quelli immediatamente superiori.

Con riferimento al prospetto di sintesi sotto riportato, descrittivo del quadro gerarchico multiscala all'interno del quale si sviluppano le suddette interazioni, le unità spaziali direttamente coinvolte nell'indagine relativa agli habitat acquatici sono costituite dalle **unità morfologiche**, dalle **unità idrauliche** (mesohabitat) e dalle **unità sedimentarie-vegetazionali** (elementi fluviali - microhabitat).

UNITÀ SPAZIALI (termini alternativi equivalenti)	SCALE SPAZIALI E TEMPORALI INDICATIVE	DESCRIZIONE	CRITERI DI DELIMITAZIONE
Regione (Ecoregione, Regione biogeografica)	$> 10^4$ km^2 $> 10^4$ anni	Aree molto estese che contengono l'insieme caratteristico delle comunità e specie naturali che risentono dell'influenza di condizioni climatiche, rilievo, processi tettonici, ecc.	Differenze nelle principali variabili climatiche e distribuzione dei principali tipi vegetazionali
Bacino	$10^2 - 10^3$ km^2 $10^2 - 10^4$ anni	Area di territorio drenata da un corso d'acqua.	Linea di spartiacque.
Unità fisiografica (Unità di paesaggio)	$10^2 - 10^3$ km^2 $10^2 - 10^3$ anni	Porzione di un bacino con simili caratteristiche topografiche, morfologiche, geologiche.	Differenze topografiche (quote, rilievo) e geologiche.
Segmento (Settore)	$10^1 - 10^2$ km $10^1 - 10^2$ anni	Porzione (macro-tratto) di un corso d'acqua con condizioni relativamente omogenee in termini di unità fisiografica, configurazione della valle e condizioni di energia.	Variazioni di unità fisiografica Affluenti maggiori (variazioni importanti di area di drenaggio e portata) Maggiori discontinuità nel confinamento della valle
Tratto	$10^{-1} - 10^1$ km (≥20 volte la larghezza alveo) $10^1 - 10^2$ anni	Porzione del corso d'acqua caratterizzata da variabili guida e condizioni al contorno sufficientemente uniformi e tali da determinare un'interazione tra forme e processi relativamente omogenea. (un segmento può contenere da uno a diversi tratti).	Morfologia dell'alveo (in particolare forma planimetrica) e confinamento Altre discontinuità quali variazioni di portata (affluenti), pendenza, dimensione dei sedimenti, caratteristiche della pianura, alterazioni artificiali della continuità longitudinale, tratti artificiali o fortemente urbanizzati
Unità morfologica (Mesohabitat, sottotratto)	$10^0 - 10^2$ m (0.1-20 volte la larghezza alveo) $10^0 - 10^2$ anni	Forma fluviale creata da erosione o deposizione di sedimenti, spesso in associazione con vegetazione	Unità morfologiche in alveo e nella pianura identificabili in base a caratteristiche morfologiche, sedimentarie e/o vegetazionali distintive
Unità idraulica (Mesohabitat)	$10^{-1} - 10^1$ m (5-20 D_{50}) $10^{-1} - 10^2$ anni	Porzioni (*patches*) di un'unità morfologica spazialmente distinte con condizioni di flusso e substrato omogenee. Un'unità morfologica può contenere da una a diverse unità idrauliche.	Porzioni caratterizzate da condizioni omogenee di profondità e velocità del flusso, per un dato livello idrometrico, e da un range ristretto di dimensioni granulometriche.
Unità sedimentaria o vegetazionale (Elemento fluviale, Microhabitat)	$10^{-2} - 10^1$ m (10^0-10^1 D_{50}) $10^{-2} - 10^3$ anni	Elementi dell'ambiente fluviale comprendenti singoli individui o gruppi di particelle di sedimento, piante, legname	Elementi isolati significativi che creano microhabitat specifici

D_{50}: diametro mediano dei sedimenti del letto

Figura 1 - Fonte: vedi nota 1 - Unità spaziali che costituiscono l'approccio gerarchico multiscala: descrizione, scale spaziali e temporali e criteri di delimitazione (modificato da Gurnell et al., 2014, 2016).

Le unità morfologiche sono l'espressione delle interazioni che esistono tra processi erosivi e deposizionali, i quali dipendono da fattori che agiscono alla scala del tratto (ad es., pendenza, substrato, configurazione della valle) e superiori (ovvero del bacino e dell'ecoregione). Il tratto (cfr. scheda metodologica "tratti morfologicamente omogenei") rappresenta la scala spaziale di livello direttamente superiore a quella delle unità morfologiche. Una singola unità morfologica può includere una o più unità idrauliche, ovvero porzioni spazialmente distinte, caratterizzate da condizioni di flusso di superficie e da substrato relativamente omogenee, ognuna delle quali può a sua volta includere una serie di singoli elementi fluviali (river elements, Gurnell et al., 2014; microhabitat, Milhous 1990) o piccoli raggruppamenti di sedimento, piante, legname, ecc.

[1] Cfr. il relativo Manuale: "SUM – Sistema di rilevamento e classificazione delle unità morfologiche dei corsi d'acqua" ISPRA 132/2016.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

L'analisi di caratterizzazione e simulazione degli habitat dalla scala delle unità morfologiche fino a quella dei microhabitat attraverso i diversi livelli spazio-temporali avverrà attraverso gli step sotto delineati.

1. **Mappatura delle unità morfologiche** attraverso il metodo ***SUM***[2] ("Sistema di rilevamento e classificazione delle Unità Morfologiche dei corsi d'acqua", che rappresenta una componente aggiuntiva di IDRAIM, su un tratto rappresentativo di estensione pari ad almeno 20 volte la larghezza dell'alveo a piene rive (indicativamente 500-2000 m).
2. **Identificazione del tratto più idoneo per l'analisi di dettaglio a meso-microscala** nell'ambito del tratto oggetto della mappatura di cui al passo precedente.
3. **Caratterizzazione di base dell'assetto idraulico nel tratto definito in -2- mediante valutazione dell'indice LRD** (Lentic-Lotic River Descriptor, metodo CARAVAGGIO, Buffagni et al., 2004-2009) eseguita mediante 3 campagne di rilevamento in stati idrologici differenziati con contestuale misura della portata defluente.
4. **Mappatura idraulico-morfologica di dettaglio riferita alle unità idrauliche e sedimentarie** (mesohabitat e microhabitat) del tratto identificato in -2- mediante 3 campagne di rilevamento in stati idrologici differenziati, con misura della portata defluente, rilievo topografico-batimetrico e contestuale mappatura spaziale di dettaglio delle profondità e delle velocità della corrente, classificazione tipologica distribuita dei substrati d'alveo (rif. alle classi di substrato del metodo SUM e del metodo dei microhabitat, Milhous 1990).
5. **Ricostruzione del regime idrologico del corso d'acqua** a passo giornaliero nello stato naturale e modificato dai prelievi nella situazione reale attuale (se esistenti e significativi), qualora le serie idrologiche non siano già disponibili da precedenti fasi di indagine (es. applicazione metodo IARI – v. scheda metodologica specifica), con riferimento almeno ad un triennio recente rappresentativo, utilizzando i dati idrometrici disponibili e/o con il supporto di eventuali applicazioni di modellistica idrologica.
6. **Modellazione idraulica numerica del sito di indagine** mediante modello numerico mono-bidimensionale a maglie di dimensione idonea alla corretta rappresentazione dell'assetto geometrico-morfologico dell'alveo, calibrato sui risultati delle mappature batimetrico-correntometriche eseguite in campo (passo -4-) e applicato a un range di portate rappresentativo del regime di deflusso naturale del corso d'acqua. Mappatura spaziale e calcolo dei valori medi per l'intero tratto e per le principali unità morfologiche dei parametri idraulici rappresentativi della struttura fisica degli habitat acquatici: area liquida, profondità, velocità, numero di Froude, tensione tangenziale al fondo, diversità dei parametri distribuiti (Shannon).
7. **Determinazione delle curve di habitat** (indice/portata) dei parametri indicatori di cui ai passi -3- e -6- descrittive delle relative variazioni per l'intero range di deflussi del regime idrologico naturale del corso d'acqua, come definito in -5-.
8. **Costruzione delle serie cronologiche di habitat** a passo giornaliero in base ai risultati dei passi -5- e -7-, relativamente ai soli indicatori significativi, mediante applicazione delle curve di habitat alle serie cronologiche delle portate in regime naturale e nelle condizioni modificate di deflusso attuale-reale. Elaborazioni statistiche su base mensile, annuale, curve di durata. Ad integrazione di questa analisi, in considerazione del regime idrologico diffusamente non perenne presente nei corsi d'acqua esaminati, sarà eseguito un confronto con indicatori idrologici riferiti ai risultati dell'**indagine IARI,** dove effettuata (v. scheda metodologica specifica) e alla caratterizzazione, in regime naturale e modificato, degli **Aquatic States** (ASs) – rif.DD 30/STA-2017.
9. **Costruzione delle curve UCUT** (Uniform Continous Under Thresholds Curves - Capra et Al.,1995/Parasiewicz, 2008) descrittive dell'assetto degli habitat nella situazione naturale e modificata, al fine di valutare l'impatto prodotto dagli utilizzi antropici; il processo di costruzione delle curve UCUT viene ripetuto utilizzando sia la serie storica di habitat in condizioni naturali, sia in condizioni alterate. L'indicatore utilizzato per determinare l'alterazione degli habitat è la distanza media tra le curve ottenute in condizioni alterate e in condizioni non alterate.
10. **Eventuale replicazione dei passi 8-9 per la simulazione di scenari di intervento** relativi sia al regime di deflusso (es. variazione delle modalità di rilascio finalizzata alla mitigazione degli impatti, secondo quanto stabilito dalla vigente normativa sul Deflusso Ecologico), sia all'assetto morfologico-idrodinamico dell'alveo (es. rappresentazione modellistica di interventi in alveo per il ripristino della continuità idraulica e per il miglioramento delle condizioni di idoneità degli habitat acquatici in base alle preferenze delle comunità biologiche, con determinazione delle curve di habitat relative a ogni scenario di intervento) . Le serie cronologiche e le relative curve statistiche ottenute vengono confrontate per supportare l'analisi comparativa degli scenari di intervento. Per la valutazione della pressione dei prelievi (nello stato attuale e in eventuali scenari di intervento sulle modalità di derivazione) potrà essere fatto riferimento, dove significativo, agli indicatori

[2] "Sistema di rilevamento e classificazione delle Unità Morfologiche dei corsi d'acqua", Manuale ISPRA 132/2016

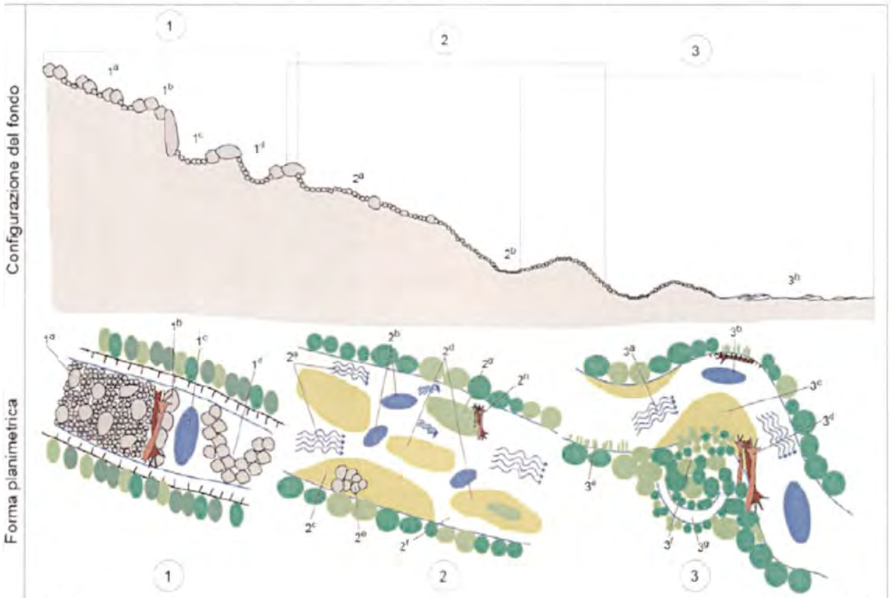
previsti dal DD/STA n. 29 del 13/02/2017.

Seguono alcuni richiami metodologici relativi ai passi più significativi dell'analisi.

1 – Mappatura delle unità morfologiche

Si definisce unità morfologica[1] (*geomorphic unit*) un'area sommersa o emersa (ad es., barre, *riffle*, piana inondabile) creata da processi di deposizione e/o erosione e situata all'interno dell'alveo (*bankfull*) o al suo esterno (nella pianura alluvionale).

L'unità idraulica e l'unità sedimentaria/vegetazionale costituiscono scala inferiore rispetto all'unità morfologica.



1		2		3	
Pothole Cascade[a] Rapid[b] Step[c] Pool[c] Boulder berm laterale Boulder berm centrale Affioramento roccioso	Large wood jam Bench (Piana inondabile) Scarpata	Rapid Riffle[a] Step Glide Pool[b] Barra laterale[c] Barra centrale[d] Barra alta laterale Barra alta centrale Boulder berm laterale[e] Boulder berm centrale Canale emerso[f] Affioramento roccioso	Isola[g] Large wood jam[h] Vegetazione acquatica Bench Piana inondabile Terrazzo recente Scarpata Canale secondario Depositi di esondazione Zona umida	Riffle[a] Glide Pool[b] Cisterna di duna[i] Ripple Barra laterale[c] Barra centrale Barra alta laterale Barra alta centrale Canale emerso Affioramento roccioso Isola Large wood jam[g] Vegetazione acquatica[h]	Bench Piana inondabile[f] Terrazzo recente Scarpata Canale secondario[g] Argine naturale Depositi di esondazione Cordoni e solchi Isola di piana inondabile Isola terrazzata Lago di pianura Zona umida

Le diverse componenti fisiche fluviali all'interno di un tratto (unità morfologiche, idrauliche ed elementi fluviali) costituiscono degli habitat distinti per la flora e la fauna fluviale acquatica e terrestre, provvedendo alle diverse fasi del ciclo vitale dei diversi organismi fluviali (ad es., rifugi in condizioni di disturbo, zone di deposizione per i pesci, ecc.). Le unità morfologiche e le unità idrauliche in

esse incluse, corrispondono generalmente per dimensioni ed estensione alla scala del *mesohabitat* (circa 10^{-1} - 10^{3} m; *Bain & Knight, 1996*; *Kemp et al., 1999*; *Hauer et al., 2011*; *Parasiewicz et al., 2013*; *Zavadil & Stewardson,* 2013) e tale risoluzione spaziale può essere usata per l'analisi della variazione spazio-temporale dell'habitat fluviale. Le unità spaziali ancora più piccole (unità sedimentarie e/o vegetazionali o elementi fluviali corrispondono invece alla scala del *microhabitat* (in media 10 cm).

I mesohabitat fluviali presentano elevata variabilità spaziale e temporale in risposta alle interazioni tra la morfologia dell'alveo, le condizioni idrologiche e le caratteristiche del substrato. Allo stesso tempo, alla scala del microhabitat, la dinamica del flusso è fortemente influenzata dalle condizioni idrauliche (ovvero forma della sezione), dalla dimensione dei clasti, dalla scabrezza e dalla pendenza del letto (*Thomson et al., 2001*). Queste diverse unità spaziali rispondono quindi a fattori di controllo spaziali e temporali specifici e sono differentemente legate alle componenti morfologiche e biologiche di un corso d'acqua.

Nel complesso, i metodi impiegati per il rilevamento e la classificazione delle unità morfologiche includono: (1) telerilevamento; (2) rilievo sul terreno. Le informazioni di base che possono essere ottenute attraverso il ***SUM* ("Sistema di rilevamento e classificazione delle Unità Morfologiche dei corsi d'acqua"**, che rappresenta una componente aggiuntiva di IDRAIM da utilizzare a supporto della classificazione e caratterizzazione delle condizioni morfologiche del corso d'acqua) sono, per livelli di dettaglio crescenti, le seguenti:
(1) Lista delle unità morfologiche esistenti nel tratto d'indagine (ossia presenza/assenza di ogni unità);
(2) Frequenza (numero) di ogni unità;
(3) Dimensione (lunghezza e/o area) di ogni unità.

A un livello di maggior dettaglio, le informazioni che possono essere ottenute sono:
(4) Caratterizzazione dettagliata delle unità in termini di sotto-tipi (presenza/assenza);
(5) Definizione, per ogni unità o sotto-tipo, del tipo di sedimento dominante, della connessione tra unità (condizioni idrauliche) e/o delle caratteristiche della vegetazione presente;
(6) Identificazione dei principali processi formativi;
(7) Ulteriori misure relative alle dimensioni (ad es., larghezza unità, altezza, ecc.);
(8) Altre caratteristiche fisiche (ad es., D50, temperatura dell'acqua, ecc.).

Possono inoltre essere calcolati l'Indice SUM di ricchezza di unità morfologiche (ISUM-R) e l'Indice SUM di densità di unità morfologiche (ISUM-D) nonché i relativi sub-indici. Si rimanda al manuale ISPRA[1] per maggiori dettagli.

Il rilievo delle unità supporta la scelta del sito fluviale oggetto delle successive analisi di habitat di dettaglio (passo -2-) e le applicazioni finalizzate alla quantificazione delle variazioni spazio-temporali degli habitat.

3 - Caratterizzazione di base dell'assetto idraulico mediante valutazione dell'indice LRD (rif. Quaderno IRSA 122 "Classificazione ecologica e carattere lentico-lotico dei fiumi mediterranei" 2004)

Viene sotto ripresa la procedura di calcolo dell'indicatore, rimandando ai documenti citati per gli aspetti di dettaglio

LRD = LRDn + LRDa

LRDn: totale ponderato delle caratteristiche naturali

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

$$LRDn = \frac{(T_{1n} * 10) + (T_{2n} * N_{2n} * RLn)}{10 + (N_{2n} * RLn)}$$

dove:

T_{1n} (totale canale primario) = somma delle caratteristiche naturali relative al canale primario.

T_{2n} (totale canale secondario) = somma delle caratteristiche naturali relative al canale secondario.

N_{2n} =numero di *spot-check* nei quali è presente almeno un canale secondario.

RLn (rapporto larghezze) = rapporto medio tra le larghezze dell'alveo bagnato degli *spot-check* secondari e primari.

LRDa: totale ponderato delle caratteristiche artificiali

$$LRDa = \frac{(T_{1a} * 10) + (T_{2a} * N_{2a} * RLa)}{10 + (N_{2a} * RLa)} + SWa$$

Dove:

T_{1a} (totale primario) = somma delle caratteristiche artificiali relative al canale primario (inclusa la Sezione K).

T_{2a} (totale secondario) = somma delle caratteristiche artificiali relative al canale secondario (inclusa la Sezione K).

N_{2a} = numero totale di *spotcheck* con prevalenza di caratteristiche artificiali rilevati nel canale secondario.

RLa (rapporto larghezze) = rapporto medio tra le larghezze dell'alveo bagnato degli *spotcheck* secondari e primari.

SWa = somma dei punteggi ottenuti da tutte le caratteristiche artificiali della sezione *sweep-up* (esclusa la Sezione K).

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

SCHEMA APPLICATIVO

Descrizione	Categoria	Caratteristica	Punteggi		
Flow types (E-2A) [canale I e II]	Lentico	NO	8		
		NP	2		
	Intermedio	CH, SM, UP	0		
	Lotico	RP	-0.5		
		UW	-1		
		BW, CF, FF	-2		
Profondità (E-2A) [canale I e II]	Profondo	>75	1		
	Intermedio	25≤x≤75	0.5		
	Poco profondo	<25	0		
Substrato (E-2A) [canale I e II]	Lentici	CL, SI, SA	1		
	Intermedi	GP, BE	0		
	Lotici	CO, BO	-1		
	Artificiali	AR	0		
			P (<33%)	E (≥33%)	
Vegetation types (G-2A) [canale I e II]	Lentico	Canne/carici/erbe etc. Emergenti; A foglie galleggianti (radicate); A foglie galleggianti (libere)	1	3	
	Detrito organico	CPOM/FPOM	1	3	
	Lotico	Epatiche/muschi/licheni	-1	-3	
			Present (1-2)	Frequent (3-4-5-6)	Very frequent (>7)
Flow types (K-2B) [canale I e II]	Lentici	NO	16	24	24
		NP	4	6	10
	Intermedi	CH, SM, UP	0	0	0
	Lotici	RP	-1	-1.5	-2.5
		UW	-2	-3	-5
		BW, CF, FF	-4	-6	-10
Bars (K-2B) [canale I e II]	Ogni barra di deposito registrata riceve punteggio		-0.5		
Artificial features (K-2B) *sweep-up*	*Weirs/sluices, Bridges, Culvert*	*Major*	2		
		Intermediate	1		
	Deflectors, Fords	----------	1		
	Yes, water is impounded by *weirs/sluices*	<33%	3		
		E (≥33%)	6		

CLASSI DI PUNTEGGIO

Descrizione	Classe	Punteggio	
		Min	Max
Molto lotico	1		-30≤
Lotico	2	-10≤	>-29
Intermedio	3	≥-10	<10
Lentico	4	≥10	<30
Molto lentico	5	≥30	<50
Pozze discontinue	6	≥50	

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

4 - Mappatura idraulico-morfologica di dettaglio

Il rilievo è finalizzato a rappresentare in dettaglio le condizioni morfologiche e idrauliche del sito di indagine in diverse condizioni di portata. La procedura operativa, tipica dell'applicazione del "metodo dei microhabitat" (Milhous et al.,1990), consiste nell'effettuare un rilievo topografico-batimetrico del tratto di corso d'acqua in esame con il livello di dettaglio adeguato alla corretta rappresentazione degli elementi geometrici-morfologici influenti sull'assetto idrodinamico all'interno di un modello idraulico numerico bidimensionale a dimensione di maglia indicativamente 0,1 – 1,0 m (come impostazione di massima della procedura di rilievo si veda per es. il Manuale ISPRA 154/2017).

Contestualmente deve essere effettuata una misura diretta della portata e una mappatura di dettaglio sull'intero sito di indagine della distribuzione delle profondità e delle velocità di deflusso (mediante strumento correntometrico).

Infine deve essere svolta una rilevazione della distribuzione spaziale delle classi di substrato presenti, con caratterizzazione come da metodo microhabitat (9 classi, sistema di classificazione USGS - Bovee, 1995) + caratterizzazione di base per metodi biologici in 12 classi: Gigalithal (substrato roccioso), Megalithal (>40 cm); Macrolithal (20-40 cm); Mesolithal (6-20 cm); Microlithal (2-6 cm); Akal (ghiaia); Psammal (sabbia); Pelal (limo, argilla), Detritus (materiale organico); Xylal (detriti di legno, radici); Sapropel (fango anossico di colore scuro); Phytal (piante sommerse) (% su almeno 15 osservazioni).

I risultati delle indagini di campo devono consentire l'implementazione e la taratura del modello numerico, oltre a costituire di per sé supporto per l'elaborazione di indici sperimentali da correlare alle portate.

6 - Modellazione idraulica numerica del sito di indagine

Data la complessità della morfologia e dell'assetto idrodinamico che normalmente caratterizza gli alvei oggetto di indagine, è necessario attivare un modello idraulico numerico a schema bidimensionale, con maglie di dimensioni (costanti o variabili spazialmente) compatibili con la variabilità morfologica (indicativamente da 0,1 a 1 m).

La batimetria bidimensionale viene ricostruita in ambiente GIS a partire dai rilievi effettuati; la taratura del modello numerico è condotta simulando il deflusso della portata misurata in sito e verificando la congruenza dei valori di velocità e altezza d'acqua con quelli rilevati.

Disponendo del modello tarato è quindi possibile eseguire una serie di simulazioni con diversi valori di portata, per indagare la variabilità dei principali parametri idraulico-strutturali (altezza d'acqua, velocità, area bagnata, numero di Froude, tensione tangenziale al fondo ecc.) in funzione dell'entità dei deflussi.

Il campo di deflussi da analizzare deve coprire il range di portate giornaliere che caratterizza la serie cronologica definita nel passo – 5 - dell'analisi.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

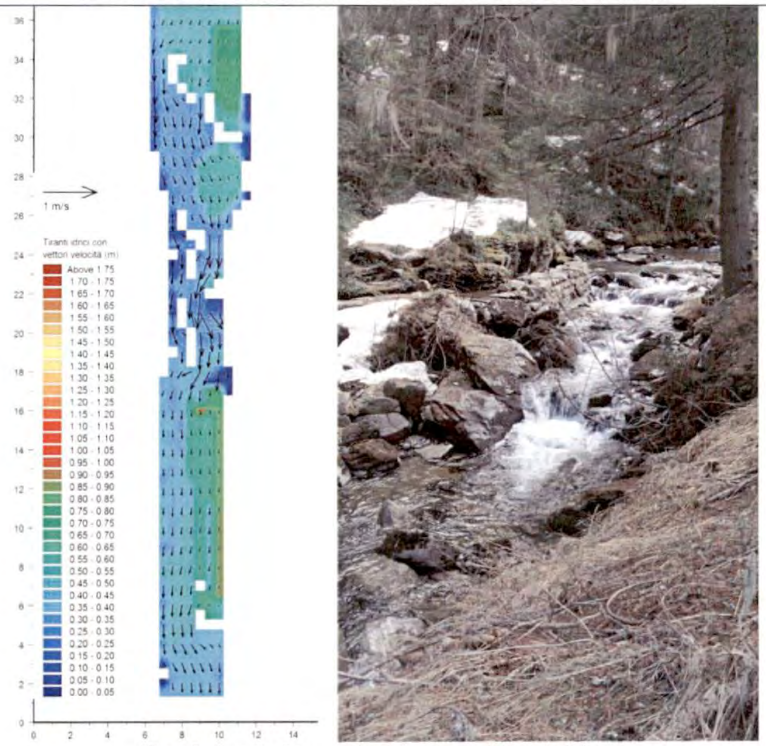


Figura 2 - Esempio di output del modello numerico in un tratto indagato.

La metodologia si basa sull'assunzione che la qualità e la diversificazione degli habitat acquatici siano valutabili, in funzione della portata defluente, anche in base ad alcuni parametri rappresentativi della struttura fisica e del comportamento idraulico (altezze, velocità di deflusso, numero di Froude e altri parametri idrodinamici, tipologia dei substrati di fondo e tensioni tangenziali al fondo).

L'applicazione consente di valutare la risposta "ambientale" del corso d'acqua alle variazioni idrodinamiche, ovvero l'effetto di una data variazione di portata (in aumento o diminuzione) sulla estensione e diversificazione degli habitat acquatici.

I risultati ottenuti per i siti indagati possono essere estrapolati a tratti fluviali più estesi in base alle caratteristiche morfologiche degli stessi rilevate nelle precedenti fasi di indagine.

7 - Determinazione delle curve di habitat

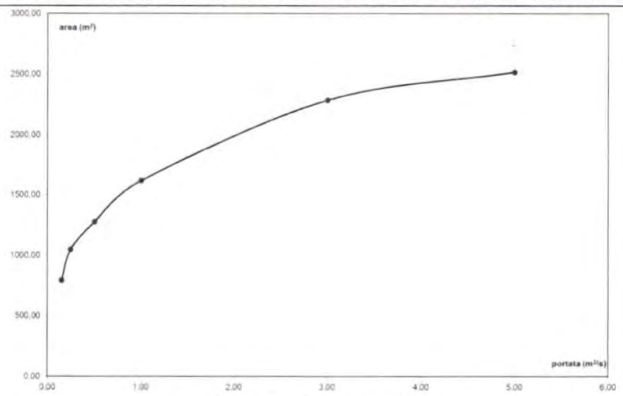
Seguono alcuni esempi di curve sperimentali relative a corsi d'acqua appenninici

ARKE' Ingegneria s.r.l.

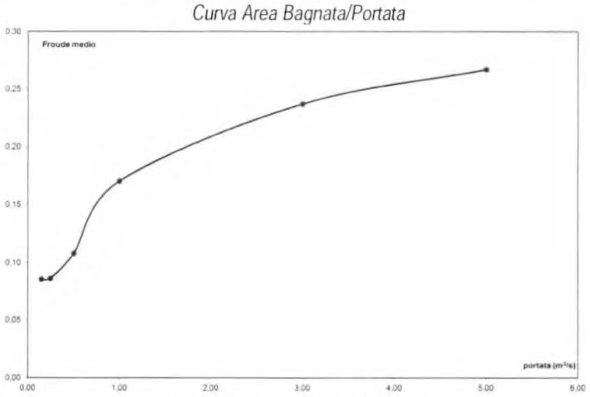
REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

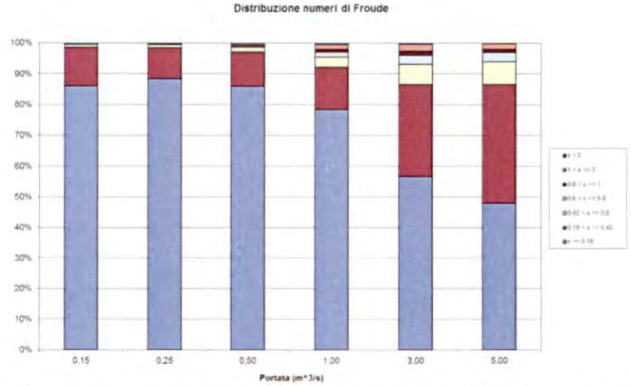
SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE



Curva Area Bagnata/Portata



Curva Numero di Froude/Portata



Distribuzione % del Numero di Froude nel tratto di studio per varie condizioni di portata

ARKE' Ingegneria s.r.l.

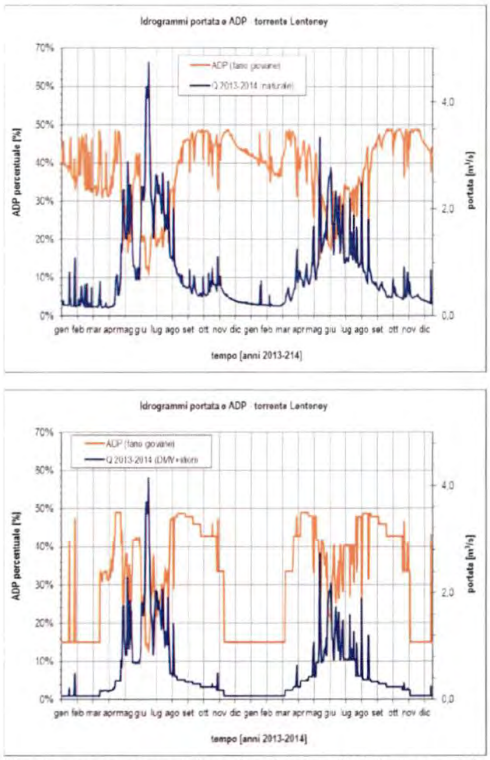
REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

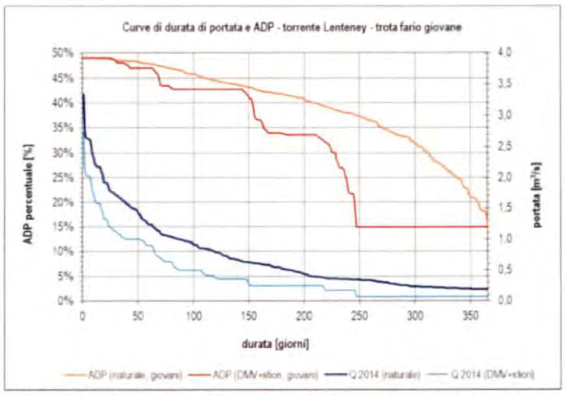
SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

8 - Costruzione e analisi delle serie cronologiche di habitat

Seguono alcuni grafici esemplificativi di elaborazioni di serie cronologiche di indici di habitat e di analisi statistiche ad esse applicate.

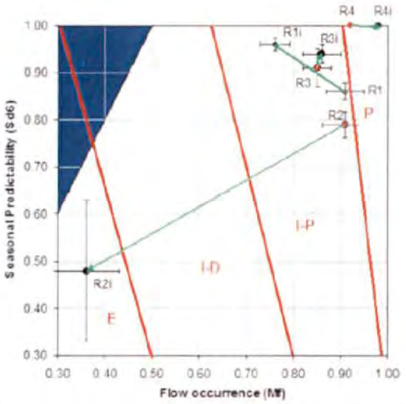


Andamenti delle ADP% e delle portate naturali (sopra) e rilasciate (DMV+sfiori, sotto) per la trota fario giovane

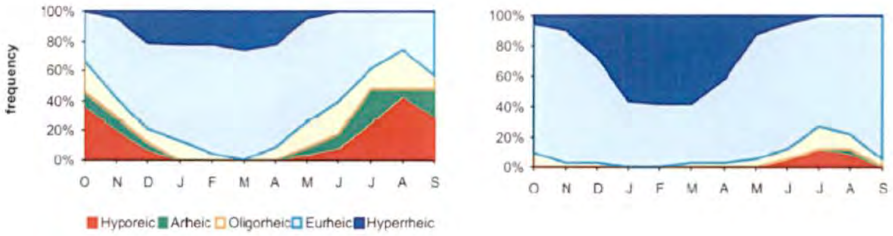


Confronto tra le curve di durata di ADP% e portata per la trota fario giovane in condizioni teoriche naturali e in presenza della derivazione con lo schema di rilascio previsto.

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE



Rapporti tra la stagionalità delle condizioni di assenza di deflusso in regime naturale (rosso) e alterato (verde) e la permanenza di deflusso (torrente Salsola, De Girolamo et al., 2004)



ASs per il torrente CELONE, distribuzione mensile da dati di monitoraggio idrometrico (De Girolamo et al., 2004)

9 - Costruzione delle curve UCUT

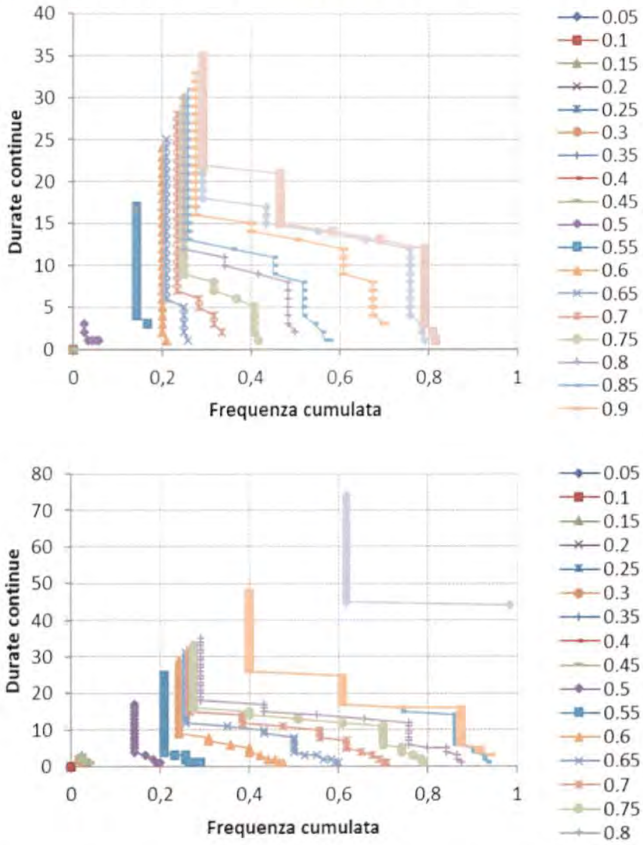
Le UCUT Curves (Uniform Continous Under Thresholds Curves) degli indici di habitat verranno costruite con la procedura indicata da Capra et Al. (1995), e modificata da Parasiewicz (2008) nell'ambito del metodo dei mesohabitat.

L'analisi sarà riferita alle serie cronologiche relative sia alla situazione idrologica naturale sia a quella alterata dello stato attuale.

Le curve vengono determinate intersecando gli andamenti cronologici degli indici, relativi a periodi rappresentativi di particolari aspetti di attenzione-criticità per le caratteristiche degli habitat, con i valori-soglia corrispondenti a varie frazioni dell'indicatore.

Gli intervalli "sotto soglia" individuati vengono analizzati in termini di durata (in giorni) e frequenza cumulata (in % del periodo complessivamente analizzato); 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.

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE



Esempio di curve UCUT relative a un corso d'acqua appenninico in regime naturale (sopra) e modificato dai prelievi (sotto) riferite all'idoneità degli habitat per la fauna ittica (Vairone) allo stadio giovanile.

10 Simulazione di scenari di intervento

Nelle analisi relative al Deflusso Ecologico le serie modificate riguardano (a parità di curve di habitat) i diversi scenari di gestione dei rilasci in relazione ai prelievi in atto, finalizzati al mantenimento di caratteristiche degli habitat sufficientemente vicine a quelle naturali da risultare compatibili con gli obiettivi di stato ambientale stabiliti per il corso d'acqua.

Nelle analisi relative al Potenziale Ecologico per i corpi idrici fortemente modificati o artificiali le serie modificate possono riguardare sia scenari di gestione dei deflussi in analogia al caso precedente, sia scenari di intervento sulla morfologica del tratto per mitigarne l'impatto antropico (da cui derivano curve di habitat diverse, costruite in base alle simulazioni modellistiche).

In entrambi i casi va rimarcato che le analisi previste per questa attività riguardano solo una fase specifica (correlata agli aspetti idromorfologici) delle procedure di valutazione relative ai corpi idrici fortemente modificati; essa dovrà essere coordinata con tutte le altre fasi di analisi previste dalle normative vigenti, in stretta interazione con il competente Settore regionale, in modo da pervenire, sulla base di questa indagine e delle altre descritte nella scheda B3, a una **proposta di designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali**.

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

Più in dettaglio, la simulazione idraulico-strutturale degli habitat potrà supportare l'analisi delle misure di mitigazione che saranno individuate per ogni sito nel corso del Processo decisionale, a partire dalle indicazioni contenute nel DD 341/STA-2016.

Per tali misure, identificate in stretto coordinamento con il Servizio risorse idriche regionale (anche in ipotesi di intervento tra loro alternative che comportino la modificazione del regime di deflusso e/o dell'assetto geometrico-idrodinamico dell'alveo), sarà possibile implementare gli scenari ipotizzati nel modello e simularne gli effetti sugli habitat, producendo le serie cronologiche degli indicatori da confrontare tra le varie soluzioni.

Le curve di habitat potranno essere normalizzate e adattate, per similitudine in base al quadro conoscitivo prodotto dalle indagini di prima fase svolte in precedenza, ai siti non oggetto di modellazione specifica, per consentire anche su questi la simulazione delle tipologie di misure di interesse.

Un approccio analogo, basato sulla modificazione del regime di deflusso e sulla conseguente simulazione degli habitat, potrà essere applicato per l'analisi del **Deflusso Ecologico**, peraltro anche connessa alle procedure di sperimentazione sui corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

Sempre relativamente ai corpi idrici fortemente modificati, il DD n. 30/STA del 13/02/2017, par. 6.2, stabilisce che, nell'ambito della definizione del Buon Potenziale Ecologico (GEP), deve essere condotta una approfondita valutazione del regime idrologico del corpo idrico e contestualmente delle misure di mitigazione finalizzate a migliorare le condizioni di deflusso.

A seconda delle situazioni locali e degli impatti idromorfologici in atto, il regime idrologico compatibile con il raggiungimento del GEP potrebbe sostanzialmente corrispondere al Deflusso Ecologico.

APPLICAZIONE DELL'ANALISI AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

Il PMI ha definito l'ubicazione di massima di 19 siti di analisi degli habitat, dislocati:

- nei siti di principale interesse per la valutazione del Deflusso Ecologico ex DD n. 30/STA del 13/02/2017;
- in siti di principale interesse per le valutazioni/sperimentazioni relative al Potenziale Ecologico dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali;
- in ulteriori siti di specifico interesse, classificati come naturali, per il confronto del relativo stato ambientale con quello dei tratti classificati come HMWB/AWB finalizzato ad una migliore definizione del PEM (Potenziale Ecologico Massimo).

L'individuazione e ubicazione dei siti campione da sottoporre a questa indagine e alla indagine relativa ai parametri idraulico biologici descritta nella scheda B3, deriva dall'attuale stato delle conoscenze in materia; al termine della fase A) relativa alle indagini di base e con il quadro informativo emergente anche dalle indagini previste dal PMI per la verifica dei requisiti di identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati, dovrà essere formulata una proposta motivata dei siti definitivi da sottoporre alle analisi di habitat secondo la metodologia sopra esposta. Si rimanda alla Specifica Tecnica e al cronoprogramma della attività per maggiori dettagli.

Le analisi di habitat svolte su questi siti potranno essere trasposte secondo criteri di similitudine idromorfologica (gli stessi che supportano la trasposizione dei parametri idromorfologici dal sito di indagine al resto del corso d'acqua).ai siti non oggetto di questa indagine di dettaglio.

Su questa base sarà applicato il Processo decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica previsto dal DD 341/STA-2016 a tutti i siti che avranno superato la fase di identificazione di cui alla scheda metodologica B1.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA METODOLOGICA
B2 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-STRUTTURALE

I CI di cui è prevista la suddivisione sono i seguenti:

Nome tratto oggetto di analisi di habitat idraulico-strutturale	Codice CI	Nome CI	Ambito di indagine
Saccione	ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione valle presa
Fortore foce	ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	ITF-I015-12SS4T - F.Fortore
Fortore	ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore
Celone	ITF-R16-084-0118EF7T	Fiume Celone_18	ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone
Celone valle	ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso
Candelaro Foce	ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro
Salsola	ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
Vulgano	ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
Cervaro	ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
Cervaro valle	ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle
Ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa
Ofanto valle Canosa	ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale
Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso
Marana Capacciotti	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso
Rio Salso	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso
Fiume Grande	ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	ITF-R16-15017EF7T
Asso	ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	ITF-R16-18217EF7T
Bradano	ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	ITF-I012-16SS4T

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA

METODOLOGIA

La presente scheda metodologica è strettamente connessa alla scheda "Analisi di habitat idraulico-strutturale", nella quale vengono descritte le procedure da applicare per la definizione di curve di habitat riferite a descrittori delle variazioni dello stato fisico-idrodinamico degli habitat al variare della portata e per l'analisi delle serie cronologiche di tali indicatori.

L'analisi idraulico – biologica è finalizzata a inserire nel processo di valutazione delle variazioni degli habitat in funzione della morfologia e delle condizioni di deflusso gli indicatori biologici correlabili con la portata significativi per il contesto fluviale in esame.

I passi chiave della metodologia di analisi idraulico-biologica si possono sintetizzare come: (1) descrizione dell'habitat fluviale per diverse condizioni di portata; (2) applicazione dei modelli biologici di idoneità d'habitat; (3) analisi delle variazioni spazio-temporali dell'habitat fluviale

La procedura di indagine è identica a quella descritta per l'analisi di habitat idraulico-strutturale fino allo step 6.

Nell'ambito dello **step 7** l'analisi viene integrata inserendo gli indicatori biologici.

Nei **corsi d'acqua a regime perenne e con caratteristiche idonee alla vita dell'ittiofauna** viene fatto principalmente riferimento a una-due specie ittiche bersaglio per le quali siano disponibili nella letteratura scientifica le curve di idoneità tipiche del "metodo dei microhabitat" (Milhous et al., 1990) definite sperimentalmente in ambienti appenninici riconducibili a caratteristiche simili a quelli in esame.

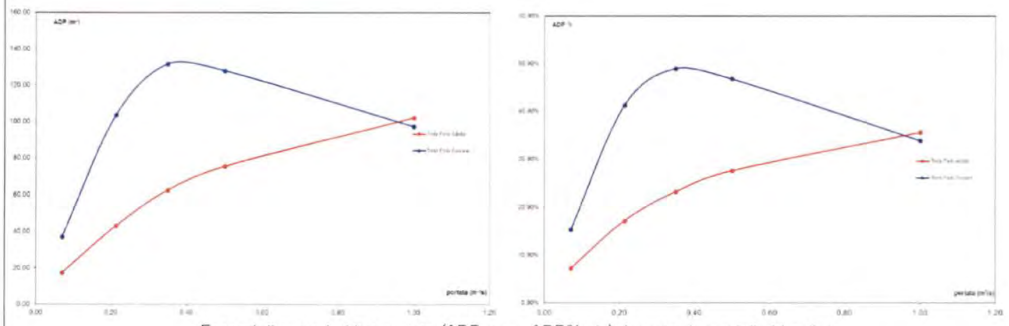
Sulla base delle curve di idoneità (relazioni che esprimono le preferenze della specie bersaglio nei diversi stadi vitali rispetto alle condizioni di profondità, velocità di flusso e tipologia di substrato di fondo) vengono valutate le distribuzioni spaziali delle Aree Disponibili Ponderate (ADP) come da metodo dei microhabitat per diverse condizioni di portata rappresentative dell'intero regime idrologico presente sul tratto in esame, utilizzando le distribuzioni spaziali dei parametri di riferimento ottenute in output dalle simulazioni con modello idrodinamico 2D (profondità, velocità) o risultanti dai rilievi in campo (substrato).

Il parametro ADP [m^2], rappresenta la disponibilità di habitat come quota parte della superficie totale occupata dall'acqua utile per la sopravvivenza della specie bersaglio. Essa è calcolata moltiplicando ogni unità di area (cella del modello 2D) per un coefficiente compreso tra 0 e 1 tratto dalle curve di idoneità che esprime il "gradimento" della specie bersaglio per le condizioni idrodinamiche-morfologiche in tale punto; la somma di tali valori fornisce quindi un'area equivalente di gradimento da parte della specie (e dello specifico stadio vitale: giovani, adulti, aree riproduttive). Il parametro può essere anche espresso come valore percentuale ADP% rispetto all'area bagnata complessiva (che varia con la portata).

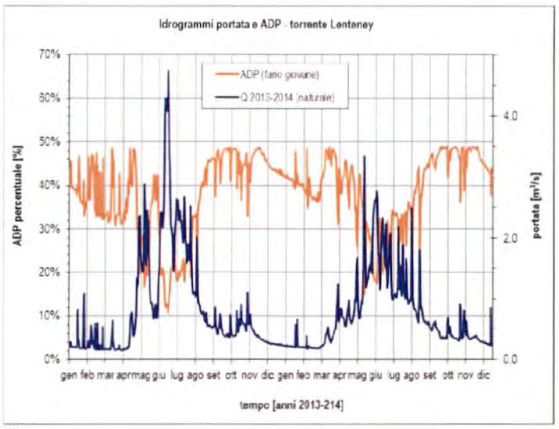
Il parametro ADP così valutato consente la definizione di curve di habitat rispetto alla portata da utilizzare per le analisi di cui ai successivi step 8 e 9 come descritti nella scheda di sintesi metodologica relativa all'analisi di habitat idraulico-strutturale.

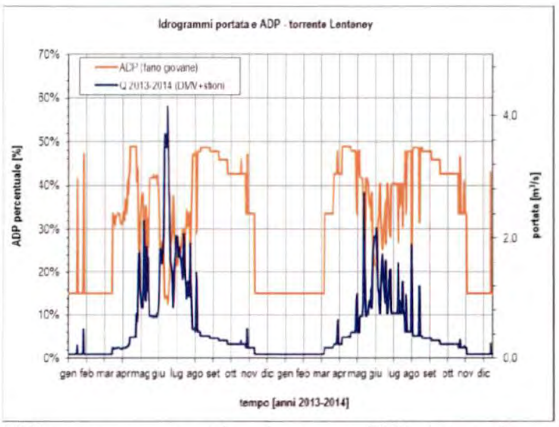
Seguono esempi grafici tipici di questo tipo di analisi.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA



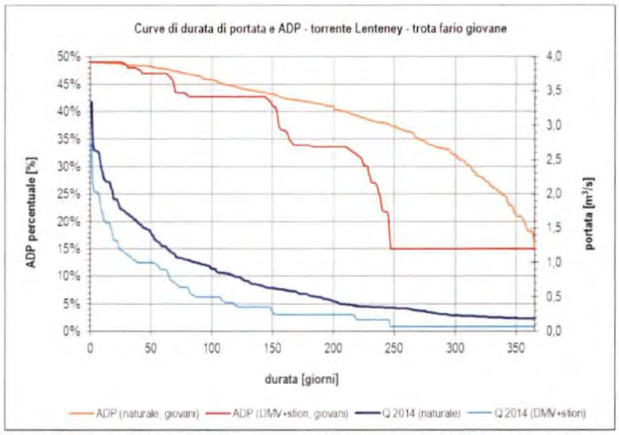
Esempi di curve habitat-portata (ADP, sx, e ADP%, dx) ricavate da modello idraulico



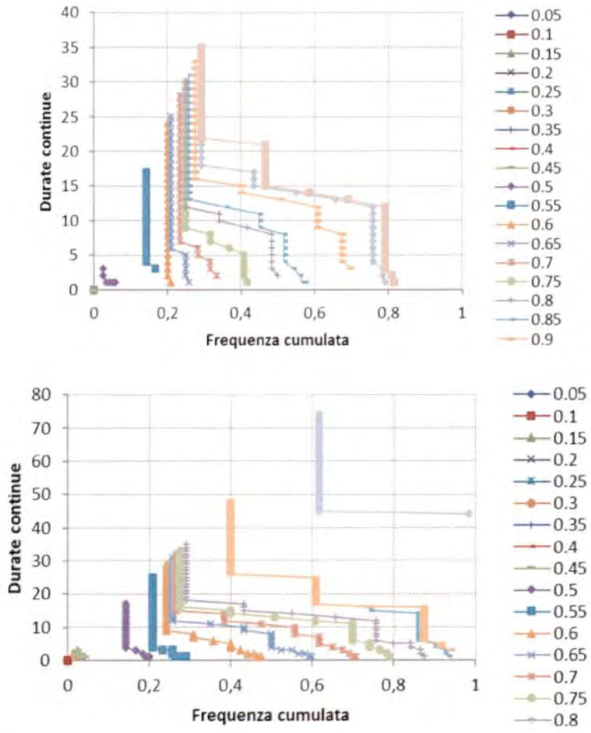


Andamenti delle ADP% e delle portate naturali (sopra) e rilasciate (DMV+sfiori, sotto) per la trota fario giovane

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA



Confronto tra le curve di durata di ADP% e portata per la trota fario giovane in condizioni teoriche naturali e in presenza della derivazione con lo schema di rilascio previsto.



Esempio di curve UCUT relative a un corso d'acqua appenninico in regime naturale (sopra) e modificato dai prelievi (sotto) riferite all'idoneità degli habitat per la fauna ittica (Vairone) allo stadio giovanile.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA

In alternativa o a completamento dell''analisi sopra indicata potrà essere utilizzato l'indicatore IH determinato secondo la procedura MESOHABSIM (cfr. Manuale[1] ISPRA 154/2017).

Le informazioni necessarie che vanno rilevate per questa applicazione, contestualmente a quelle per il rilievo *SUM* o in base agli output dei passi di indagine 1-6 della procedura di analisi degli habitat idraulico strutturale (v. scheda specifica), al fine di calcolare le variazioni spazio-temporali degli habitat sono le seguenti:
(1) la data, il corso d'acqua e la portata al momento del rilievo;
(2) il codice o nome della macro-unità di riferimento e il codice o nome dell'unità o sub-unità che si intende rilevare;
(3) la pendenza del pelo libero (%);
(4) la connettività longitudinale alla portata analizzata per il passaggio della fauna (ad es., pesci), attraverso giudizio esperto (presenza/assenza);
(5) la presenza di zone di rifugio da stress fisici o da predatori (*cover*, 8 classi: presenza di grossi massi, ombreggiatura da parte di vegetazione arborea; *overhanging*, ovvero la presenza di vegetazione terrestre sporgente e a contatto con l'acqua; presenza di radici esposte, di vegetazione acquatica sommersa o emergente, presenza di sponda scalzata alla base o di accumuli di detriti legnosi) (presenza/assenza);
(6) la distribuzione delle classi di substrato (12 classi: Gigalithal (substrato roccioso), Megalithal (>40 cm); Macrolithal (20-40 cm); Mesolithal (6-20 cm); Microlithal (2-6 cm); Akal (ghiaia); Psammal (sabbia); Pelal (limo, argilla), Detritus (materiale organico); Xylal (detriti di legno, radici); Sapropel (fango anossico di colore scuro); Phytal (piante sommerse) (% su almeno 15 osservazioni);
(7) la distribuzione di frequenza della profondità dell'acqua (9 classi: intervalli di 15 cm fino a >120 cm) (% su almeno 15 osservazioni);
(8) la distribuzione di frequenza della velocità di corrente (9 classi: intervalli di 15 cm/s fino a >120 cm/s) (% su almeno 15 osservazioni);
(9) il numero di *Froude* (valore medio per unità o sub-unità).

È inoltre possibile determinare l'Indice di disponibilità Spaziale di Habitat (ISH) e l'Indice di disponibilità Temporale di Habitat (ITH). L'aggregazione dei suddetti indici ISH e ITH è definita come il minimo tra i valori dei due indici e denominata Indice di Integrità dell'Habitat (IH).

Per lo step (1) si rimanda alla scheda metodologica "Analisi di habitat idraulico-strutturale"; lo step (2) comprende l'applicazione di modelli statistici multivariati che costituiscono i criteri di idoneità d'habitat per le diverse specie target e i relativi stadi vitali. Tali modelli, costruiti in condizioni di riferimento (habitat caratterizzati da assenza di pressioni idro-morfologiche e da composizione naturale delle comunità analizzate), si basano su dati biologici quantitativi raccolti in campo a scala di unità morfologica. Allo stato attuale non sono disponibili elaborazioni relative ai corsi d'acqua oggetto di monitoraggio: si dovrà pertanto far riferimento a modelli definiti per corsi d'acqua di fisiografia e idrologia simile.

Nello step (3), infine, l'habitat disponibile espresso in m^2 (o in % dell'area di alveo bagnato) viene quantificato per una specie o stadio vitale e messo in relazione alla portata defluente attraverso la curva habitat-portata.
Relativamente agli indici citati in precedenza, l'ISH rappresenta l'alterazione della quantità spaziale di habitat nel periodo considerato. Nel caso di valutazione di impatto, è costruito su base annuale confrontando l'area disponibile media sul periodo (espressa in m^2) in condizioni idro-morfologiche di riferimento ($A_{Hd,f}$) con quella in condizioni alterate (A_{Hd}).

L'ITH valuta invece la variazione temporale nella durata di eventi di stress per la fauna. Un evento di stress è caratterizzato dal perdurare nel tempo di limitate condizioni di disponibilità di habitat ed è espresso come numero di giorni in cui un valore di habitat disponibile (in m^2) rimane al di sotto di una data soglia. Per l'ITH, la soglia al di sotto della quale si verificano eventi di stress è fissata come la quantità di habitat corrispondente (in condizioni non alterate) al 97° percentile di portata (o nel caso di valutazioni di impatto su base annuale e serie storiche a scala giornaliera, alla portata Q_{355}, superata 355 giorni all'anno). Tale soglia di habitat disponibile viene denominata AQ_{97}. Quest'analisi si basa sul presupposto che gli eventi che si verificano raramente in natura (ad es., il ripetersi nel tempo di portate minime di magra) sono i principali fattori di stress che agiscono sulla comunità e ne determinano la struttura della popolazione presente.

[1] "Manuale tecnico-operativo per la modellazione e la valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale", ISPRA, manuale 154/2017.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA

Si rimanda allo specifico manuale ISPRA[1] per maggiori dettagli.

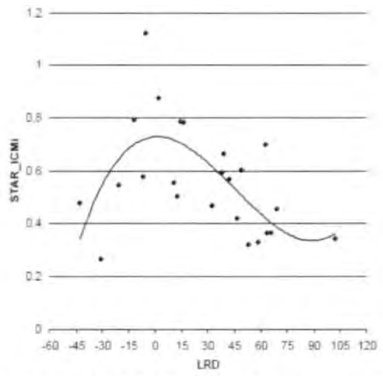
Dai punteggi assegnati a ISH e ITH deriva quindi il valore finale dell'Indice IH che, calcolato come il minimo tra i due indici, può variare tra 0 e 1, dove 0 rappresenta un grado elevatissimo di alterazione della qualità dell'habitat fluviale e 1 significa assenza di alterazioni, ossia qualità dell'habitat coincidente con la condizione di riferimento (assenza di alterazione idro-morfologica). In accordo all'impostazione della Direttiva Quadro Acque, l'integrità dell'habitat viene definita nelle cinque classi riportate in Figura 1.

IH	CLASSE
IH ≥ 0.80	ELEVATO
0.60 ≤ IH < 0.80	BUONO
0.40 ≤ IH < 0.60	SUFFICIENTE
0.20 ≤ IH < 0.40	SCADENTE
IH < 0.20	PESSIMO

Figura 1 - Fonte: vedi nota 1 - Classi di integrità dell'habitat secondo l'indice IH.

Nei **corsi d'acqua non perenni e comunque non caratterizzabili sul piano ambientale in base all'ittiofauna** possono essere introdotti indicatori biologici ottenuti dalla correlazione tra i dati delle indagini disponibili sui macroinvertebrati (STAR_ICMi) con la portata o con altri indicatori di tipo idromorfologico (es. descrittore LRD) a loro volta correlabili con la portata.

Se tali curve di habitat risultano significative è possibile passare alle successive fasi di analisi delle serie cronologiche con le modalità già descritte.



Esempio di correlazione LRD/STAR_ICMi in 24 campionamenti in ambito pool

Alle attività sopra descritte potrà in via opzionale essere affiancata l'esecuzione per ogni sito di un campionamento della fauna ittica, con determinazione dell'indice NISECI (cfr. Decisione UE n. 229/2018) e rilevazione dei parametri idraulici e morfologici associati alla presenza di individui nei diversi stati vitali, per la caratterizzazione sito specifica delle curve di preferenza.
I siti di indagine sull'ittiofauna sono i medesimi previsti per le attività B2 e B3.

Sulla base del quadro informativo raccolto nei siti di indagine mediante le attività oggetto delle schede B1, B2, B3 sarà applicato Processo decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica previsto dal DD 341/STA-2016 a tutti i siti che avranno superato la fase di screening di cui all'attività B1, oltre alle analisi specifiche sul Deflusso Ecologico in tutti i corsi d'acqua interessati.

Il trasferimento delle informazioni idraulico-biologiche dai siti oggetto delle indagini sopra descritte agli altri siti di interesse avverrà in base a criteri di similitudine idromorfologica.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA

Nelle analisi relative al Deflusso Ecologico le serie modificate riguardano (a parità di curve di habitat) i diversi scenari di gestione dei rilasci in relazione ai prelievi in atto, finalizzati al mantenimento di caratteristiche degli habitat sufficientemente vicine a quelle naturali da risultare compatibili con gli obiettivi di stato ambientale stabiliti per il corso d'acqua.

Nelle analisi relative al Potenziale Ecologico per i corpi idrici fortemente modificati o artificiali le serie modificate possono riguardare sia scenari di gestione dei deflussi in analogia al caso precedente, sia scenari di intervento sulla morfologica del tratto per mitigarne l'impatto antropico (da cui derivano curve di habitat diverse, costruite in base alle simulazioni modellistiche).

In entrambi i casi va rimarcato che le analisi previste per questa attività riguardano solo una fase specifica (correlata agli aspetti idromorfologici) delle procedure di valutazione relative ai corpi idrici fortemente modificati; essa dovrà essere coordinata con tutte le altre fasi di analisi previste dalle normative vigenti, in stretta interazione con il competente Settore regionale, in modo da pervenire, sulla base di questa indagine e delle altre descritte nella scheda B3, a una **proposta di designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali**.

Più in dettaglio, la simulazione idraulico-strutturale degli habitat potrà supportare l'analisi delle misure di mitigazione che saranno individuate per ogni sito nel corso del Processo decisionale, a partire dalle indicazioni contenute nel DD 341/STA-2016.

Per tali misure, identificate in stretto coordinamento con il Servizio risorse idriche regionale (anche in ipotesi di intervento tra loro alternative che comportino la modificazione del regime di deflusso e/o dell'assetto geometrico-idrodinamico dell'alveo), sarà possibile implementare gli scenari ipotizzati nel modello e simularne gli effetti sugli habitat, producendo le serie cronologiche degli indicatori da confrontare tra le varie soluzioni.

Le curve di habitat potranno essere normalizzate e adattate, per similitudine in base al quadro conoscitivo prodotto dalle indagini di prima fase svolte in precedenza, ai siti non oggetto di modellazione specifica, per consentire anche su questi la simulazione delle tipologie di misure di interesse.

Un approccio analogo, basato sulla modificazione del regime di deflusso e sulla conseguente simulazione degli habitat, potrà essere applicato per l'analisi del **Deflusso Ecologico**, peraltro anche connessa alle procedure di sperimentazione sui corpi idrici fortemente modificati e artificiali.

Sempre relativamente ai corpi idrici fortemente modificati, il DD n. 30/STA del 13/02/2017, par. 6.2, stabilisce che, nell'ambito della definizione del Buon Potenziale Ecologico (GEP), deve essere condotta una approfondita valutazione del regime idrologico del corpo idrico e contestualmente delle misure di mitigazione finalizzate a migliorare le condizioni di deflusso.

A seconda delle situazioni locali e degli impatti idromorfologici in atto, il regime idrologico compatibile con il raggiungimento del GEP potrebbe sostanzialmente corrispondere al Deflusso Ecologico.

APPLICAZIONE DELL'ANALISI AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

Il PMI ha definito l'ubicazione di massima di 19 siti di analisi degli habitat, dislocati:

- nei siti di principale interesse per la valutazione del Deflusso Ecologico ex DD n. 30/STA del 13/02/2017;
- in siti di principale interesse per le valutazioni/sperimentazioni relative al Potenziale Ecologico dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali;
- in ulteriori siti di specifico interesse, classificati come naturali, per il confronto del relativo stato ambientale con quello dei tratti classificati come HMWB/AWB finalizzato ad una migliore definizione del PEM (Potenziale Ecologico Massimo).

L'individuazione e ubicazione dei siti campione da sottoporre a questa indagine (e alla indagine relativa ai parametri idraulico strutturali descritta nella scheda B2), deriva dall'attuale stato delle conoscenze in materia; al termine della fase A) relativa alle indagini di base e con il quadro informativo emergente anche dalle indagini previste dal PMI per la verifica dei requisiti di identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati, dovrà essere formulata una proposta motivata dei siti definitivi da sottoporre alle analisi di habitat secondo la metodologia sopra esposta. Si rimanda alla Specifica Tecnica e al cronoprogramma della

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B3 - ANALISI DI HABITAT IDRAULICO-BIOLOGICA

attività per maggiori dettagli.

Le analisi di habitat svolte su questi siti potranno essere trasposte secondo criteri di similitudine idromorfologica (gli stessi che supportano la trasposizione dei parametri idromorfologici dal sito di indagine al resto del corso d'acqua).ai siti non oggetto di questa indagine di dettaglio.

In tutti i siti oggetto di analisi idraulico-biologica è necessaria la preliminare analisi idraulico-strutturale.

I CI di cui è prevista l'applicazione sono i seguenti:

Nome tratto oggetto di analisi di habitat idraulico-strutturale	Codice CI	Nome CI	Ambito di indagine
Saccione	ITF-I022-12SS3T.1	Saccione_12	ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione valle presa
Fortore foce	ITF-I015-12SS4T	Fortore_12_2	ITF-I015-12SS4T - F.Fortore
Fortore	ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore
Celone	ITF-R16-084-0118EF7T	Fiume Celone_18	ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone
Celone valle	ITF-R16-084-0116EF7F	Fiume Celone_16	ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso
Candelaro Foce	ITF-R16-08417IN7T.4	Candelaro confl. Celone - foce	ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro
Salsola	ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
Vulgano	ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
Cervaro	ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
Cervaro valle	ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle
Ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa
Ofanto valle Canosa	ITF-I020-R16-08816IN7T.2	confl. Locone - confl. Foce ofanto	ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale
Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T	Torrente Locone	ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso
Marana Capacciotti	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso
Rio Salso	ITF-I020-R16-08816IN7T.1	Ofanto - confl. Locone	ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso
Fiume Grande	ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	ITF-R16-15017EF7T
Asso	ITF-R16-18217EF7T	Torrente Asso	ITF-R16-18217EF7T
Bradano	ITF-I012-16SS4T	Bradano_asta principale	ITF-I012-16SS4T

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B4 - ANALISI IDROMORFOLOGICHE SUGLI INVASI

METODOLOGIA

La presente scheda metodologica è relativa alle analisi di tipo idromorfologico da effettuarsi sugli invasi individuati preliminarmente come Corpi Idrici Fortemente Modificati (rif. Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2015, n. 2429).

Il PMI prevede l'applicazione su tutti i sei invasi censiti del programma di indagini idromorfologiche previsto dal DM 260/2010 e la verifica, su questa base, della sussistenza dei requisiti di classificazione come corpi idrici fortemente modificati.

Il D. M. n. 260 del 08/11/2010 stabilisce in generale, per i laghi, che gli elementi di qualità idromorfologica da considerare sono il regime idrologico (massa e dinamica dei flussi, livelli, rapporti con le acque sotterranee) e le condizioni morfologiche (variazione della profondità, massa e struttura del substrato, struttura e condizioni della zona ripariale). Questi elementi sono di supporto alla valutazione dello stato ecologico per quanto riguarda gli elementi di qualità biologica.

L'utilizzo del **livello** per la classificazione avviene attraverso il calcolo della sintesi annuale (Sa) dei dati mensili di livello (Im) come di seguito riportato. La sintesi annuale Sa è definita come la media pesata dei valori ricavati per ciascun mese (Im) dell'anno da valutare, con peso 2 per i mesi da gennaio a luglio (compreso) e peso 1 per i restanti mesi e si applica a tutti i macrotipi.

Nella tabella seguente (tab. 4.2.3/a del DM 260/2010) si riportano i limiti di classe per la sintesi annuale Sa.

Tab. 4.2.3/a – Limiti di classe espressi come Sa

Classificazione stato	Limiti di classe
Elevato(*)	Sa ≤ 1,25
Buono	1,25 < Sa ≤ 1,5

(*) Sa ≤ 1 rappresentano le condizioni di riferimento

Si definisce il valore mensile di livello (Im) come: Im= ΔH mensile misurato/ ΔH di riferimento
con ΔH = variazione di livello. La valutazione di qualità del livello mensile deve essere distinta per condizione di piovosità (bassa, media o elevata) e per macrotipi

Le condizioni di piovosità, avute nel mese precedente a quello di misura del livello, sono stabilite sulla base delle seguenti definizioni:
- condizione bassa: assenza di precipitazione sensibile (cioè > 1 mm), nel mese precedente a quello di misura. In alternativa utilizzare SPI;
- condizione media: piovosità media mensile, nel mese precedente a quello di misura, calcolata su almeno 10 anni di osservazione;
- condizione elevata: piovosità, nel mese precedente a quello di misura, al di sopra (+ 30%) delle piogge medie mensili calcolate su almeno 10 anni di osservazione. In alternativa utilizzare SPI.

Nella successiva tabella (tab. 4.2.3/b del DM 260/2010) si riportano i ΔH di riferimento per le diverse condizioni di piovosità (bassa, media o elevata).

Tab. 4.2.3/b – ΔH di riferimento

ΔH	Macrotipi	
	L3, L4, I3*, I4*	L1, L2, I1*, I2*
Valore di riferimento in condizioni di piovosità bassa ΔH (cm)	15	30
Valore di riferimento in condizioni di piovosità media ΔH (cm)	10	20
Valore di riferimento in condizioni di piovosità elevata ΔH (cm)	25	80

* in questo caso sono da intendersi solo invasi identificati come corpi idrici lacustri naturali-ampliati o soggetti a regolazione

In alternativa alla classificazione con Sa, per casi specifici, le Regioni possono classificare attraverso la variazione di livello ΔH giornaliera come riportato in tabella 4.2.3/c.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B4 - ANALISI IDROMORFOLOGICHE SUGLI INVASI

Tab. 4.2.3/c – Classificazione secondo i valori di ΔH giornalieri

Classificazione stato	Descrizione	Limiti di classe
Elevato (*)	Si ammette un utilizzo antropico incidente per un 5% in più rispetto alle condizioni di riferimento	ΔH ≤ 10%/giorno profondità media (calcolata su 15-20 gg consecutivi, precedenti l'abbassamento) ΔH < 25 cm/giorno (abbassamento sotto il livello medio pluriennale)
Buono	Si ammette un utilizzo antropico incidente per un 10% in più rispetto alle condizioni di riferimento	10% < ΔH ≤ 15%/giorno profondità media (calcolata su 15-20 gg consecutivi, precedenti l'abbassamento) 25 ≤ ΔH < 30 cm/giorno (abbassamento sotto il livello medio pluriennale)

(*) ΔH ≤ 5%/giorno profondità media (calcolata su 15-20 gg consecutivi, precedenti l'abbassamento) ΔH < 20 cm/giorno (abbassamento sotto il livello medio pluriennale) rappresentano le condizioni di riferimento per il parametro livello.

I valori di livello misurati (giornalieri, settimanali, o mensili) devono essere riportati al riferimento assoluto (rispetto al livello del mare), per permettere una confrontabilità a livello nazionale dei dati raccolti.

I **parametri morfologici** da valutare ai fini della classificazione morfologica di un invaso sono:
- la linea di costa intesa come la zona identificata attraverso il perimetro del corpo idrico lacustre;
- l'area litorale intesa come la parte di sponda che si trova tra il canneto, se presente, e le piante emerse galleggianti oppure, in assenza della zona a canneto, la zona tra il livello medio pluriennale del corpo idrico lacustre, dove batte l' onda, e la zona dove arrivano le macrofite emerse, galleggianti;
- il substrato inteso come la tipologia del materiale di cui sono composte sia la zona litorale che la zona pelagica;
- la profondità o interrimento intesa come evoluzione morfologica del fondo del corpo idrico lacustre, considerando in particolare i delta alluvionali.

Il metodo di riferimento per la valutazione dei suddetti parametri è il ***Lake Habitat Survey*** (LHS). Tale metodo, mediante l'indice di alterazione morfologica (LHMS), permette di esprimere un giudizio di sintesi sulla qualità morfologica attraverso l'elaborazione di dati raccolti in campo. Il metodo si basa sull'osservazione di 10 punti o sezioni (Hab-plot), ugualmente distribuite lungo tutto il perimetro del corpo idrico lacustre, in ciascuna delle quali si valutano le caratteristiche della linea di costa, dell'area litorale, del substrato, della profondità locale, della presenza di affluenti e di infrastrutture antropiche. Vengono anche segnalate e quindi conteggiate nell'elaborazione del giudizio finale, tutte le attività antropiche insistenti sul corpo idrico lacustre (es. attività ricreative, turistiche, economiche, la presenza di campeggi, porti, banchine, opere di ingegneria naturalista o classica, presenza di sbarramenti ecc.), individuate durante il passaggio tra un punto di osservazione e l'altro.

Nella tabella seguente (tab. 4.2.3/d del DM 260/2010) si riportano i parametri da analizzare e una sintesi delle pressioni insistenti sul corpo idrico, ciascuna con diversi intervalli e relativi punteggi indicativi del passaggio da uno stato morfologico all'altro.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B4 - ANALISI IDROMORFOLOGICHE SUGLI INVASI

Tab. 4.2.3/d – Parametri da valutare e sintesi delle attività antropiche

	Intervalli				
Parametri	Punteggio =0	Punteggio =2	Punteggio=4	Punteggio=6	Punteggio=8
Linea di costa e Area litorale	<10% della linea di costa con opere di ingegneria classica e area litorale rinforzata per 0-1 Hab-plot	>= 10%, <30% della linea di costa con opere di ingegneria classica o area litorale rinforzata per 2 Hab-plot	>= 30%, <50% della linea di costa con opere di ingegneria classica o area litorale rinforzata per 3-4 Hab-plot	>=50%, <75% della linea di costa con opere di ingegneria classica o area litorale rinforzata per 5-7 Hab-plot	>=75% della linea di costa con opere di ingegneria classica o area litorale rinforzata per 8 o più Hab-plot
Utilizzo intensivo della area di costa	< 10% della linea di costa non naturale e copertura non naturale dell'uso del suolo per 0-1 Hab-plot	>= 10%, <30% linea di costa non naturale e copertura non naturale dell'uso del suolo per 2 Hab-plot	>= 30%, <50% linea di costa non naturale e copertura non naturale dell'uso del suolo per 3-4 Hab-plot	>=50%, <75% linea di costa non naturale e copertura non naturale dell'uso del suolo per 5-7 Hab-plot	>=75% linea di costa non naturale e copertura non naturale dell'uso del suolo per 8 o più Hab-plot
Idrologia	0-1 strutture idrologiche	2 strutture idrologiche o presenza uno sbarramento a monte	3 o più strutture idrologiche	Utilizzo principale idroelettrico, controllo per le piene, approvvigionamento idropotabile o innalzamento o abbassamenti dell'ordine di 1m	Una diga che non permette il passaggio di pesci o principale utilizzo idroelettrico o controllo piene , approvvigionamento idropotabile e fluttuazioni annuali tra 0,5 e 5 m
Interrimento e substrato	< 25% della costa soggetto ad erosione e <25% area del corpo idrico lacustre affetta da deposito (escluse le isole vegetate)	>= 25%, <50% della costa soggetta ad erosione o >= 25%, <50% dell'area del corpo idrico lacustre affetta da deposito (escluse le isole vegetate) o sedimentazione sopra il naturale substrato per 3-4 Hab-plot	>= 50%, <70% della costa affetta da erosione o >= 50%, <70% dell'area del corpo idrico lacustre affetta da deposito (escluse le isole vegetate) o sedimentazione sopra il naturale substrato per 5-6 Hab-plot	>70% della costa affetta da erosione o >70% dell'area del corpo idrico lacustre affetta da deposito (escluse le isole vegetate)	

Effettuando un'analisi incrociata dei parametri e delle pressioni di cui alla tab. 4.2.3/d, attraverso un database e un software dedicato, si definisce il punteggio dell'indice di alterazione morfologica (LHMS). In tab. 4.2.3/e si riportano le classi di stato morfologico sulla base dei punteggi del LHMS.

Le classi di stato morfologico sulla base dei punteggi del LHMS sono descritte nella tabella seguente (tab. 4.2.3/e del DM 260/2010).

87

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B4 - ANALISI IDROMORFOLOGICHE SUGLI INVASI

Tab. 4.2.3/e – Classificazione secondo i punteggi del LHMS

Classificazione stato	Punteggio
Elevato(*)	LHMS ≤ 2
Buono	2< LHMS ≤ 4

(*)Il punteggio = 0 rappresenta un valore indice di condizioni di riferimento morfologiche.

La classificazione idromorfologica del corpo idrico è data dal peggiore tra gli indici idrologico Sa e quello morfologico LHMS.

APPLICAZIONE DELL'ANALISI AI LAGHI/INVASI DELLA REGIONE PUGLIA

Con la Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2015, n. 2429 sono stati preliminarmente identificati come fortemente modificati i sei invasi sotto elencati; l'esecuzione delle analisi idromorfologiche è prevista per ciascuno di tali invasi.

CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI		
TABELLA B - CATEGORIA "LAGHI/INVASI"		
Corpo Idrico	Codice Completo	Identificazione
Occhito (Fortore)	ITI-I015-R16-01ME-4	CIFM
Torre Bianca/Capaccio (Celone)	ITI-R16-084-01ME-2	CIFM
Marana Capacciotti	ITI-I020-R16-01ME-4	CIFM
Locone (Monte Melillo)	ITI-I020-R16-02ME-4	CIFM
Serra del Corvo (Basentello)	ITI-I012-R16-03ME-2	CIFM
Cillarese	ITI-R16-148-01ME-1	CIFM

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B5 - INDICE DI QUALITÁ DEGLI HABITAT (IQH)

METODOLOGIA

L'Indice di Qualità degli Habitat (IQH) è uno dei descrittori del metodo CARAVAGGIO[1] (*Core* Assessment of River hAbitat Value and hydromorpholoGIcal cOndition, Buffagni et al., 2013), che costituisce un sistema di raccolta di informazioni relative all'ambiente fluviale finalizzate alla valutazione di varie caratteristiche degli habitat dei corsi d'acqua, in massima parte correlate all' ambiente fisico,

Le principali componenti necessarie per la caratterizzazione degli habitat fluviali che trovano applicazione diretta o indiretta nella normativa (DM 260/10) e occupano un ruolo di rilievo nella raccolta dati del metodo CARAVAGGIO sono:

1) diversificazione e qualità degli habitat fluviali e ripari;
2) presenza di strutture artificiali nel tratto considerato;
3) uso del territorio nelle fasce fluviali e perifluviali;
4) carattere lentico-lotico.

Il metodo supporta il calcolo di quattro descrittori principali riferibili ai punti sopra elencati, ovvero rispettivamente: HQA, HMS, LUI e LRD. La combinazione di dei primi tre fornisce l'Indice di Qualità degli Habitat (IQH).

L'indice **HMS** (*Habitat Modification Score*) quantifica il livello di alterazione morfologica di un fiume in termini di presenza di elementi artificiali. Maggiore è il punteggio, maggiore è la alterazione rilevata. L'indice è diviso in 5 classi. Il termine EQR (*Ecological Quality Ratio*) è calcolabile come EQR=(100-Obs)/100.

EQR HMS	Range di punteggio HMS	Range in 100-HMS	Stato di qualità
≥ 0.94	0 - 6	94 - 100	elevato
≥ 0.82	7 - 18	82 - 93	buono
≥ 0.58	19 - 42	58 - 81	moderato
≥ 0.28	43 - 72	28 - 57	scarso
< 0.28	≥ 73	≤ 27	cattivo

Tabella 1. Classi dell'indice HMS (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT).

L'*Habitat Quality Assessment score* (**HQA/HQS**) misura la diversificazione e la naturalità del tratto esaminato in termini di habitat.

Vengono considerate presenza e quantità di alcune caratteristiche osservate sia in alveo che nelle zone adiacenti. L'indice è diviso in 5 classi e maggiore è il suo valore maggiore è la diversificazione degli habitat.

I valori limite tra le 5 classi non sono univoci, ma variabili a seconda del tipo/macrotipo fluviale in esame (Alpi, Appennino, Appennino poco diversificato, Fiumi mediterranei temporanei, Piccoli fiumi di pianura e Altri fiumi).

[1] "Guida al rilevamento e alla descrizione degli habitat fluviali - Manuale di applicazione del metodo CARAVAGGIO", A.Buffagni, D.Demartini, L.Terranova, 2013, http://www.life-inhabit.it

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - Alpi	Stato di qualità
≥ 0.84	≥ 47	elevato
≥ 0.63	38 - 46	buono
≥ 0.42	29 - 37	moderato
≥ 0.21	20 - 28	scarso
< 0.21	≤ 19	cattivo

Tabella 3a. Classi dell'indice HQA per le Alpi (mediana HQA ref 54) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT).

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - Appennino	Stato di qualità
≥ 0.91	≥ 59	elevato
≥ 0.68	47 - 58	buono
≥ 0.45	35 - 46	moderato
≥ 0.23	23 - 34	scarso
< 0.23	≤ 22	cattivo

Tabella 3b. Classi dell'indice HQA per l'Appennino (mediana HQA ref 64) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT).

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - Appennino poco diversificato	Stato di qualità
≥ 0.88	≥ 47	elevato
≥ 0.66	38 - 46	buono
≥ 0.44	29 - 37	moderato
≥ 0.22	20 - 28	scarso
< 0.22	≤ 19	cattivo

Tabella 3c. Classi dell'indice HQA per l'Appennino poco diversificato (mediana HQA ref 52) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT).

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - fiumi mediterranei temporanei	Stato di qualità
≥ 0.66	≥ 42	elevato
≥ 0.49	34 - 41	buono
≥ 0.32	26 - 33	moderato
≥ 0.15	18 - 25	scarso
< 0.15	≤ 17	cattivo

Tabella 3d. Classi dell'indice HQA per Fiumi mediterranei temporanei (mediana HQA ref 58) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT)

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B5 - INDICE DI QUALITÁ DEGLI HABITAT (IQH)

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - fiumi piccoli di pianura	Stato di qualità
≥ 0.69	≥ 42	elevato
≥ 0.51	34 - 41	buono
≥ 0.33	26 - 33	moderato
≥ 0.16	18 - 25	scarso
< 0.16	≤ 17	cattivo

Tabella 3e. Classi dell'indice HQA per piccoli fiumi di pianura (mediana HQA ref 56) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT).

EQR_{HQA}	Punteggio HQA - altri fiumi	Stato di qualità
≥ 0.78	≥ 47	elevato
≥ 0.59	38 - 46	buono
≥ 0.39	29 - 37	moderato
≥ 0.20	20 - 28	scarso
< 0.20	≤ 19	cattivo

Tabella 3f. Classi dell'indice HQA per altri fiumi (mediana HQA ref 57) (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT). Per il calcolo dell'EQR sottrarre 11 (anche nelle precedenti tabelle 3a-e)

Il *Land Use Index CARAVAGGIO* (**LUIcara**) fornisce una quantificazione dell'uso del territorio a livello di tratto fluviale (sulla sponda e sulla sommità di sponda). L'indice è diviso in 5 classi e minore è il valore, maggiore è la naturalità dell'utilizzo del sito.

$EQR_{LUIcara}$	Range di punteggio LUIcara	Range in Max-LUIcara	Stato di qualità
≥ 0.95	0 - 2	37.2 - 39.2	elevato
≥ 0.81	2.01 - 7.5	31.7 - 37.19	buono
≥ 0.62	7.51 - 15	24.2 - 31.16	moderato
≥ 0.23	15.01 - 30	9.2 - 24.19	scarso
< 0.23	> 30	< 10.2	cattivo

Tabella 4. Classi dell'indice LUIcara (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE+ INHABIT, modificato). Per il calcolo dell'EQR: EQR = (39.2 - Obs)/39.2.

La combinazione dei tre indici sopra riportati costituisce **l'Indice di Qualità dell'Habitat (IQH)** che varia tra 1 (migliore qualità dell'habitat) e 0. L'indice è definito per due macrocategorie di tipi fluviali.

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B5 - INDICE DI QUALITÁ DEGLI HABITAT (IQH)

EQR_IQH	Stato di qualità
≥ 0.81	elevato
≥ 0.61	buono
≥ 0.41	moderato
≥ 0.21	scarso
< 0.21	cattivo

Tabella 5a. Stato di qualità dell'habitat per i corsi d'acqua temporanei e per i corsi d'acqua di pianura piccoli e molto piccoli.

EQR_IQH	Stato di qualità
≥ 0.90	elevato
≥ 0.67	buono
≥ 0.44	moderato
≥ 0.21	scarso
< 0.21	cattivo

Tabella 5b. Stato di qualità dell'habitat per tutti i rimanenti tipi fluviali. (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE-INHABIT).

Il metodo CARAVAGGIO prevede inoltre un ulteriore descrittore, denominato **LRD**, che fornisce una definizione del carattere lentico-lotico del tratto indagato. Per il calcolo vengono utilizzate informazioni relative alla presenza e alla varietà dei tipi di flusso, di substrato, di vegetazione presente in alveo e di strutture artificiali. A punteggi negativi corrispondono ambienti lotici, mentre ai valori positivi quelli lentici.

Classe	Nome		Valore	
1+	Estremamente lotico		LRD	< -50
1	Molto lotico	- 50 ≤	LRD	< -30
2	Lotico	- 30 ≤	LRD	< -10
3	Intermedio	- 10 ≤	LRD	< 10
4	Lentico	10 ≤	LRD	< 30
5	Molto lentico	30 ≤	LRD	< 50
5+	Estremamente lentico		LRD	≥ 50

Tabella 6. Classi del descrittore LRD (Fonte: Deliverable Pd3 del progetto LIFE-INHABIT).

PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE DELL'INDICE IQH

- descrizione degli habitat fluviali e classificazione della loro qualità;
- selezione di siti di riferimento e descrizione delle condizioni di riferimento tipo- e sito-specifiche;
- supporto all'interpretazione dei dati relativi agli Elementi di Qualità Biologica (BQE) ai sensi del WFD;
- individuazione degli habitat di pregio a supporto della Direttiva HABITAT e di altra legislazione in materia di tutela dell'ambiente;
- approfondimenti di terzo livello della tipizzazione nazionale (DM 131/2008);
- definizione del carattere lentico-lotico dei corsi d'acqua;
- caratterizzazione degli habitat in corpi idrici fortemente modificati o artificiali.

ARKE' Ingegneria s.r.l.

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE E TUTELA DELL'AMBIENTE
SERVIZIO RISORSE IDRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO IDROMORFOLOGICO

SCHEDA DI SINTESI METODOLOGICA
B5 - INDICE DI QUALITÁ DEGLI HABITAT (IQH)

APPLICAZIONE DELL'INDICE AI CORPI IDRICI DELLA REGIONE PUGLIA

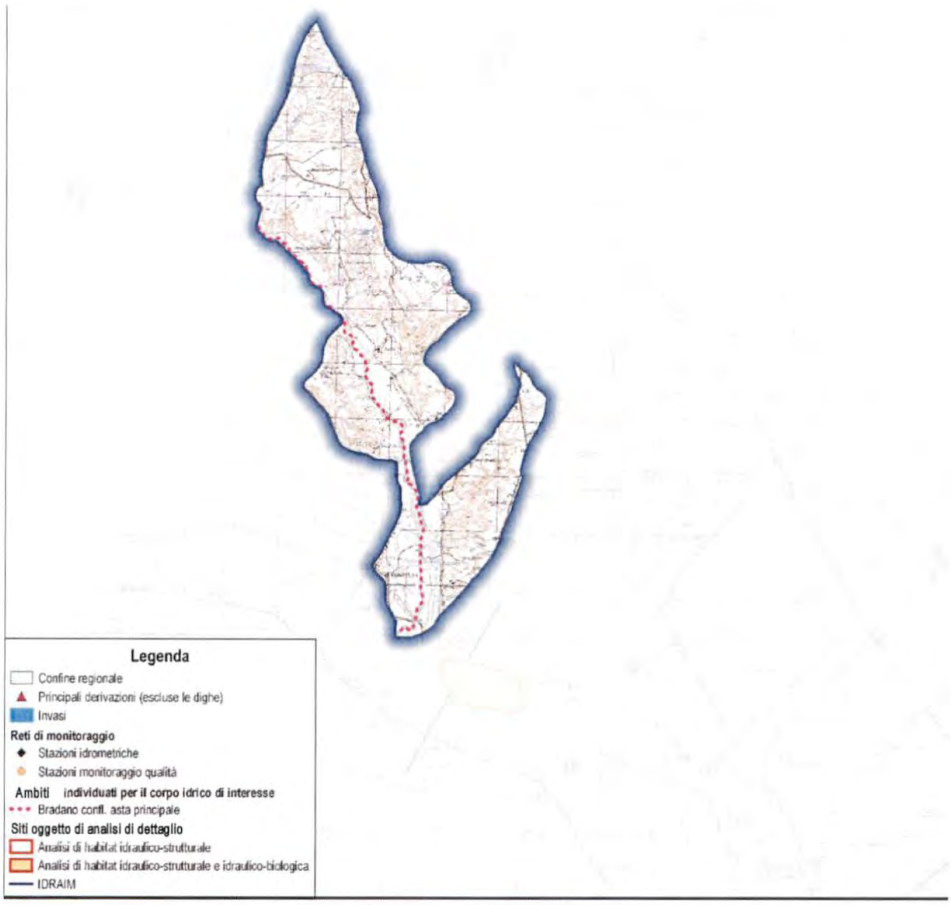
Il Piano di monitoraggio prevede la valutazione dell'indice nelle situazioni sotto specificate, che costituiscono gli 11 Siti di potenziale interesse indicati nella "Proposta di identificazione dei Siti di Riferimento per i Corpi Idrici Superficiali pugliesi" elaborata da ARPA Puglia e approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. n. 2429 del 30 dicembre 2015, attualmente in fase di validazione da parte del MATTM. Si prevede, in particolare, l'applicazione dell'indice IQH sulle aste principali dei CI sotto indicati come potenziali Siti di Riferimento. L'indagine sarà completata con la determinazione dell'indice IQM, già descritto nella specifica scheda metodologica A2.

codice	Nome CI	S.E.[2]	S.C.[3]	Persistenza[4]	Tipologia	Ambito di indagine
ITF-R16-08412IN7F	Candelaro_12	S	B	T	NAT	ITF-R16-08412IN7F
ITF-R16-08618IN7F	Carapelle_18	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle
ITF-R16-08518IN7F	Cervaro_18	B	B	T	NAT	ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro
ITF-R16-084-0216IN7T.2	Salsola ramo sud	SU	B	T	NAT	ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano
ITF-R16-084-0216IN7T.3	Salsola confl. Candelaro	S	B	T	HMWB	ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola
ITF-R16-08516IN7T.3	Cervaro_foce	SU	B	T	HMWB	ITF-R16-08516IN7T.3
ITF-R16-08616IN7T.1	Carapelle_18_Carapellotto	SU	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle
ITF-R16-08616IN7T.3	Foce Carapelle	B	B	T	NAT	ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce
ITF-R16-08616IN7T.2	confl. Carapellotto - foce Carapelle	S	B	T	HMWB	ITF-R16-08616IN7T.2 - T. Carapelle
ITF-R16-08516IN7T.1	Cervaro_16_1	B	NB	T	NAT	ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro
ITF-I015-12SS3T	Fortore_12_1	SU	B	P	HMWB	ITF-I015-12SS3T - F.Fortore

[2] E = elevato; B = buono; SU = sufficiente; S = scarso; C = cattivo.
[3] B = buono; NB = mancato raggiungimento dello stato buono.
[4] T = temporaneo; P = perenne.

ALLEGATO 2 – SCHEDE DI INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INDAGINE

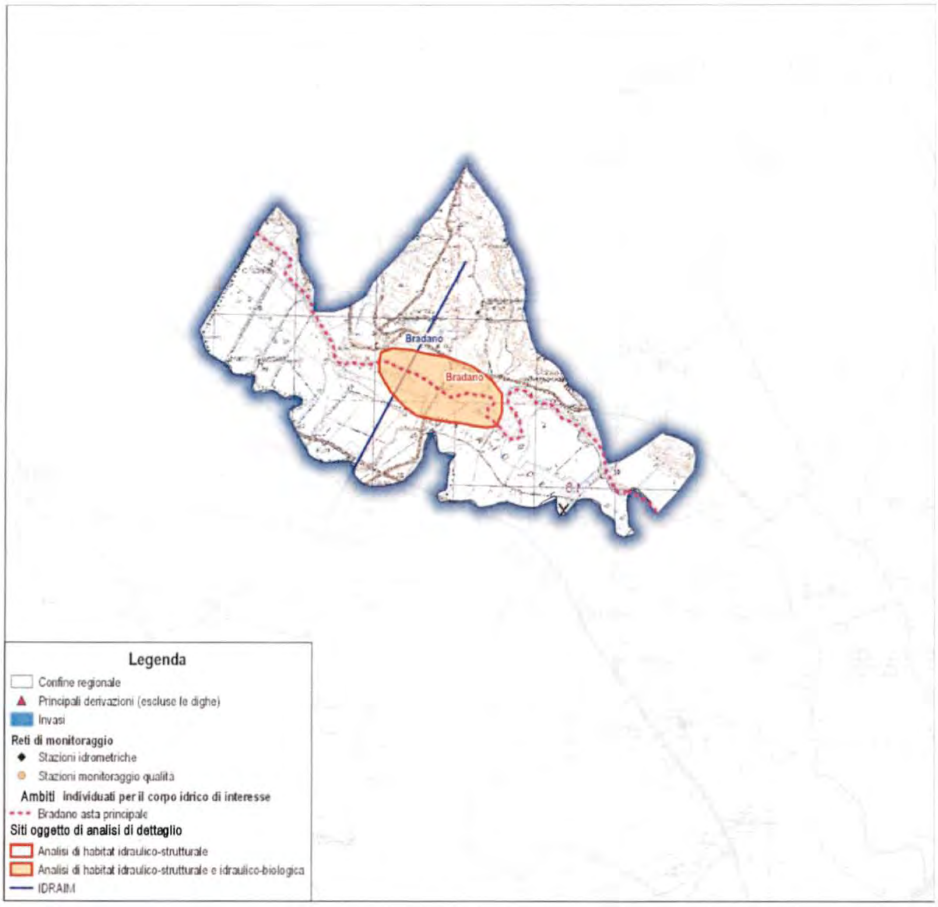
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I012-16SS3T	F. Bradano	Bradano confl. asta principale	1



Ambito 1: ITF-I012-16SS3T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.55031 N	16.70571 E
fine ambito (valle)	40.48383 N	16.73598 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

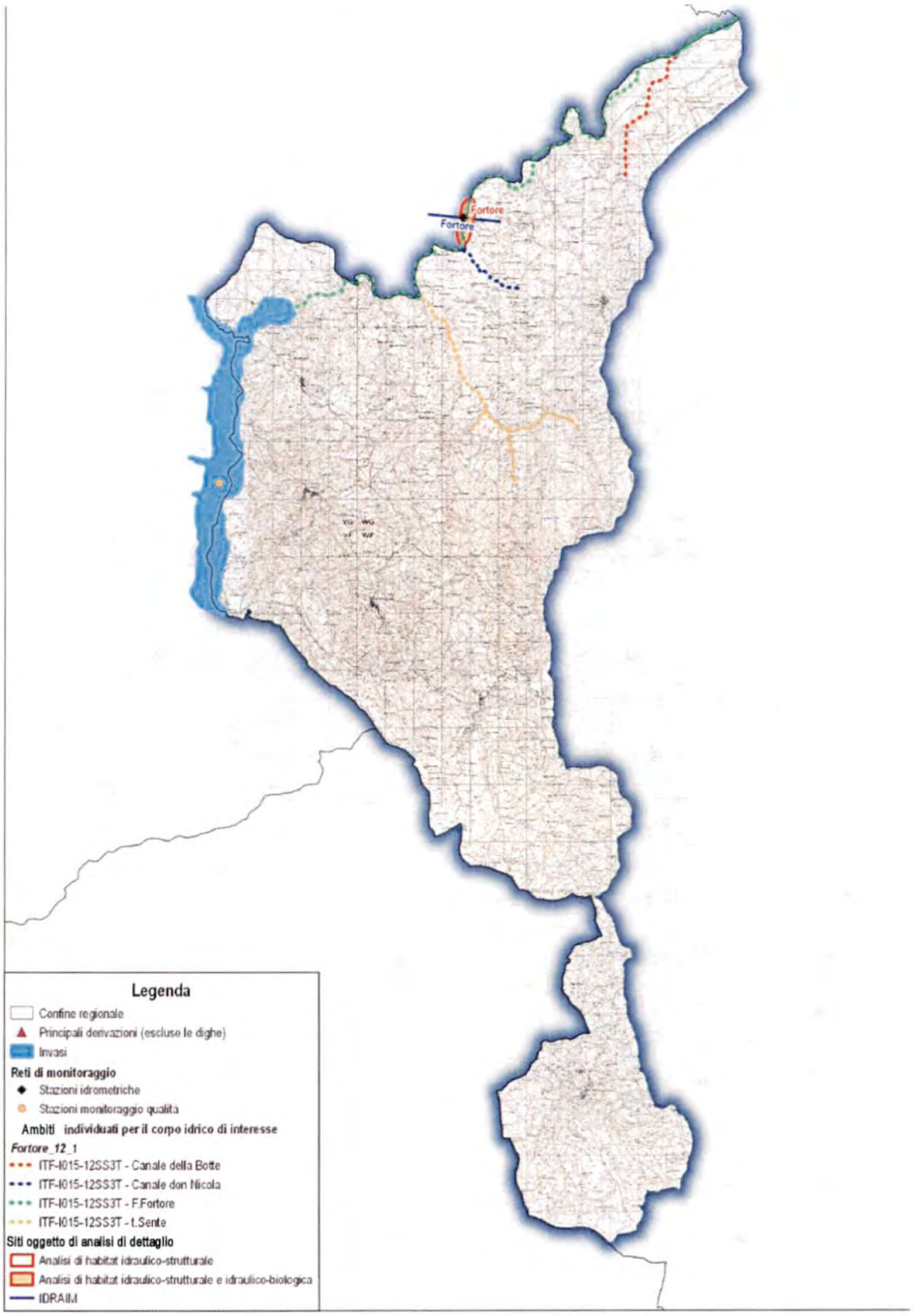
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I012-16SS4T	F. Bradano	Bradano_asta principale	1



Ambito 1: ITF-I012-16SS4T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Bradano	X	X	Bradano	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.49195 N	16.72783 E
fine ambito (valle)	40.46178 N	16.78621 E
sito IDRAIM	40.47705 N	16.74977 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 40.47502 N, 16.75452 E	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I015-12SS3T	F. Fortore	Fortore_12_1	4



97

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I015-12SS3T	F. Fortore	Fortore_12_1	4

Ambito 1: ITF-I015-12SS3T - Canale della Botte							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.66044 N	15.11320 E
fine ambito (valle)	41.69827 N	15.13547 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-I015-12SS3T - F.Fortore							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Fortore	X	X	Fortore	X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.61931 N	14.97312 E
fine ambito (valle)	41.70991 N	15.16117 E
sito IDRAIM	41.64712 N	15.04464 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.64712 N, 15.04464 E	

Ambito 3: ITF-I015-12SS3T - t.Sente							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

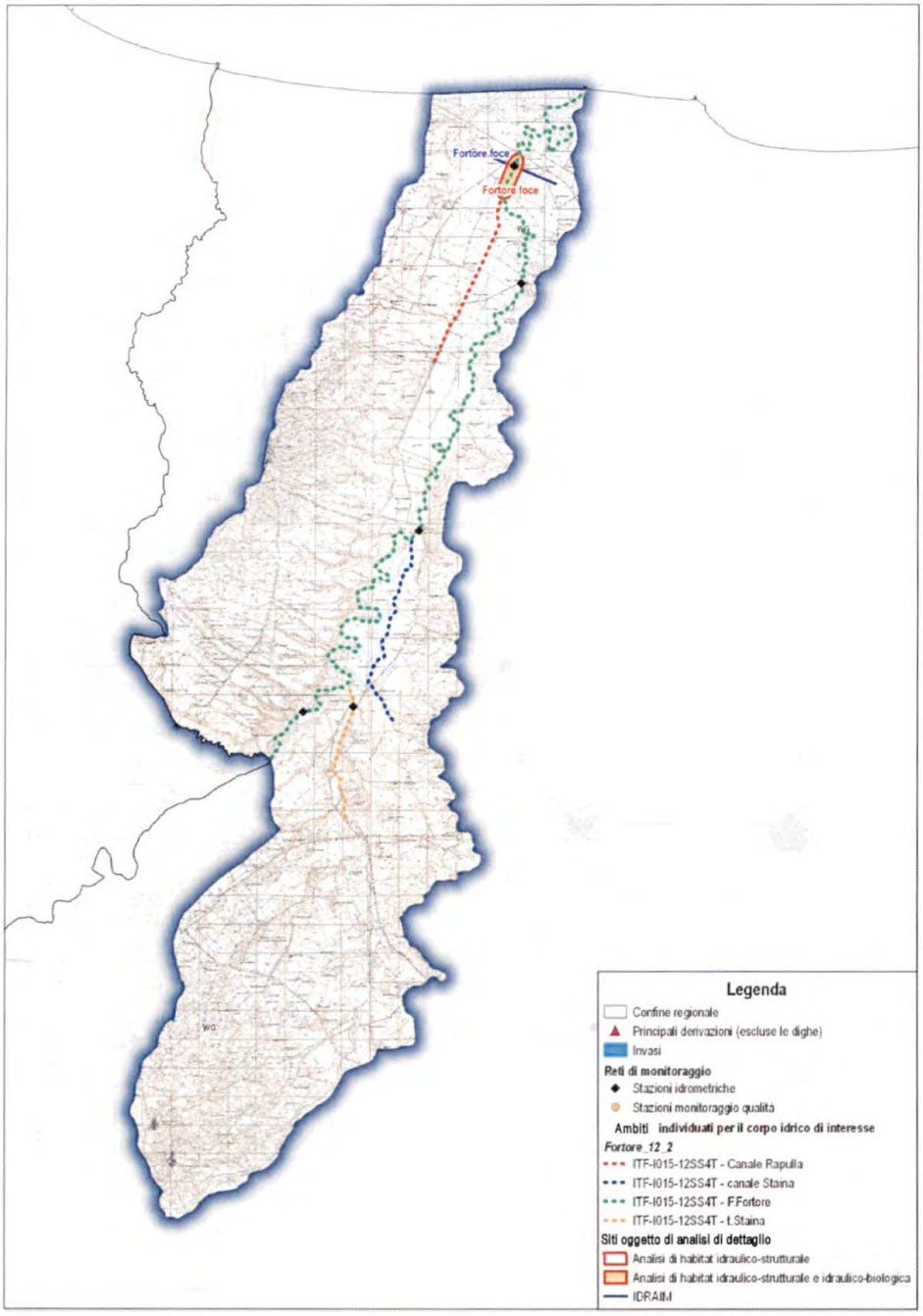
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.58124 N	15.09288 E
fine ambito (valle)	41.62255 N	15.02596 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I015-12SS3T - Canale don Nicola							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.62510 N	15.06747 E
fine ambito (valle)	41.6384 N	15.04344 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

98

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I015-12SS4T	F. Fortore	Fortore_12_2	4



99

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I015-12SS4T	F. Fortore	Fortore_12_2	4

Ambito 1: ITF-I015-12SS4T - F.Fortore							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Fortore foce		X	Fortore foce	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.70996 N	15.16124 E
fine ambito (valle)	41.91983 N	15.29304 E
sito IDRAIM	41.89611 N	15.26364 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.89611 N, 15.26364 E	

Ambito 2: ITF-I015-12SS4T - t.Staina							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.69162 N	15.19315 E
fine ambito (valle)	41.73393 N	15.19397 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-I015-12SS4T - canale Staina							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

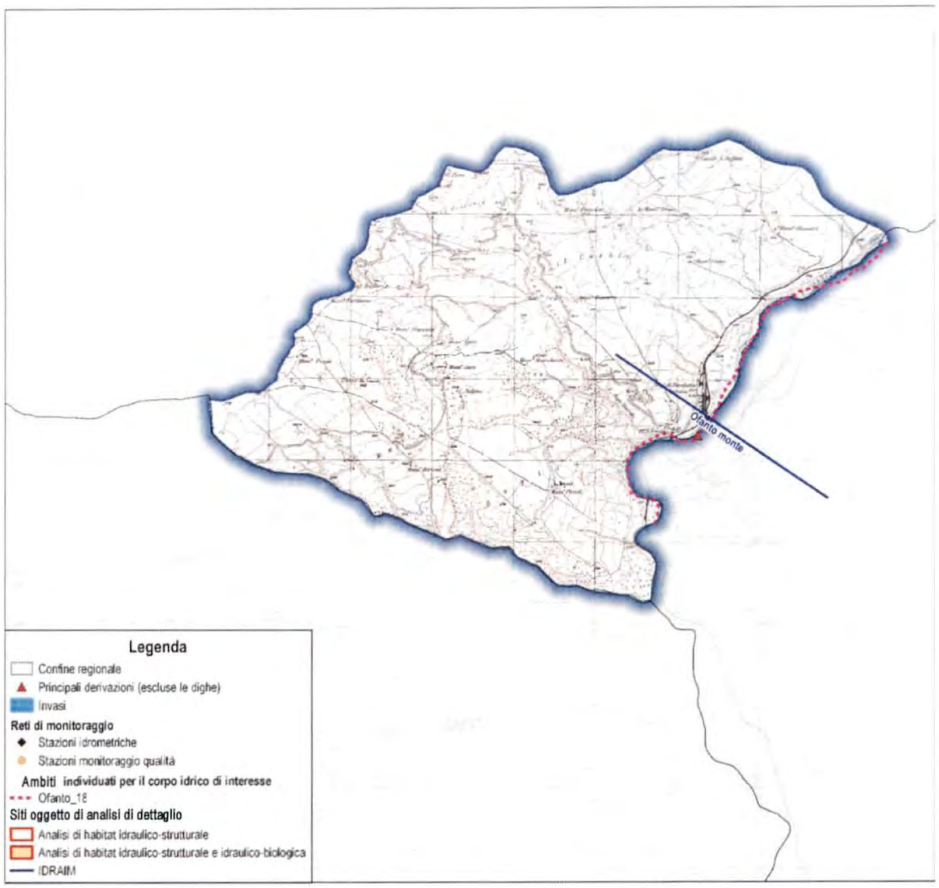
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.72212 N	15.21281 E
fine ambito (valle)	41.77937 N	15.22082 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I015-12SS4T - Canale Rapulla							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.83481 N	15.22977 E
fine ambito (valle)	41.88606 N	15.25818 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

100

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-088-18IN7F	F. Ofanto	Ofanto_18	1

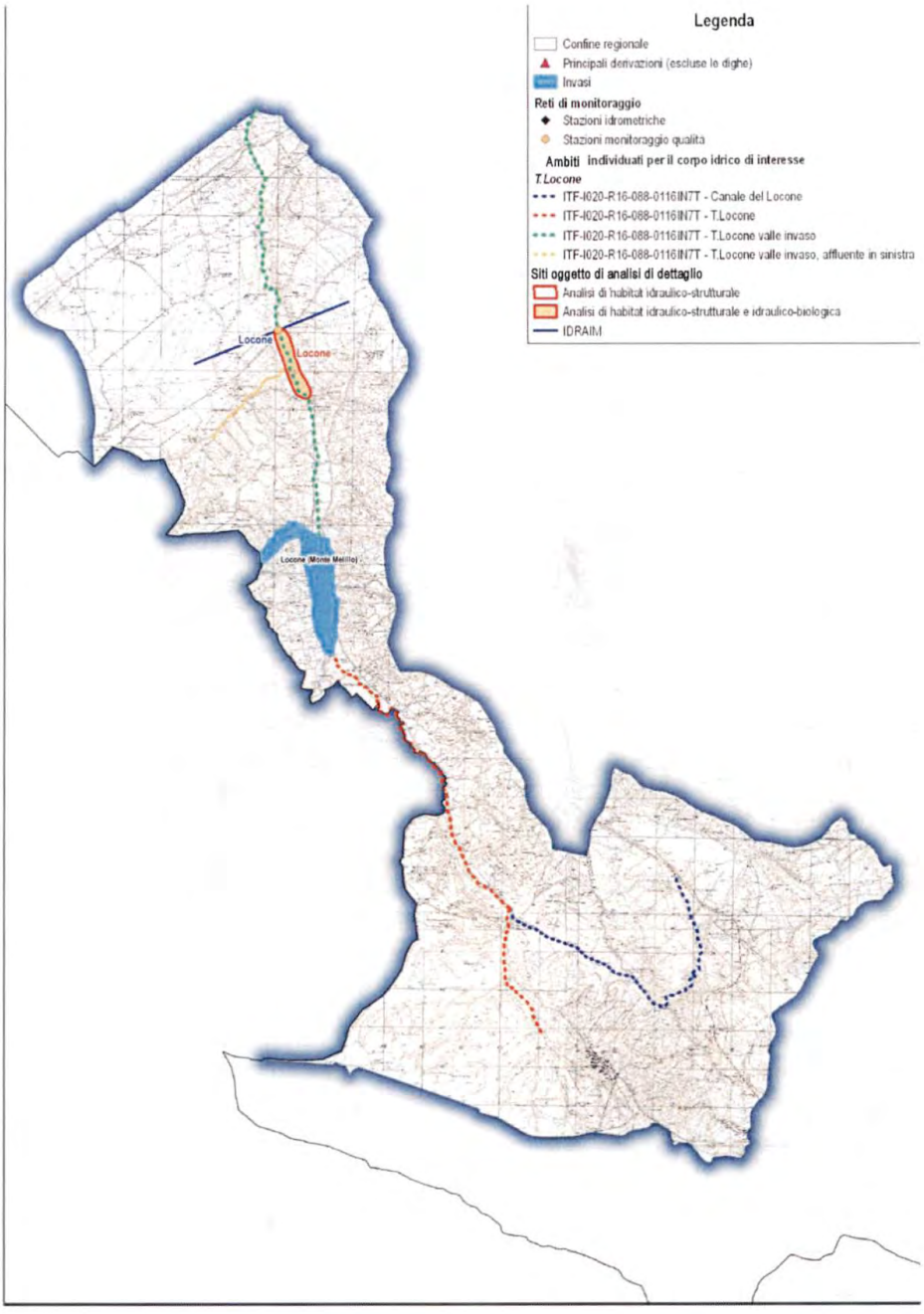


Ambito 1: ITF-I020-R16-088-18IN7F							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Ofanto monte				

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.06447 N	15.54354 E
fine ambito (valle)	41.09519 N	15.57721 E
sito IDRAIM	41.07585 N	15.55180 E
indagini B2-B3	---	

101

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	T.Locone	Torrente Locone	4



102

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-088-0116IN7T	T.Locone	Torrente Locone	4

Ambito 1: ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.97659 N	16.06969 E
fine ambito (valle)	41.06499 N	16.00493 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-I020-R16-088-0116IN7T - Canale del Locone							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.01236 N	16.11148 E
fine ambito (valle)	41.00571 N	16.06000 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

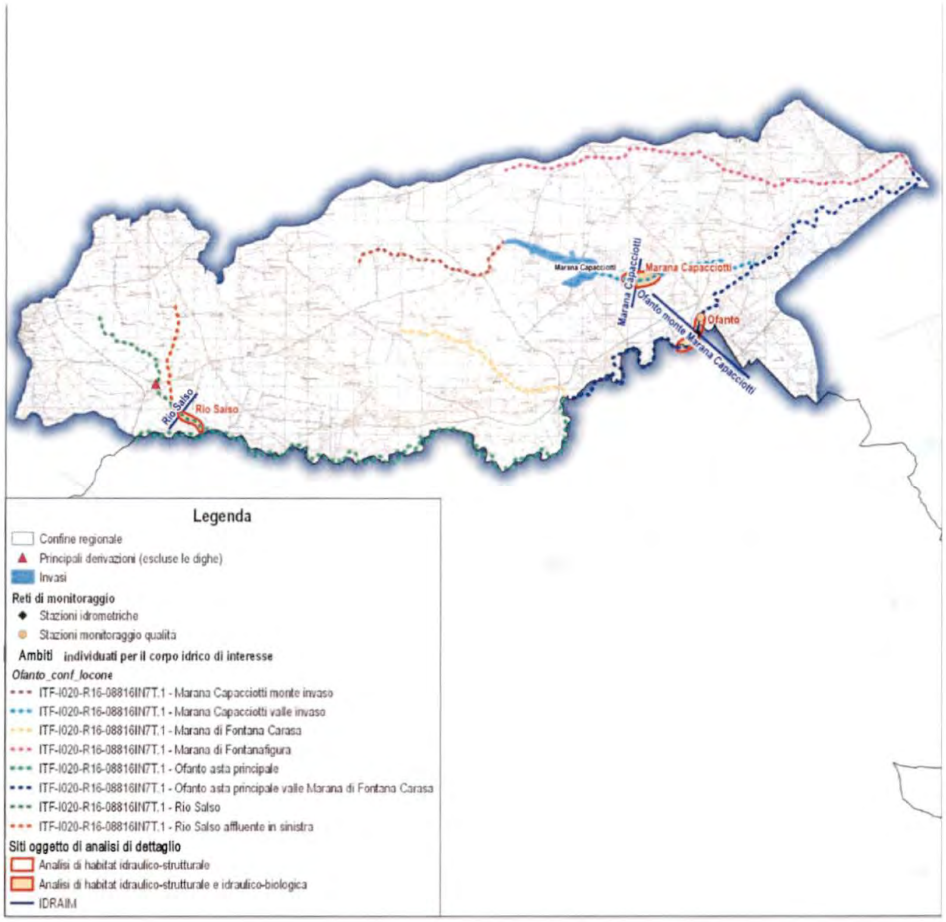
Ambito 3: ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Locone	X	X	Locone	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.09268 N	16.00141 E
fine ambito (valle)	41.19211 N	15.98176 E
sito IDRAIM	41.14079 N	15.98871 E
indagini B2-B3	Dal ponte sito in 41.14079 N, 15.98871 E verso monte per c.a. 2 km	

Ambito 4: ITF-I020-R16-088-0116IN7T - T.Locone valle invaso, affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.11613 N	15.96886 E
fine ambito (valle)	41.13257 N	15.99242 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	F. Ofanto	Ofanto - confl. Locone	8



Ambito 1: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X		X	Rio Salso		X	Rio Salso	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.14174 N	15.55775 E
fine ambito (valle)	41.09834 N	15.61201 E
sito IDRAIM	41.10510 N	15.60048 E
indagini B2-B3	Tra il sito IDRAIM in 41.10510 N,15.60048 E e la confluenza con il f. Ofanto	

104

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	F. Ofanto	Ofanto - confl. Locone	8

Ambito 2: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Rio Salso affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.14596 N	15.59756 E
fine ambito (valle)	41.10883 N	15.59549 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.09519 N	15.57721 E
fine ambito (valle)	41.11173 N	15.80074 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana di Fontana Carasa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.13679 N	15.71612 E
fine ambito (valle)	41.11173 N	15.80074 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Ofanto asta principale valle Marana di Fontana Carasa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	*	X	X	Ofanto	

**Ofanto monte Marana Capacciotti*

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.11173 N	15.80074 E
fine ambito (valle)	41.19781 N	15.98062 E
sito IDRAIM	41.13590 N	15.86986 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.13590 N, 15.86986 E	

105

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.1	F. Ofanto	Ofanto - confl. Locone	8

Ambito 6: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti monte invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.16285 N	15.69319 E
fine ambito (valle)	41.17033 N	15.76837 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

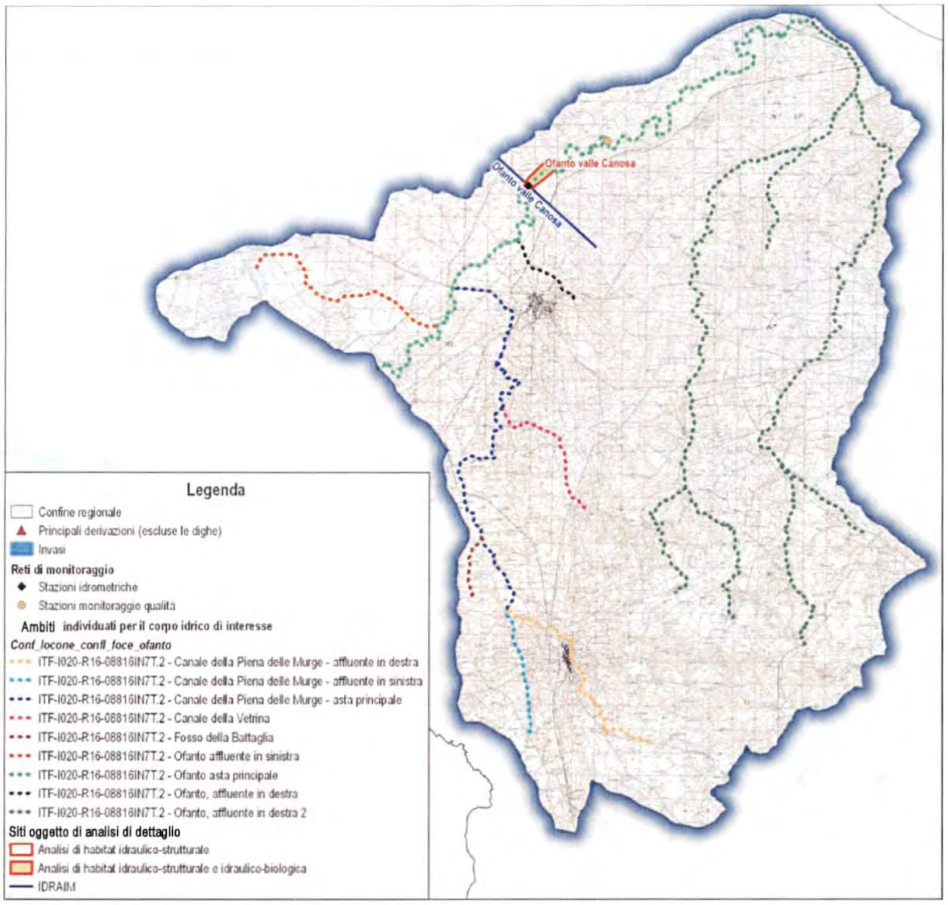
Ambito 7: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana Capacciotti valle invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Marana Capacciotti	X	X	Marana Capacciotti	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.15894 N	15.81647 E
fine ambito (valle)	41.16181 N	15.89998 E
sito IDRAIM	41.15596 N	15.83822 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del sito IDRAIM 41.15596 N, 15.83822 E	

Ambito 8: ITF-I020-R16-08816IN7T.1 - Marana di Fontanafigura							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.19788 N	15.76939 E
fine ambito (valle)	41.19781 N	15.98062 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	F. Ofanto	confl. Locone - confl. Foce ofanto	9



Ambito 1: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - affluente in destra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.05315 N	16.12192 E
fine ambito (valle)	41.10478 N	16.04834 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

107

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	F. Ofanto	confl. Locone - confl. Foce ofanto	9

Ambito 2: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.05693 N	16.06052 E
fine ambito (valle)	41.10478 N	16.04834 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Piena delle Murge - asta principale							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.10478 N	16.04834 E
fine ambito (valle)	41.22823 N	16.01944 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Fosso della Battaglia							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.10993 N	16.02990 E
fine ambito (valle)	41.13256 N	16.03466 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Canale della Vetrina							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.14418 N	16.08873 E
fine ambito (valle)	41.18313 N	16.04565 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

108

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.2	F. Ofanto	confl. Locone - confl. Foce ofanto	9

Ambito 6: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto asta principale							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Ofanto valle Canosa	X	X	Ofanto valle Canosa	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.19781 N	15.98062 E
fine ambito (valle)	41.33392 N	16.20683 E
sito IDRAIM	41.26889 N	16.05917 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del sito IDRAIM in 41.26889 N,16.05917 E	

Ambito 7: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.23727 N	15.91737 E
fine ambito (valle)	41.21402 N	16.01152 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 8: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto, affluente in destra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

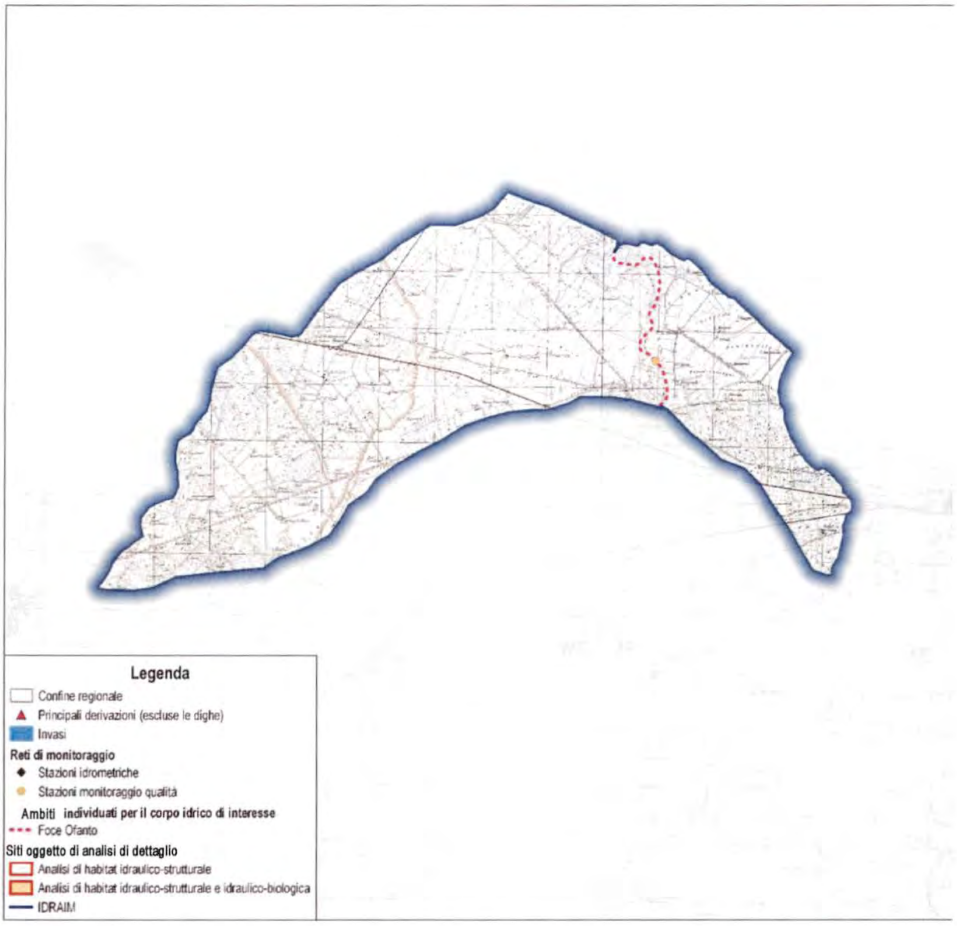
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.22542 N	16.08284 E
fine ambito (valle)	41.24765 N	16.05364 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 9: ITF-I020-R16-08816IN7T.2 - Ofanto, affluente in destra 2							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - ramo principale)	41.09082 N	16.20305 E
fine ambito (valle)	41.33363 N	16.20684 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

109

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I020-R16-08816IN7T.3	F. Ofanto	Foce Ofanto	1

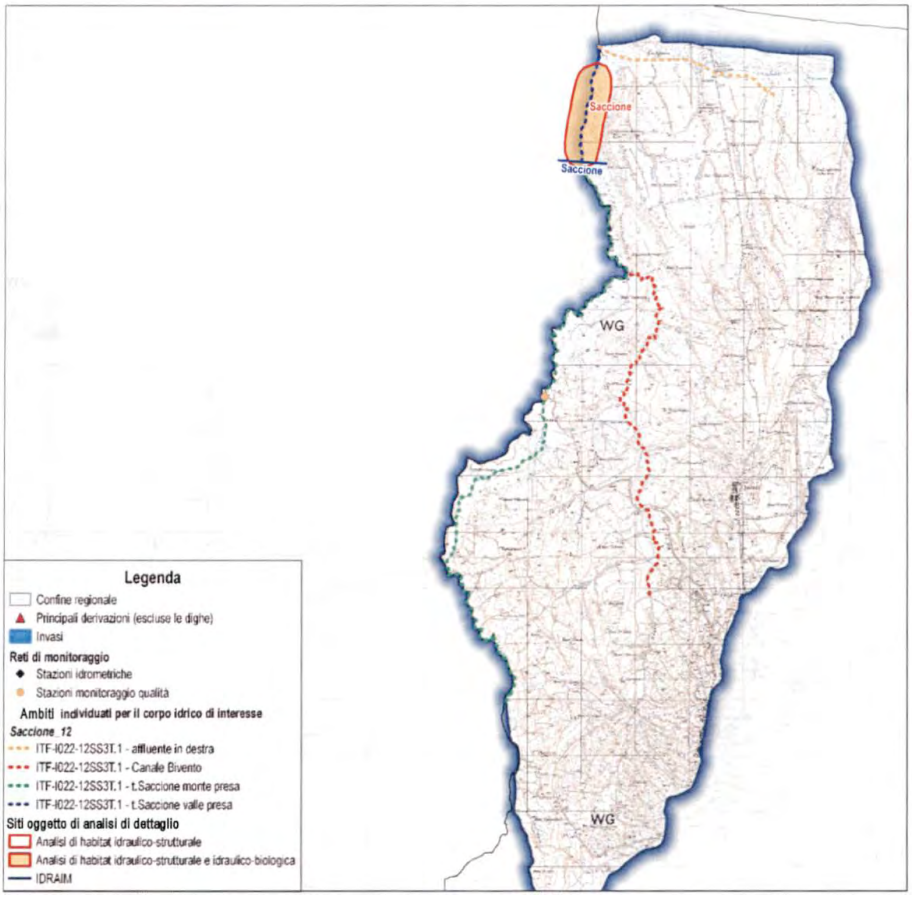


Ambito 1: ITF-I020-R16-08816IN7T.3							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.33392 N	16.20683 E
fine ambito (valle)	41.35957 N	16.19801 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

110

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I022-12SS3T.1	F. Saccione	Saccione_12	4



IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I022-12SS3T.1	F. Saccione	Saccione_12	4

Ambito 1: ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione monte presa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.81079 N	15.11470 E
fine ambito (valle)	41.89685 N	15.13235 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-I022-12SS3T.1 - t.Saccione valle presa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Saccione		X	Saccione	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.89685 N	15.13235 E
fine ambito (valle)	41.91656 N	15.13548 E
sito IDRAIM	41.89790 N, 15.13153 E	
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a valle della derivazione in 41.89696 N, 15.13223 E	

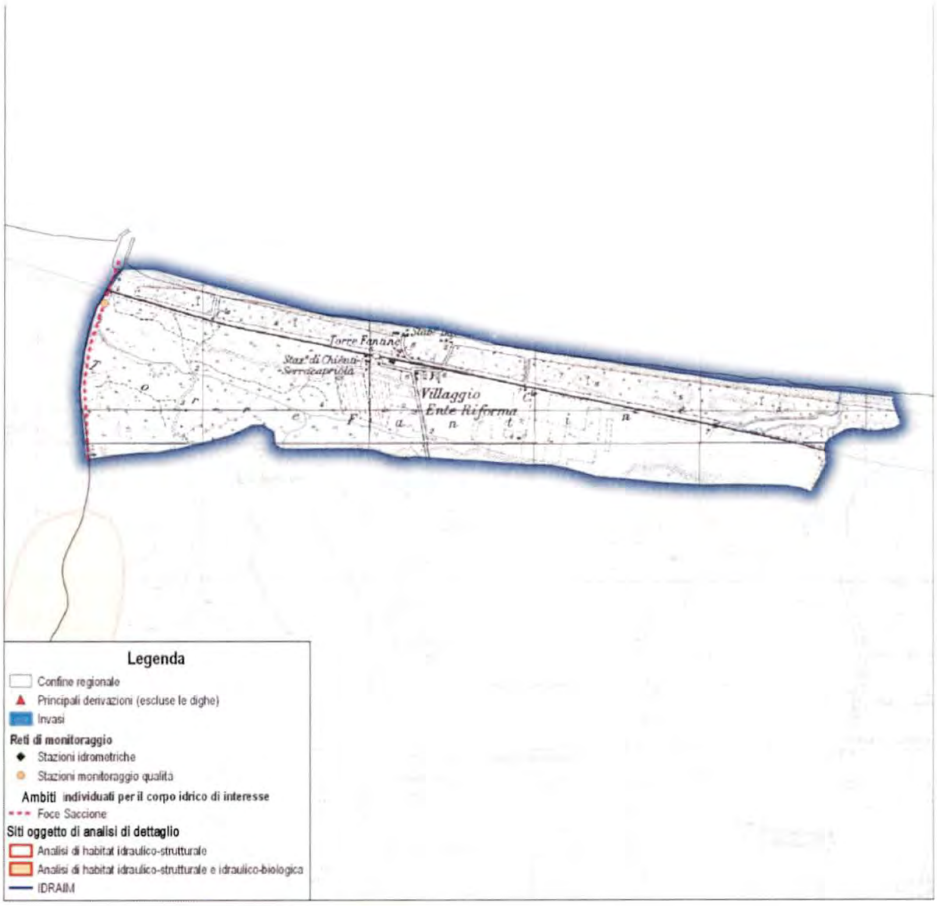
Ambito 3: ITF-I022-12SS3T.1 - Canale Bivento							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.82805 N	15.14701 E
fine ambito (valle)	41.88013 N	15.14188 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I022-12SS3T.1 - affluente in destra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.90850 N	15.17553 E
fine ambito (valle)	41.91648 N	15.13561 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

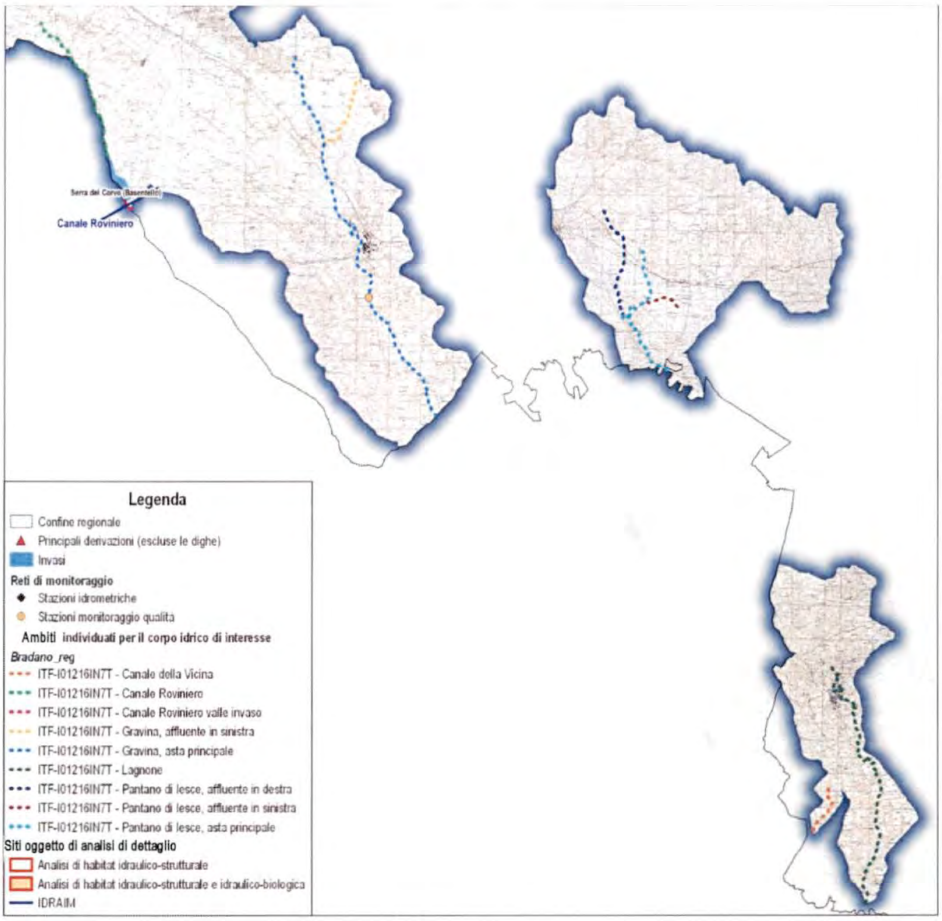
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I022-12SS3T.2	F. Saccione	Foce Saccione	1



Ambito 1: ITF-I022-12SS3T.2						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X					

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.91656 N	15.13548 E
fine ambito (valle)	41.92664 N	15.13751 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I01216IN7T	F. Bradano	Bradano_reg.	9



Ambito 1: ITF-I01216IN7T - Canale della Vicina						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.52847 N	16.75182 E
fine ambito (valle)	40.50541 N	16.74055 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I01216IN7T	F. Bradano	Bradano_reg.	9

Ambito 2: ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.93670 N	16.17991 E
fine ambito (valle)	40.86618 N	16.22839 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-I01216IN7T - Gravina, asta principale						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.91900 N	16.36511 E
fine ambito (valle)	40.72779 N	16.46795 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in destra						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.83733 N	16.58885 E
fine ambito (valle)	40.78148 N	16.60290 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-I01216IN7T - Lagnone						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.59338 N	16.75479 E
fine ambito (valle)	40.46680 N	16.77884 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-I01216IN7T	F. Bradano	Bradano_reg.	9

Ambito 6: ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, asta principale							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.81571 N	16.61705 E
fine ambito (valle)	40.75252 N	16.63523 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 7: ITF-I01216IN7T - Canale Roviniero valle invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
	X	X	C.Roviniero	X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.84292 N	16.24135 E
fine ambito (valle)	40.83758 N	16.24483 E
sito IDRAIM	40.83959 N	16.2422 E
indagini B2-B3	---	

Ambito 8: ITF-I01216IN7T - Gravina, affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

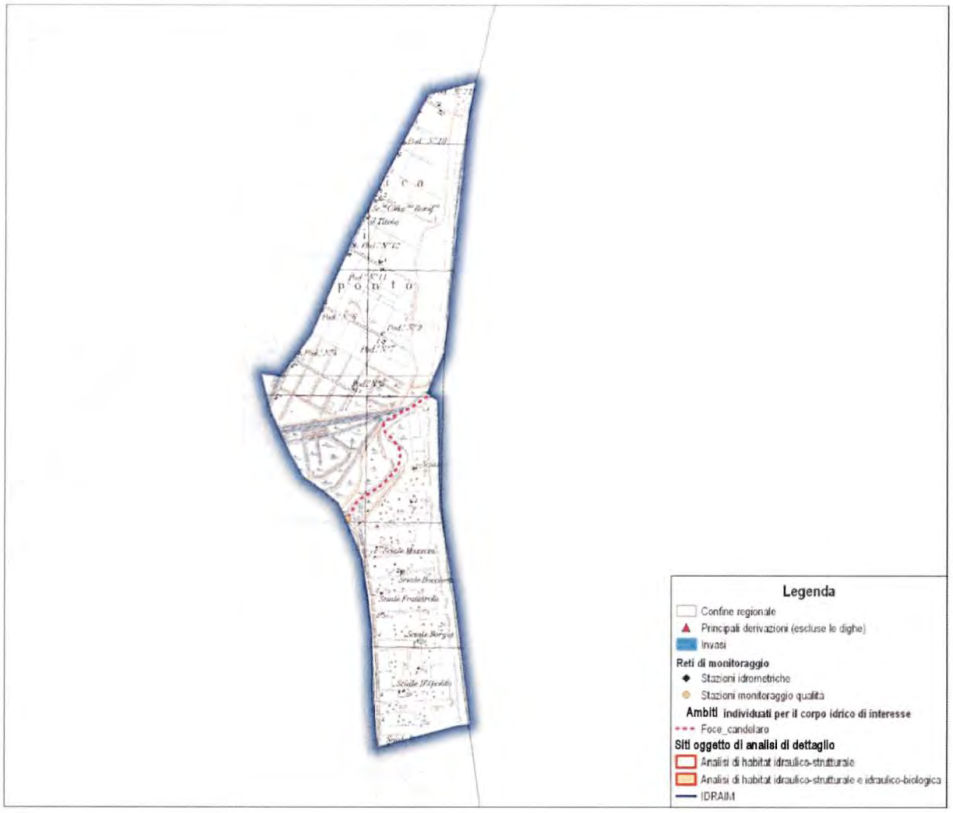
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.90487 N	16.40903 E
fine ambito (valle)	40.87223 N	16.38620 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 9: ITF-I01216IN7T - Pantano di lesce, affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.78625 N	16.64278 E
fine ambito (valle)	40.78964 N	16.62004 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

116

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-17IN7T.5	T. Candelaro	Foce Candelaro	1

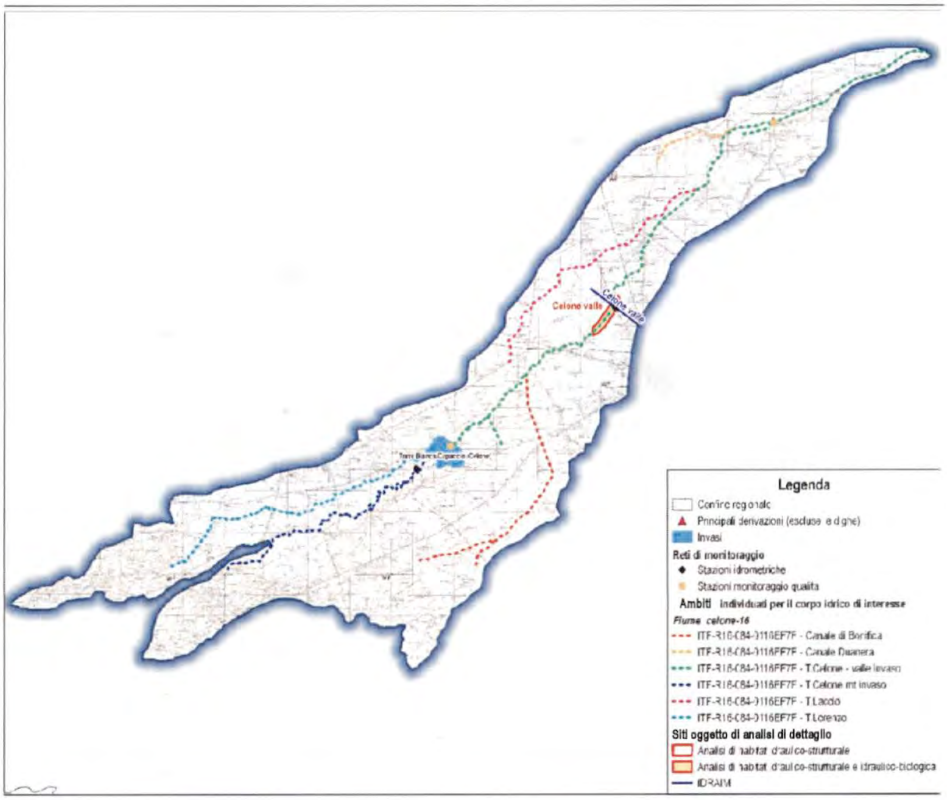


Ambito 1: ITF-R16-084-17IN7T.5 - Candelaro Foce							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.57341 N	15.88473 E
fine ambito (valle)	41.58338 N	15.89366 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

117

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0116EF7F	T. Celone	Fiume Celone_16	6



Ambito 1: ITF-R16-084-0116EF7F - T.Lorenzo							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.38168 N	15.26760 E
fine ambito (valle)	41.42814 N	15.41354 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone mt invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.38041 N	15.30012 E
fine ambito (valle)	41.42814 N	15.41353 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

118

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0116EF7F	T. Celone	Fiume Celone_16	6

Ambito 3: ITF-R16-084-0116EF7F - T.Celone - valle invaso							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Celone valle	X	X	Celone valle	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.43379 N	15.42988 E
fine ambito (valle)	41.60085 N	15.70280 E
sito IDRAIM	41.49279 N	15.52236 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a cavallo del sito IDRAIM in 41.49279 N,15.52236 E	

Ambito 4: ITF-R16-084-0116EF7F - Canale di Bonifica							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.38406 N	15.41025 E
fine ambito (valle)	41.46342 N	15.47102 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-R16-084-0116EF7F - T.Laccio							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

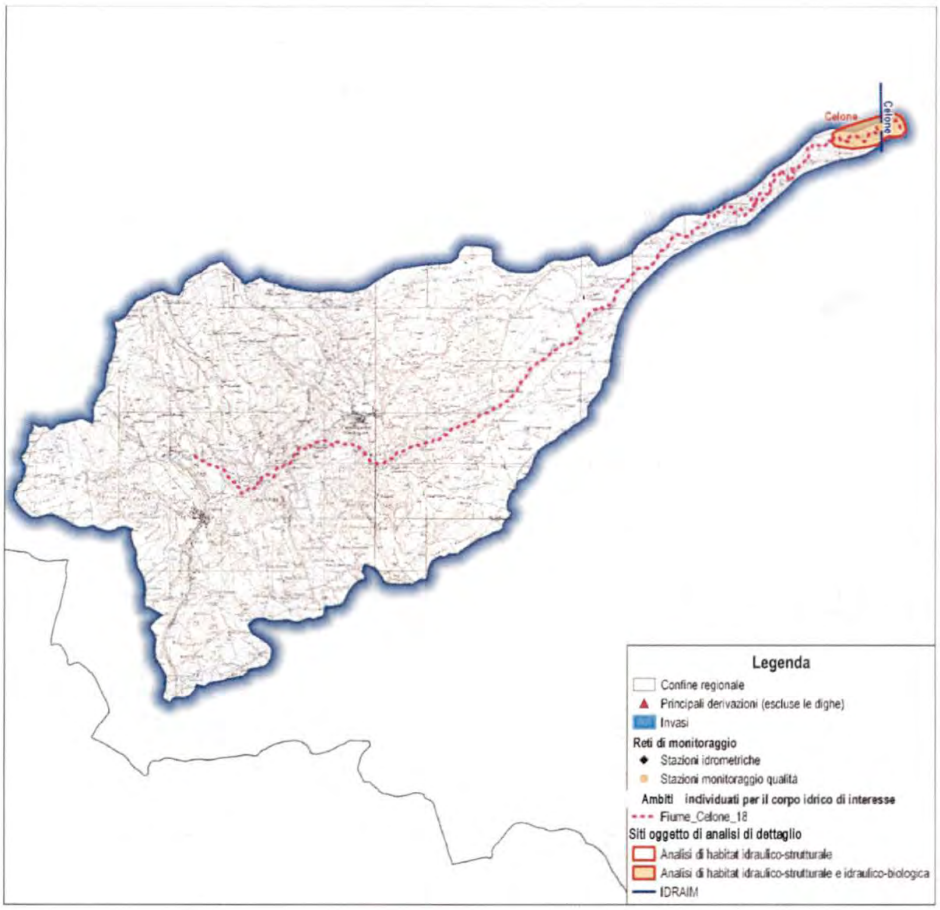
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.46946 N	15.46112 E
fine ambito (valle)	41.54305 N	15.56939 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 6: ITF-R16-084-0116EF7F - Canale Duanera							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.55634 N	15.54684 E
fine ambito (valle)	41.56871 N	15.59024 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

M 9

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0118EF7T	T. Celone	Fiume Celone_18	1

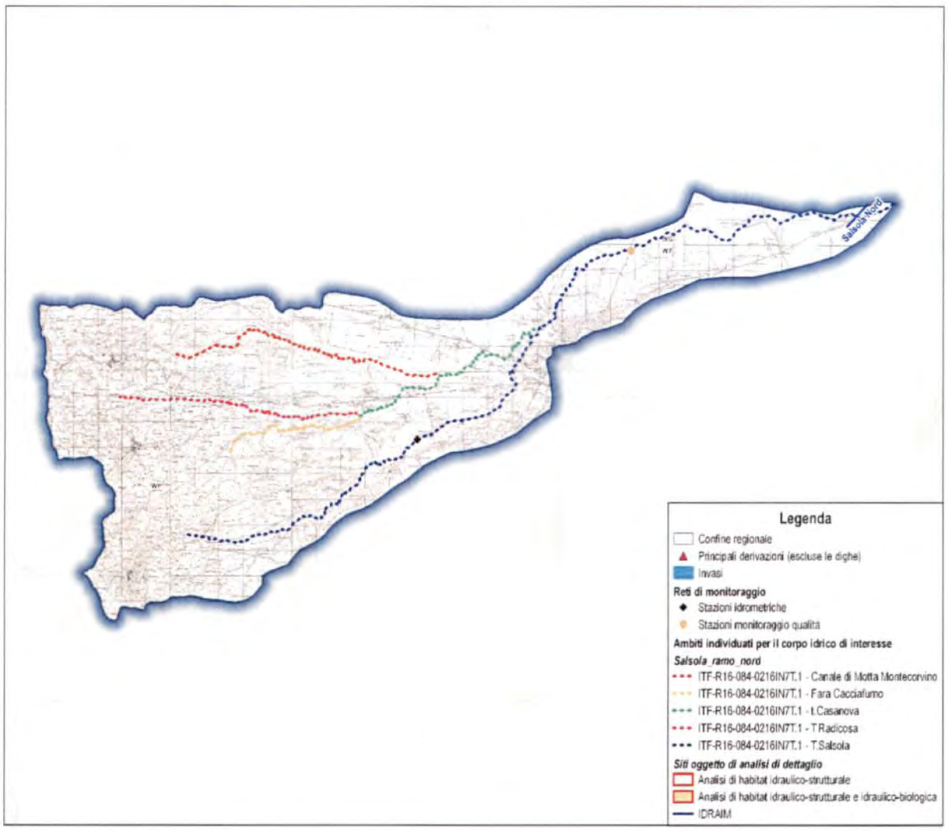


Ambito 1: ITF-R16-084-0118EF7T - T.Celone							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Celone		X	Celone	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.33522 N	15.16026 E
fine ambito (valle)	41.39110 N	15.32460 E
sito IDRAIM	41.39167 N	15.31998 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a cavallo del ponte sito in 41.39167 N, 15.31998 E	

120

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0216IN7T.1	T. Salsola	Salsola ramo nord	5



Ambito 1: ITF-R16-084-0216IN7T.1 - T.Salsola							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Salsola Nord				

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.44711 N	15.15191 E
fine ambito (valle)	41.56360 N	15.49774 E
sito IDRAIM	41.55897 N, 15.47912 E	
indagini B2-B3	---	

121

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0216IN7T.1	T. Salsola	Salsola ramo nord	5

Ambito 2: ITF-R16-084-0216IN7T.1 - T.Radicosa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.49565 N	15.11776 E
fine ambito (valle)	41.48905 N	15.23607 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-084-0216IN7T.1 - Fara Cacciafumo							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.47667 N	15.17249 E
fine ambito (valle)	41.48905 N	15.23607 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-R16-084-0216IN7T.1 - t.Casanova							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

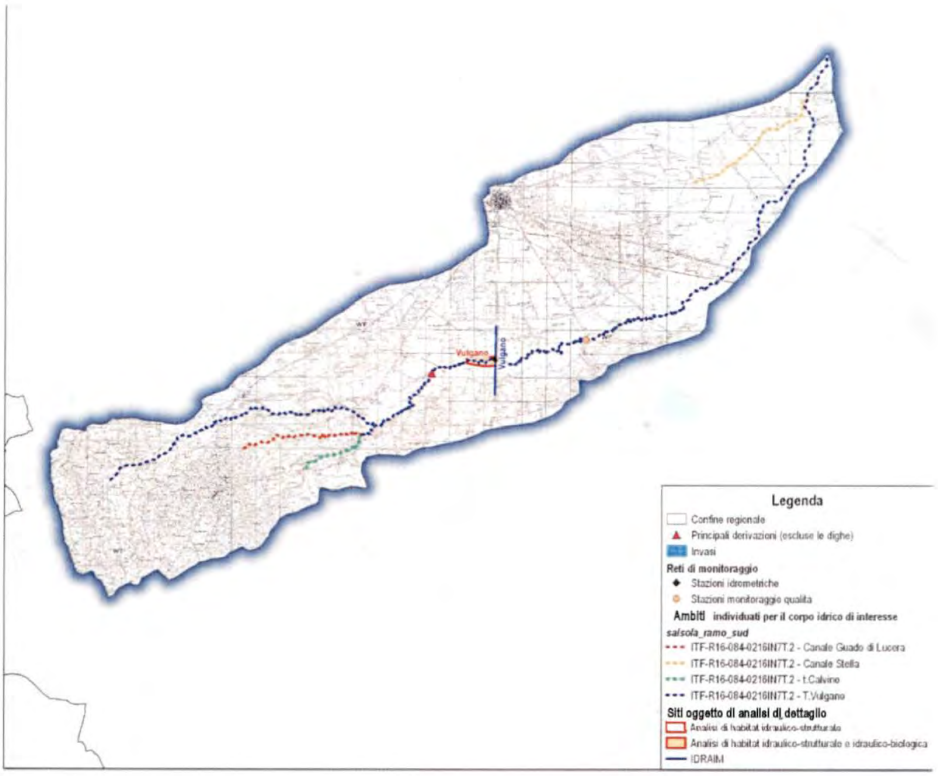
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.48905 N	15.23607 E
fine ambito (valle)	41.51868 N	15.32307 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-R16-084-0216IN7T.1 - Canale di Motta Montecorvino							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.51071 N	15.14613 E
fine ambito (valle)	41.50313 N	15.27536 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

122

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0216IN7T.2	T. Salsola	Salsola ramo sud	4



123

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0216IN7T.2	T. Salsola	Salsola ramo sud	4

Ambito 1: ITF-R16-084-0216IN7T.2 - t.Calvino							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.40692 N	15.23982 E
fine ambito (valle)	41.41975 N	15.26725 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-084-0216IN7T.2 - Canale Guado di Lucera							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.41461 N	15.20871 E
fine ambito (valle)	41.41975 N	15.26725 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-084-0216IN7T.2 - T.Vulgano							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Vulgano		X	Vulgano	X

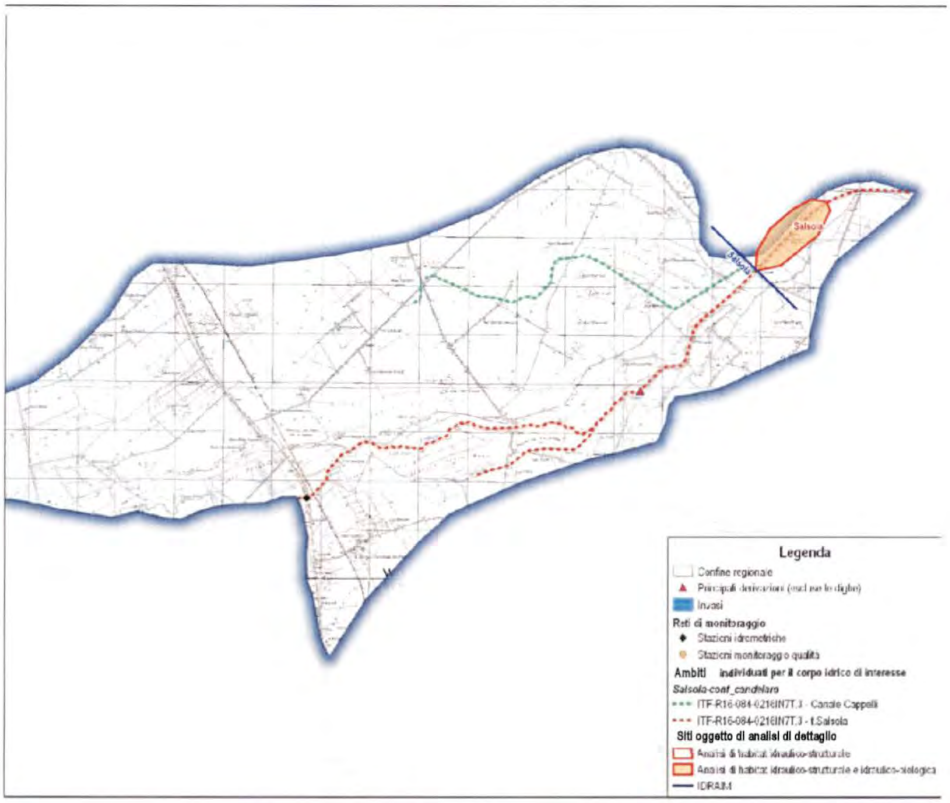
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.40244 N	15.14257 E
fine ambito (valle)	41.56360 N	15.49774 E
sito IDRAIM	41.44833 N	15.33313 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.44833 N, 15.33313 E	

Ambito 4: ITF-R16-084-0216IN7T.2 - Canale Stella							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.51515 N	15.43205 E
fine ambito (valle)	41.54731 N	15.48718 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

124

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0216IN7T.3	T. Salsola	Salsola confl. Candelaro	2



Ambito 1: ITF-R16-084-0216IN7T.3 - t.Salsola							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Salsola	X	X	Salsola	X

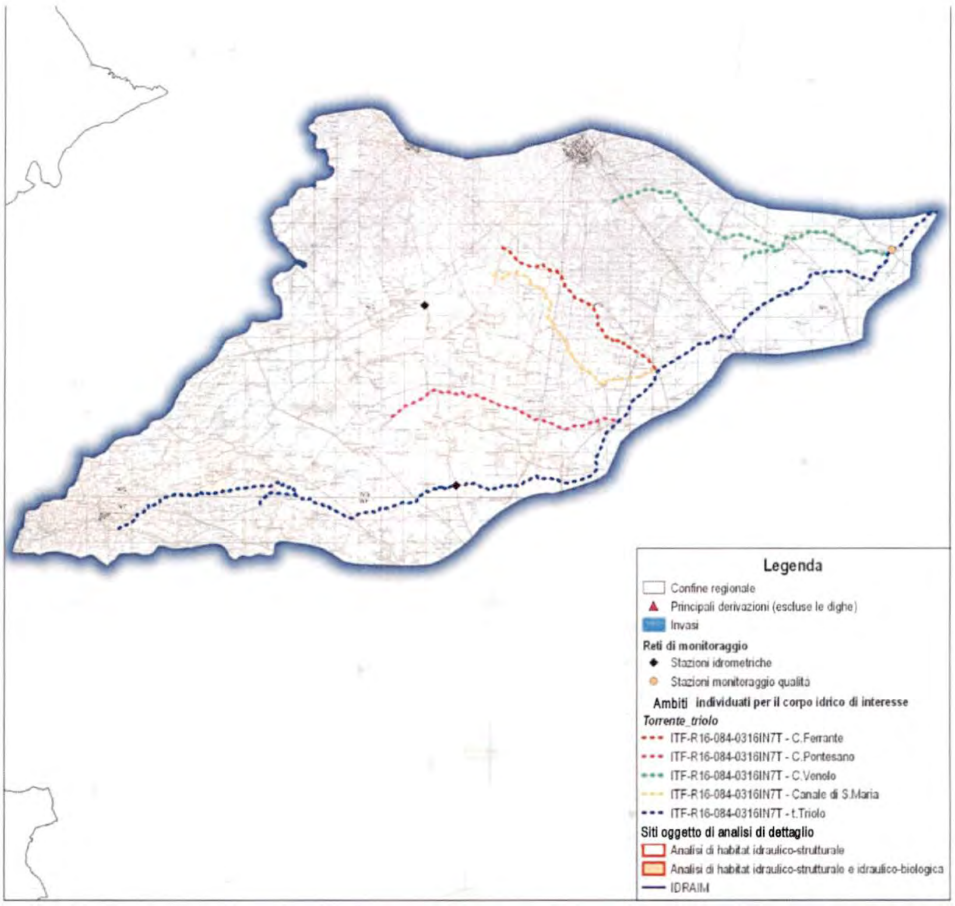
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.56348 N	15.49734 E
fine ambito (valle)	41.62005 N	15.64820 E
sito IDRAIM	41.60551 N	15.60971 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a valle del ponte sito in 41.60551 N,15.60971 E	

Ambito 2: ITF-R16-084-0216IN7T.3 - Canale Cappelli							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.59963 N	15.52606 E
fine ambito (valle)	41.60515 N	15.60918 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

125

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0316IN7T	T. Triolo	Torrente Triolo	5



Ambito 1: ITF-R16-084-0316IN7T - t.Triolo							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.53717 N	15.13614 E
fine ambito (valle)	41.66202 N	15.56954 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

126

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-084-0316IN7T	T. Triolo	Torrente Triolo	5

Ambito 2: ITF-R16-084-0316IN7T - C.Pontesano							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.58136 N	15.28087 E
fine ambito (valle)	41.57953 N	15.40142 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-084-0316IN7T - Canale di S.Maria							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.63737 N	15.33485 E
fine ambito (valle)	41.59971 N	15.42144 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-R16-084-0316IN7T - C.Ferrante							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

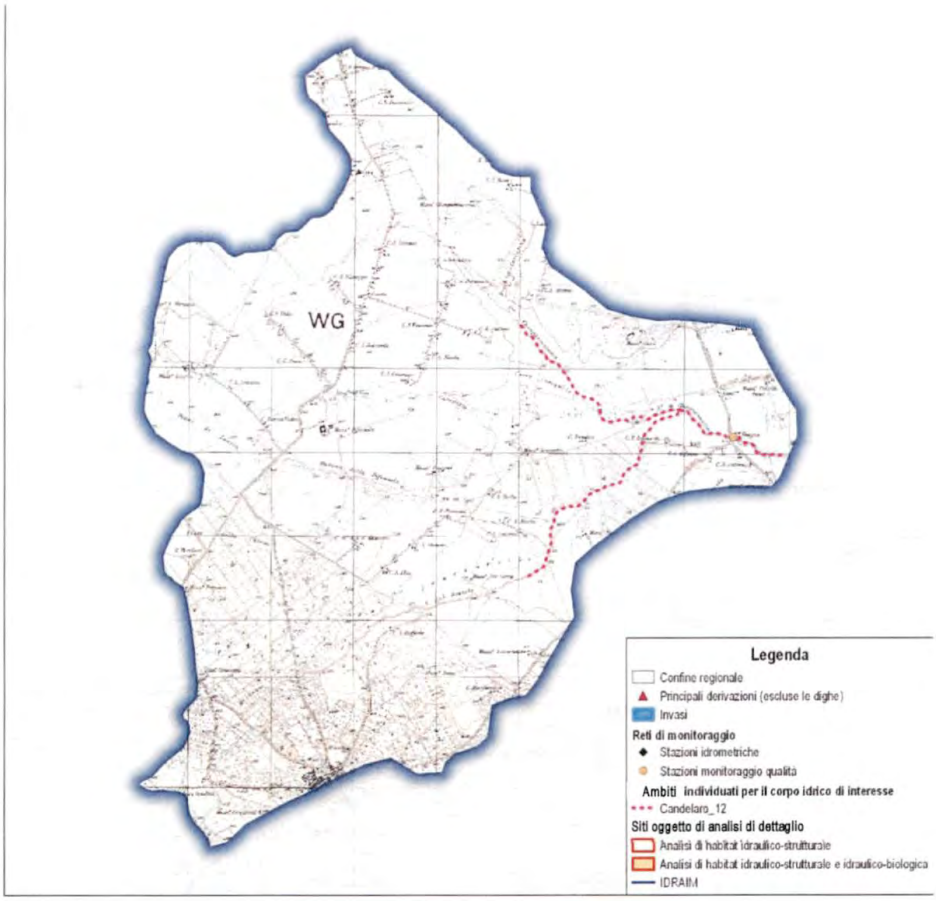
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.64830 N	15.33950 E
fine ambito (valle)	41.59971 N	15.42144 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-R16-084-0316IN7T - C.Venolo							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.66643 N	15.39849 E
fine ambito (valle)	41.64667 N	15.54429 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

127

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08412IN7F	T. Candelaro	Candelaro_12	1

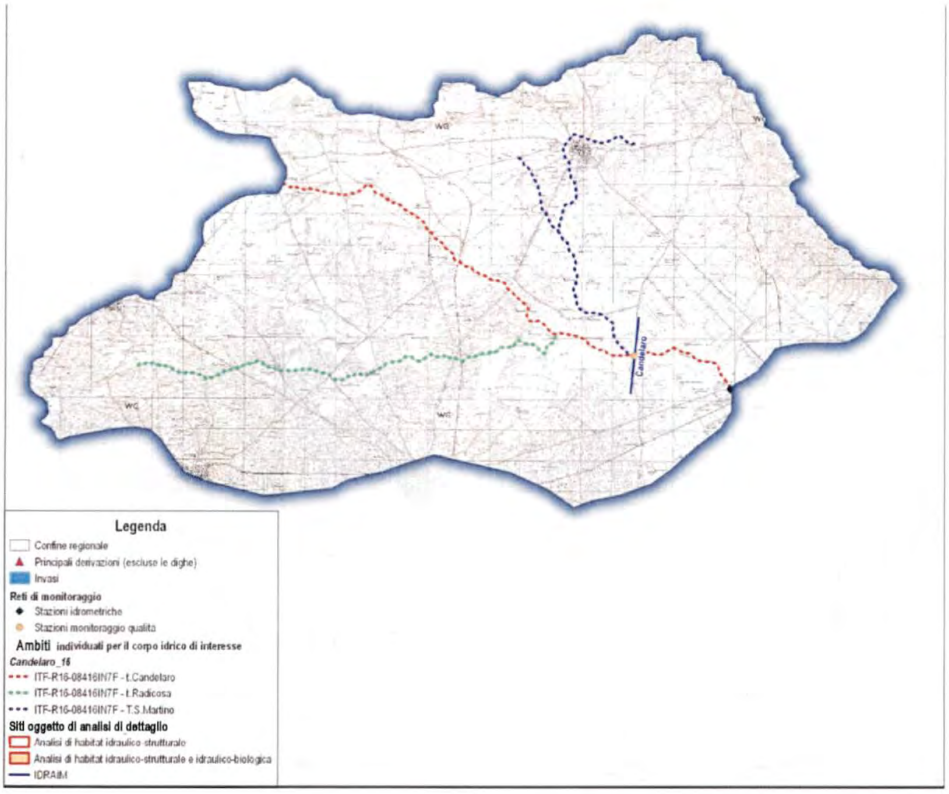


Ambito 1: ITF-R16-08412IN7F							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X						X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.78833 N	15.28830 E
fine ambito (valle)	41.77433 N	15.32693 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

128

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08416IN7F	T. Candelaro	Candelaro_16	3



Ambito 1: ITF-R16-08416IN7F - t.Candelaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Candelaro				

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.77433 N	15.32693 E
fine ambito (valle)	41.71488 N	15.50240 E
sito IDRAIM	41.72395 N	15.46490 E
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08416IN7F	T. Candelaro	Candelaro_16	3

Ambito 2: ITF-R16-08416IN7F - t.Radicosa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

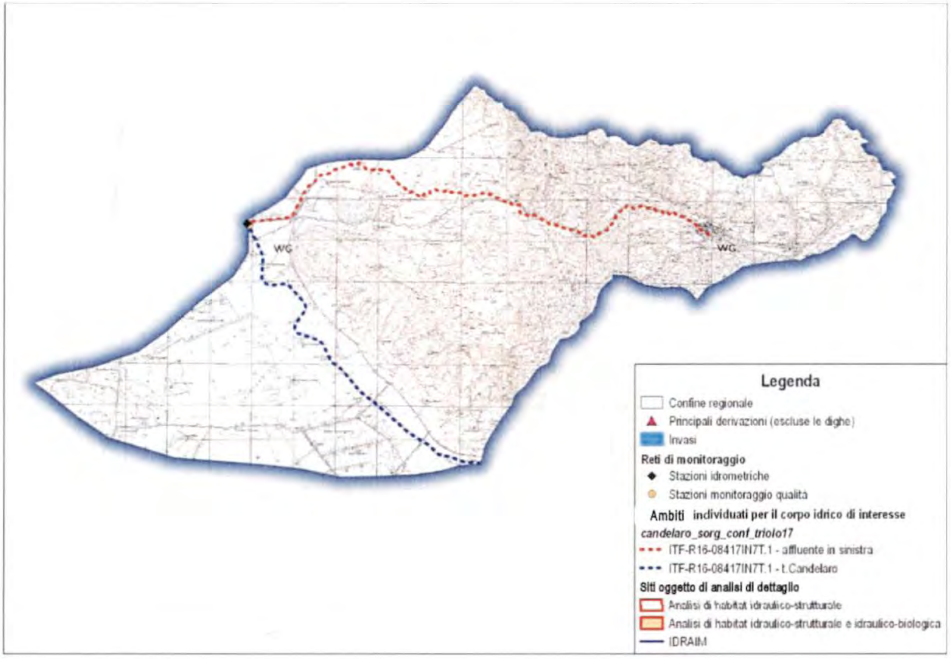
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.72104 N	15.27020 E
fine ambito (valle)	41.73079 N	15.43535 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-08416IN7F - T.S.Martino							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.78615 N	15.46435 E
fine ambito (valle)	41.72433 N	15.46353 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

130

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.1	T. Candelaro	Candelaro sorg-confl. Triolo_17	2



Ambito 1: ITF-R16-08417IN7T.1 - t.Candelaro						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

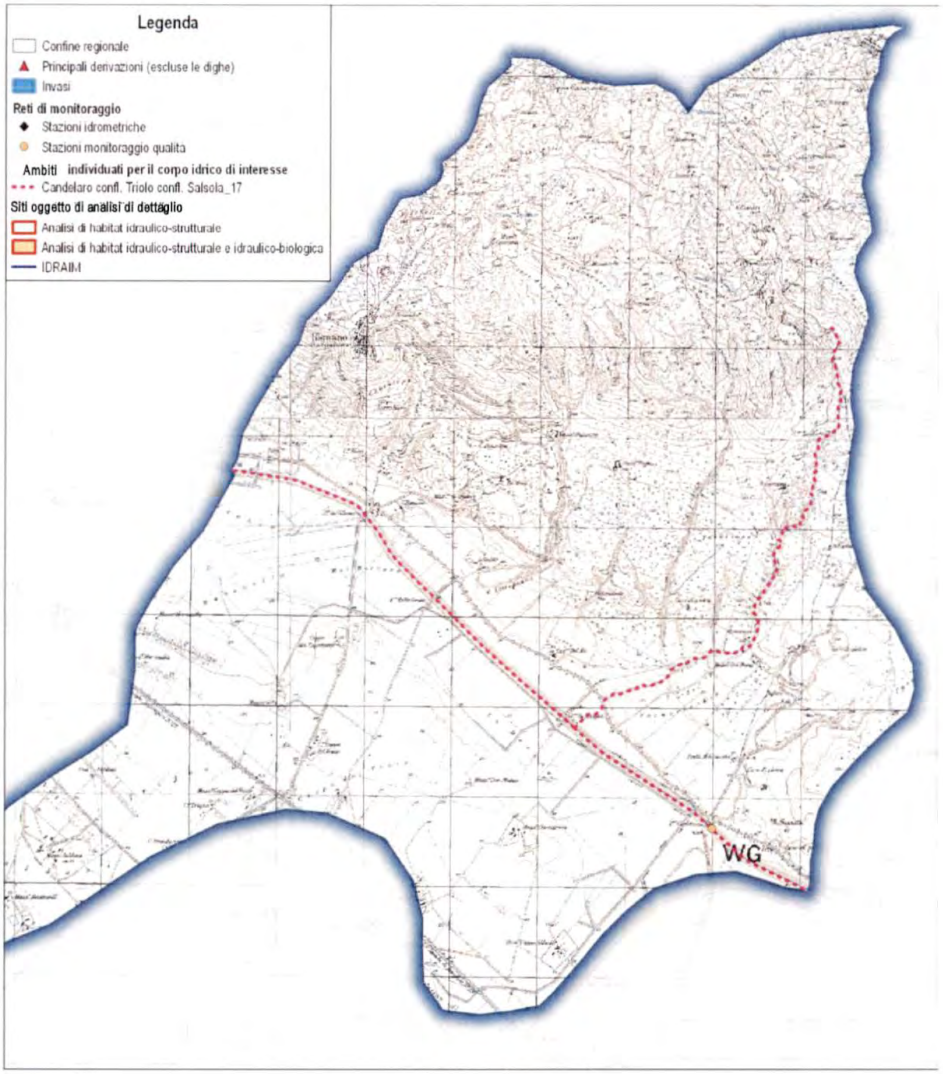
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.71488 N	15.50240 E
fine ambito (valle)	41.66202 N	15.56959 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-08417IN7T.1 - affluente in sinistra						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.71205 N	15.63528 E
fine ambito (valle)	41.71488 N	15.50240 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

131

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.2	T. Candelaro	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17	1

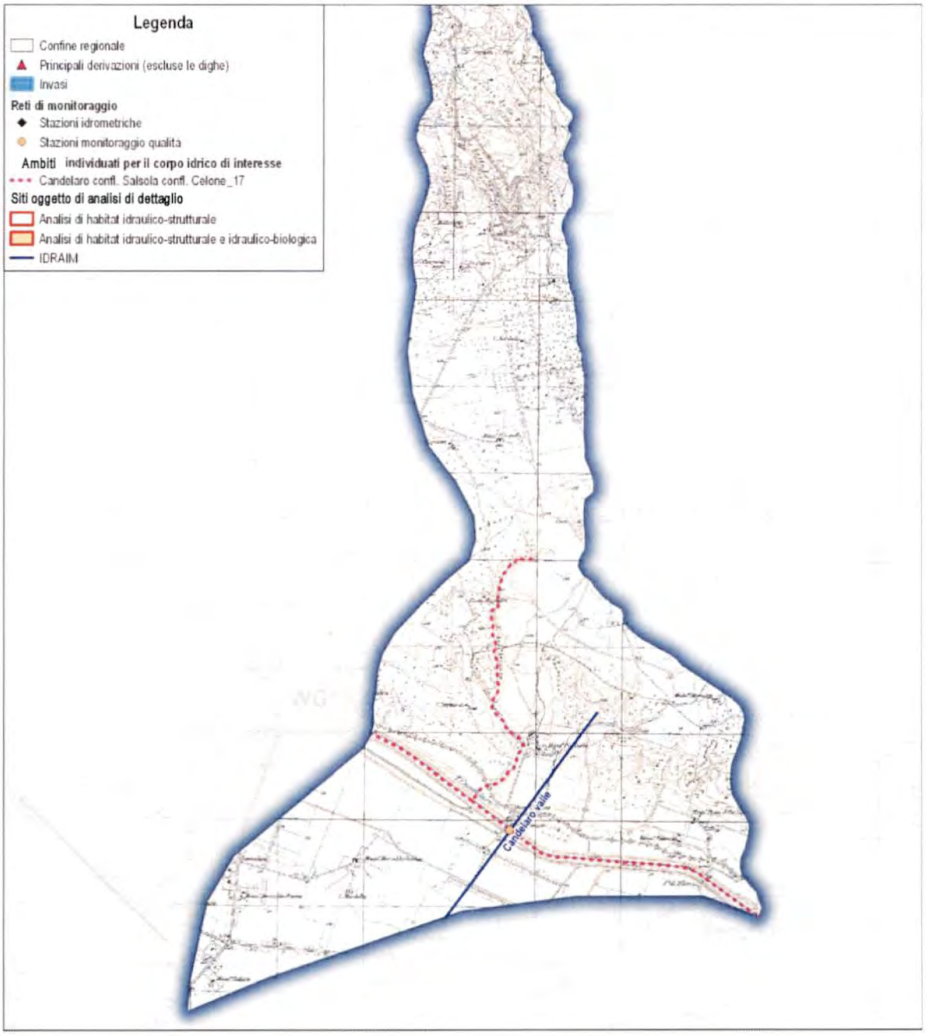


Ambito 1: ITF-R16-08417IN7T.2 - t.Candelaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.66202 N	15.56959 E
fine ambito (valle)	41.62005 N	15.64820 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

132

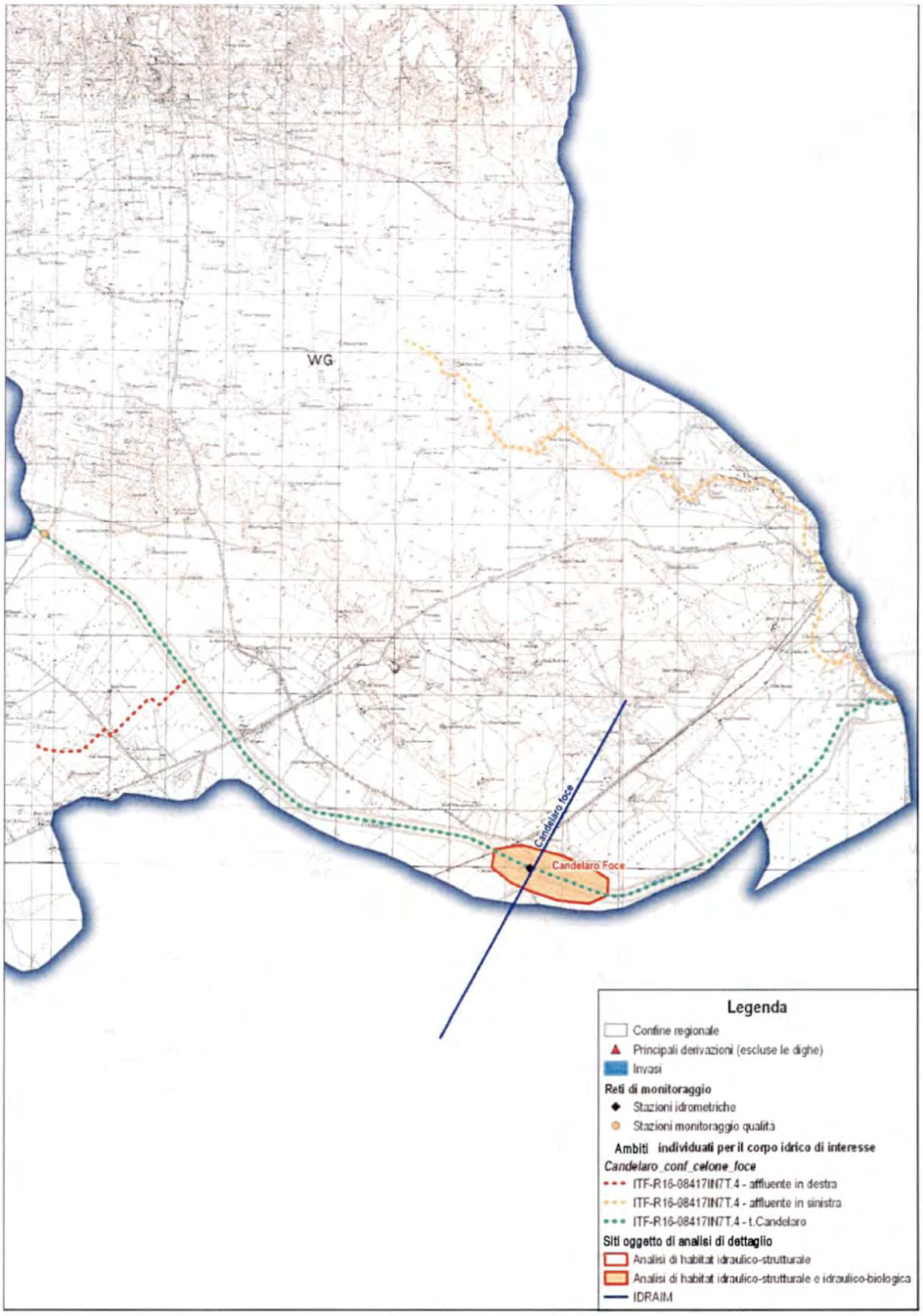
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.3	T. Candelaro	Candelaro confl. Salsola confl. Celone_17	1



Ambito 1: ITF-R16-08417IN7T.3							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Candelaro valle	X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.62009 N	15.64808 E
fine ambito (valle)	41.60085 N	15.70280 E
sito IDRAIM	41.61004 N	15.66790 E
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.4	T. Candelaro	Candelaro confl. Celone - foce	3



IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.4	T. Candelaro	Candelaro confl. Celone - foce	3

Ambito 1: ITF-R16-08417IN7T.4 - t.Candelaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Candelaro foce	X	X	Candelaro foce	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.60085 N	15.70280 E
fine ambito (valle)	41.57341 N	15.88473 E
sito IDRAIM	41.54700 N	15.80783 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a cavallo del ponte in 41.54700 N, 15.80783 E	

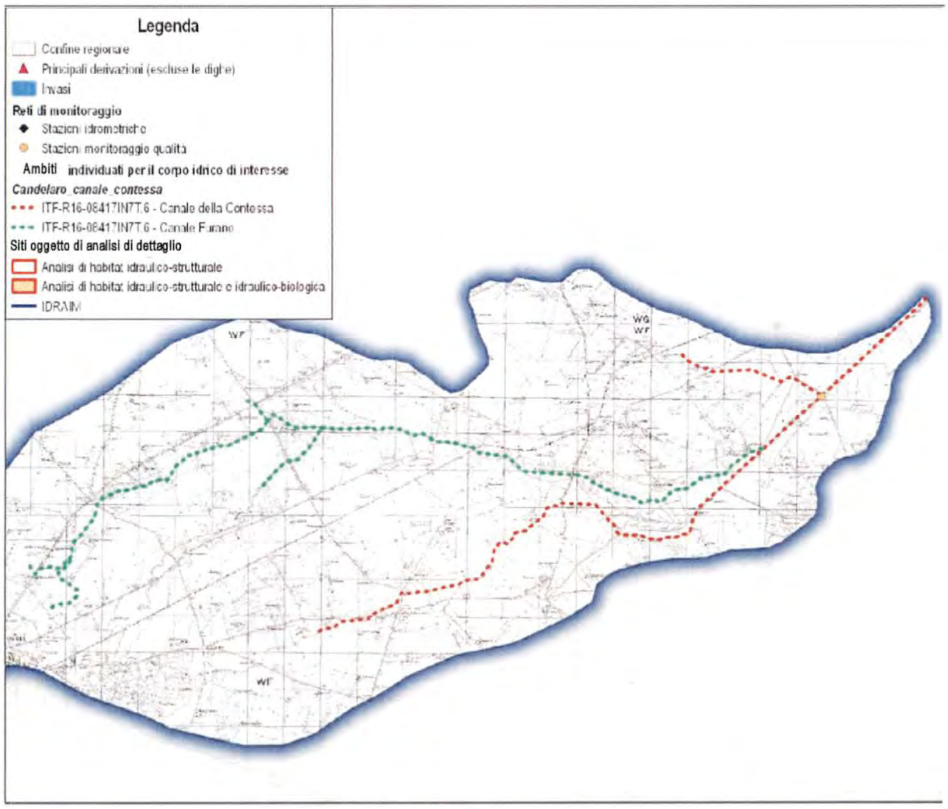
Ambito 2: ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in destra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.56618 N	15.70369 E
fine ambito (valle)	41.57705 N	15.73580 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-08417IN7T.4 - affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.63009 N	15.78149 E
fine ambito (valle)	41.57341 N	15.88473 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08417IN7T.6	T. Candelaro	Candelaro-Canale della Contessa	2



Ambito 1: ITF-R16-08417IN7T.6 - Canale della Contessa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

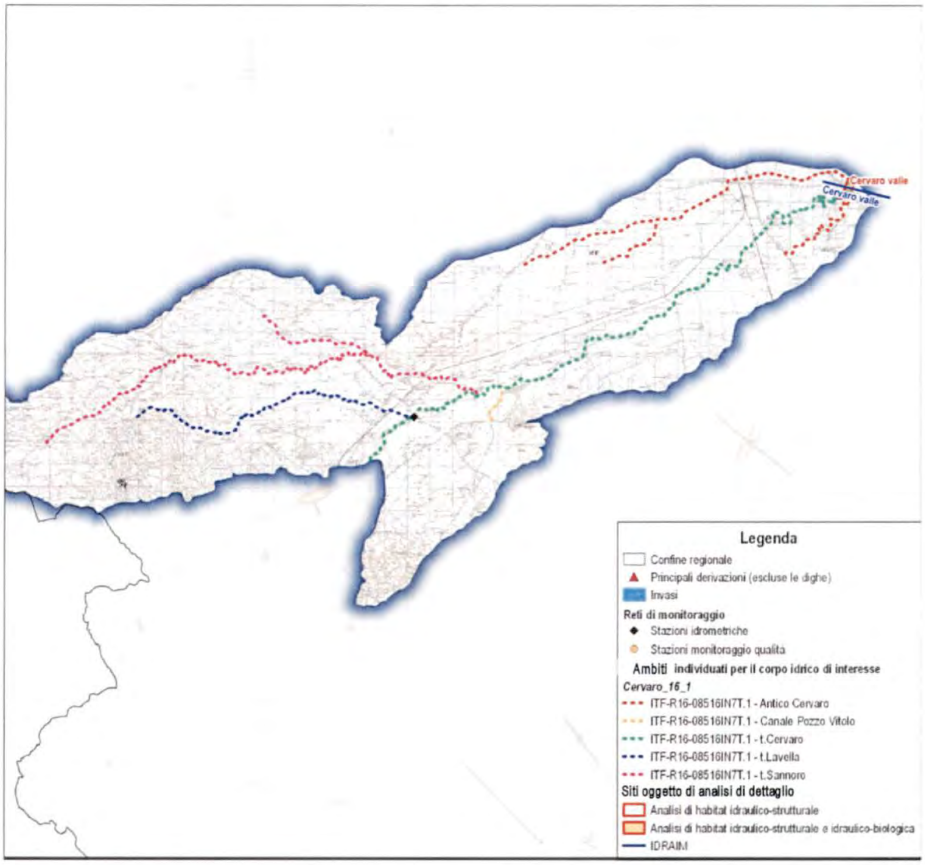
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito(monte-asta principale)	41.47226 N	15.65726 E
fine ambito (valle)	41.55524 N	15.85647 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-08417IN7T.6 - Canale Furano							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito(monte-asta principale)	41.47810 N	15.56939 E
fine ambito (valle)	41.51225 N	15.79238 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

136

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08516IN7T.1	T. Cervaro	Cervaro_16_1	5



Ambito 1: ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Cervaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Cervaro valle		X	Cervaro valle	X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.29042 N	15.39749 E
fine ambito (valle)	41.40469 N	15.65266 E
sito IDRAIM	41.40114 N	15.65205 E
indagini B2-B3	Sviluppo dic.a 1 km a cavallo del ponte sito in 41.40114 N, 15.65205 E	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08516IN7T.1	T. Cervaro	Cervaro_16_1	5

Ambito 2: ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Lavella						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.30783 N	15.27345 E
fine ambito (valle)	41.30728 N	15.41957 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-08516IN7T.1 - t.Sannoro						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.29726 N	15.22470 E
fine ambito (valle)	41.31711 N	15.45642 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

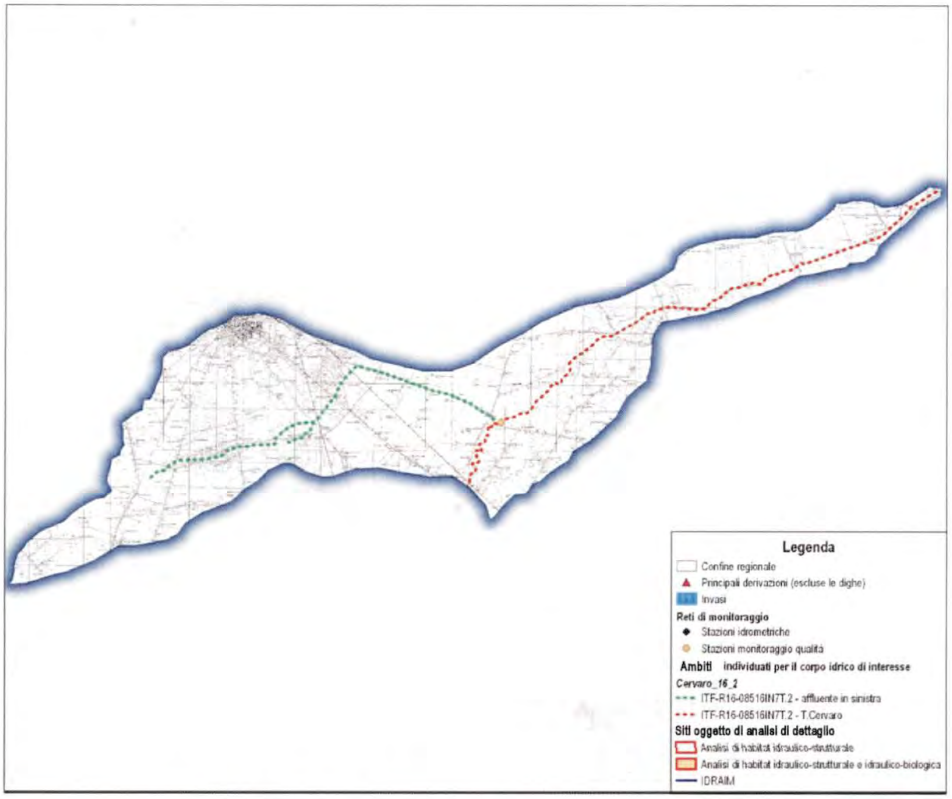
Ambito 4: ITF-R16-08516IN7T.1 - Canale Pozzo Vitolo						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.30651 N	15.46198 E
fine ambito (valle)	41.31969 N	15.47026 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-R16-08516IN7T.1 - Antico Cervaro						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.36969 N	15.47967 E
fine ambito (valle)	41.40469 N	15.65266 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08516IN7T.45	T. Cervaro	Cervaro_16_2	2



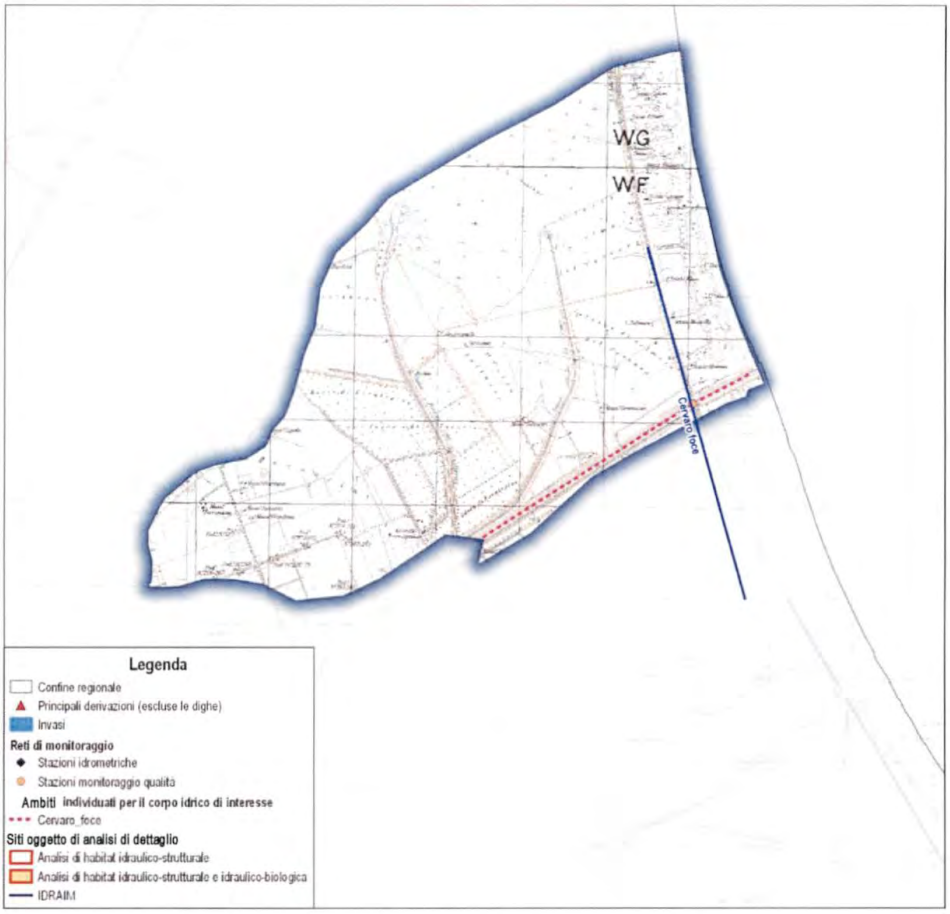
Ambito 1: ITF-R16-08516IN7T.2 - T.Cervaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X						

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.40469 N	15.65266 E
fine ambito (valle)	41.50680 N	15.86780 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-08516IN7T.2 - affluente in sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.40796 N	15.50807 E
fine ambito (valle)	41.42673 N	15.66514 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08516IN7T.3	T. Cervaro	Cervaro_foce	1

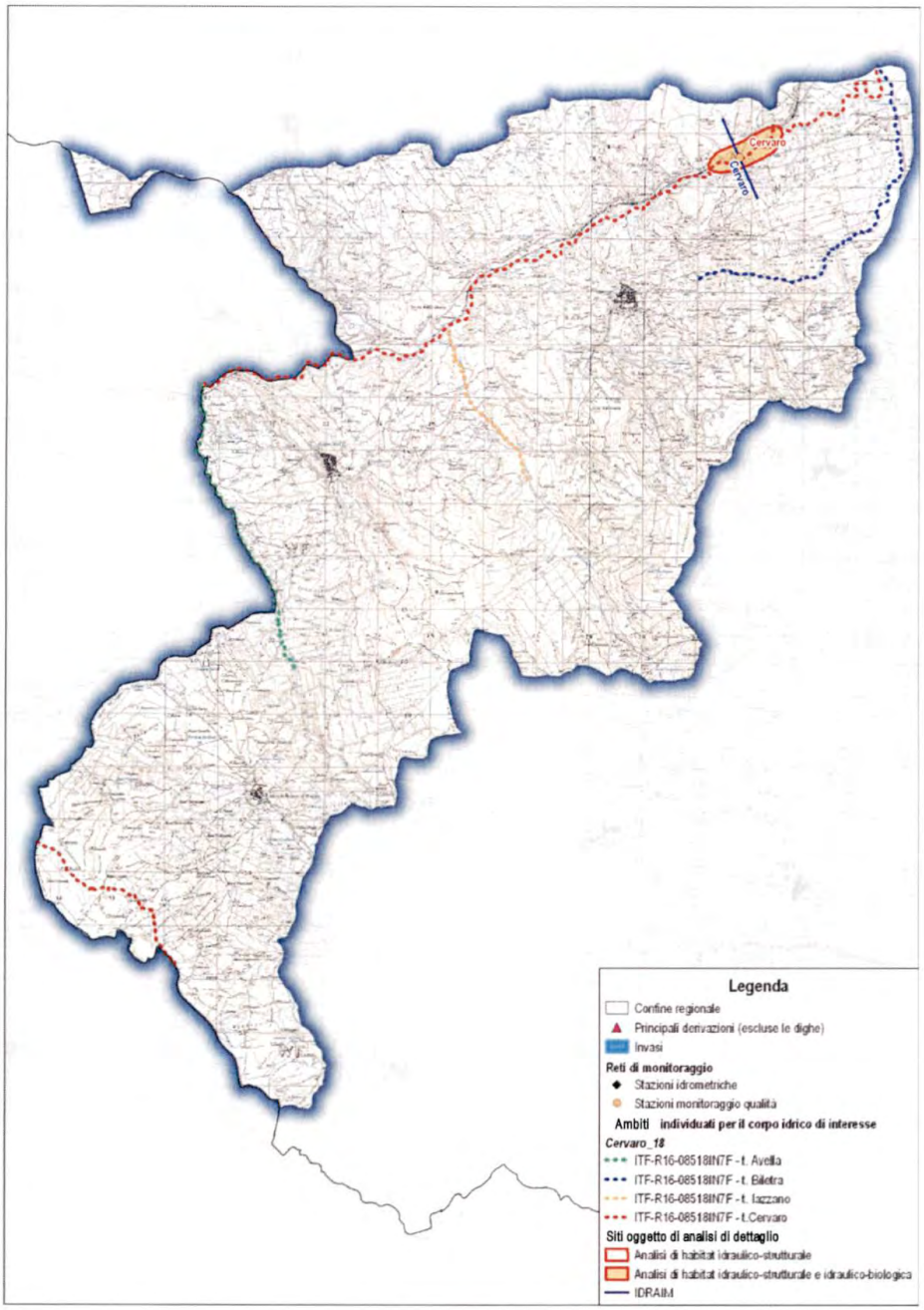


Ambito 1: ITF-R16-08516IN7T.3							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Cervaro foce	X			X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.50680 N	15.86780 E
fine ambito (valle)	41.52477 N	15.90741 E
sito IDRAIM	41.52151 N	15.89892 E
indagini B2-B3	---	

120

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08518IN7F	T. Cervaro	Cervaro_18	4



141

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08518IN7F	T. Cervaro	Cervaro_18	4

Ambito 1: ITF-R16-08518IN7F - t.Cervaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Cervaro		X	Cervaro	X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.13777 N	15.24000 E
fine ambito (valle)	41.29011 N	15.39737 E
sito IDRAIM	41.27466 N	15.39737 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a cavallo del sito IDRAIM in 41.27466 N,15.36693 E	

Ambito 2: ITF-R16-08518IN7F - t. Biletra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.25432 N	15.35779 E
fine ambito (valle)	41.29011 N	15.39737 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-08518IN7F - t. Iazzano							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

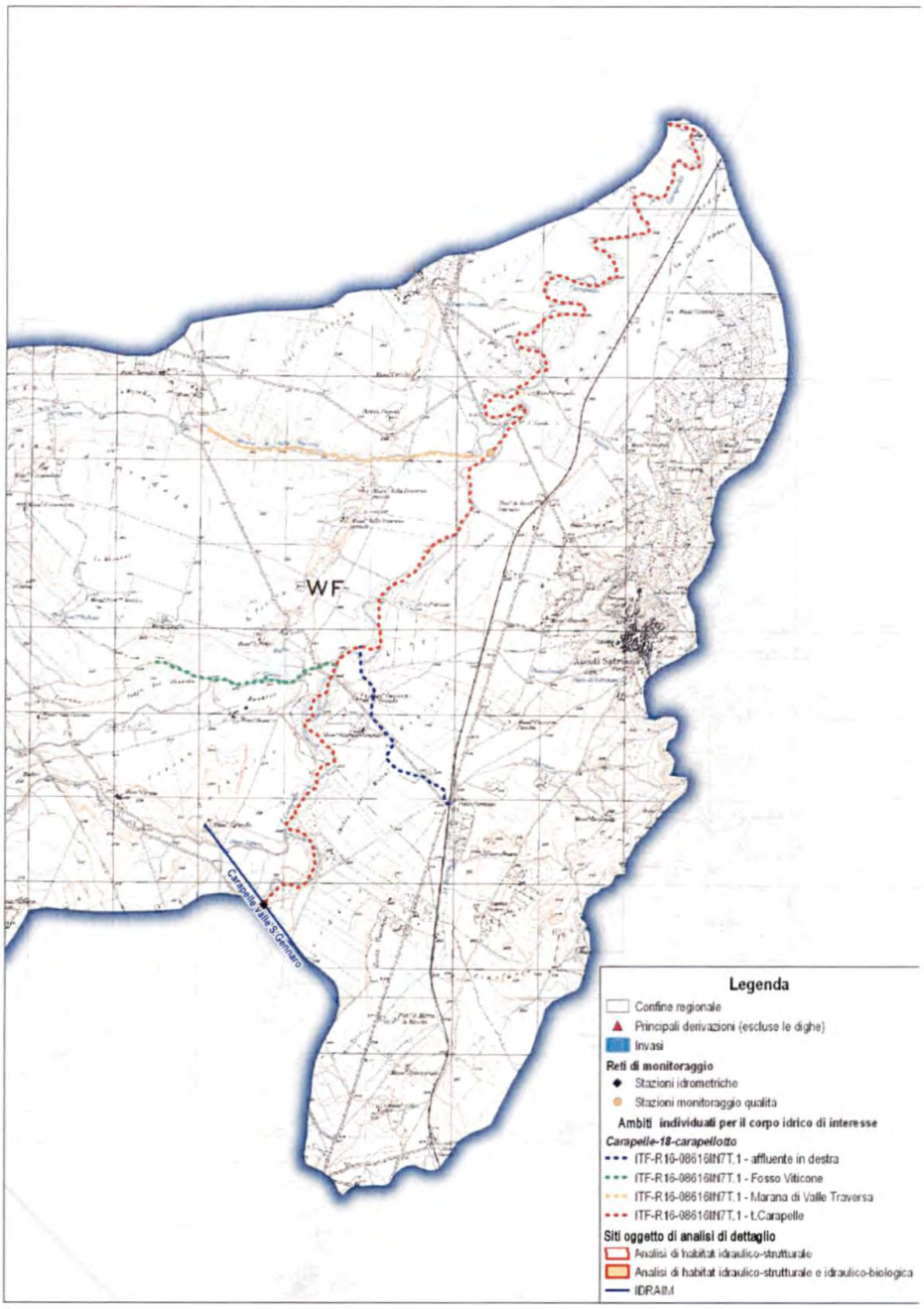
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.22038 N	15.31934 E
fine ambito (valle)	41.24572 N	15.30049 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-R16-08518IN7F - t. Avella							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.18827 N	15.26687 E
fine ambito (valle)	41.23648 N	15.24621 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

142

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.1	T. Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	4



143

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.1	T. Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	4

Ambito 1: ITF-R16-08616IN7T.1 - t.Carapelle							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Carapelle valle S.Gennaro				X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.17682 N	15.50865 E
fine ambito (valle)	41.26048 N	15.56563 E
sito IDRAIM	41.17723 N	15.50921 E
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-08616IN7T.1 - Fosso Viticone							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.20298 N	15.49396 E
fine ambito (valle)	41.20260 N	15.51915 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

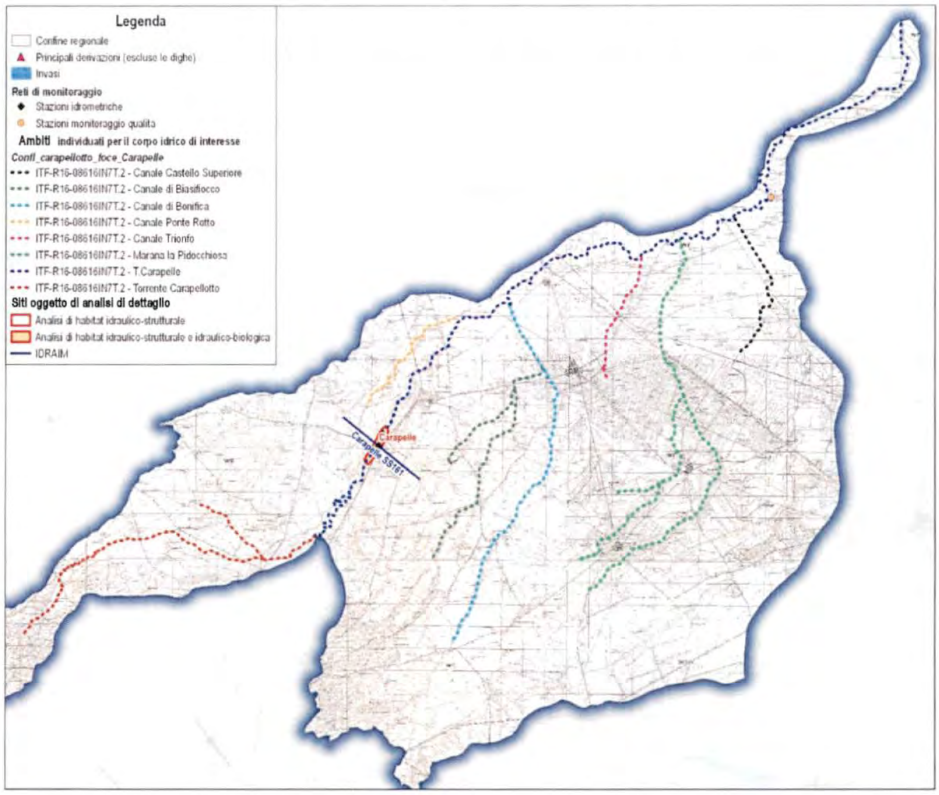
Ambito 3: ITF-R16-08616IN7T.1 - affluente in destra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.18793 N	15.53510 E
fine ambito (valle)	41.20461 N	15.52263 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-R16-08616IN7T.1 - Marana di Valle Traversa							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.22779 N	15.50130 E
fine ambito (valle)	41.22471 N	15.53997 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.2	T. Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	8



Ambito 1: ITF-R16-08616IN7T.2 - Torrente Carapellotto						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito(monte-asta principale)	41.22104 N	15.40706 E
fine ambito (valle)	41.26048 N	15.56563 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

145

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.2	T. Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	8

Ambito 2: ITF-R16-08616IN7T.2 - T.Carapelle							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Carapelle SS161	X	X	Carapelle	X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.26048 N	15.56563 E
fine ambito (valle)	41.46825 N	15.88506 E
sito IDRAIM	41.29723 N	15.60062 E
indagini B2-B3	Sviluppo di c.a 2 km a cavallo del ponte sito in 41.29723 N; 15.60062 E	

Ambito 3: ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Ponte Rotto							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.31518 N	15.59477 E
fine ambito (valle)	41.34768 N	15.64440 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 4: ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Biasificcio							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.25217 N	15.63018 E
fine ambito (valle)	41.32923 N	15.68945 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 5: ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale di Bonifica							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X			X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.21855 N	15.64119 E
fine ambito (valle)	41.35468 N	15.67209 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

146

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.2	T. Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	8

Ambito 6: ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Trionfo						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.32530 N	15.72475 E
fine ambito (valle)	41.37451 N	15.74350 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

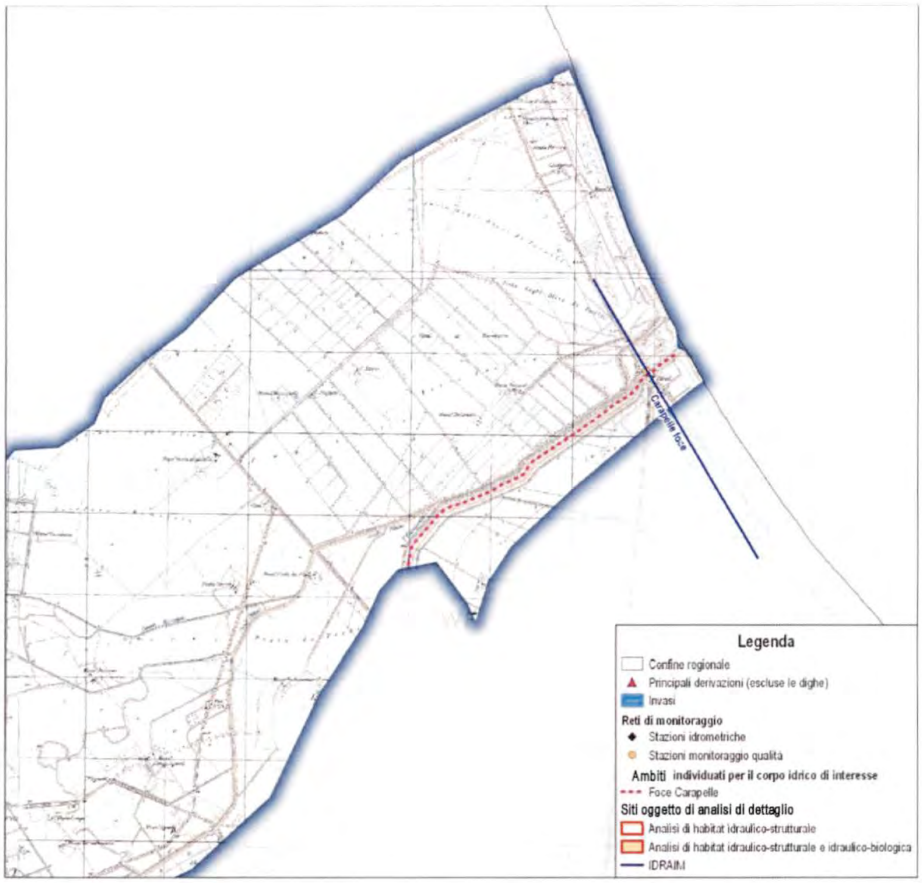
Ambito 7: ITF-R16-08616IN7T.2 - Marana la Pidocchiosa						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte - asta principale)	41.23883 N	15.71532 E
fine ambito (valle)	41.38059 N	15.76444 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 8: ITF-R16-08616IN7T.2 - Canale Castello Superiore						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.33538 N	15.79776 E
fine ambito (valle)	41.39019 N	15.79376 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08616IN7T.3	T. Carapelle	Foce Carapelle	1

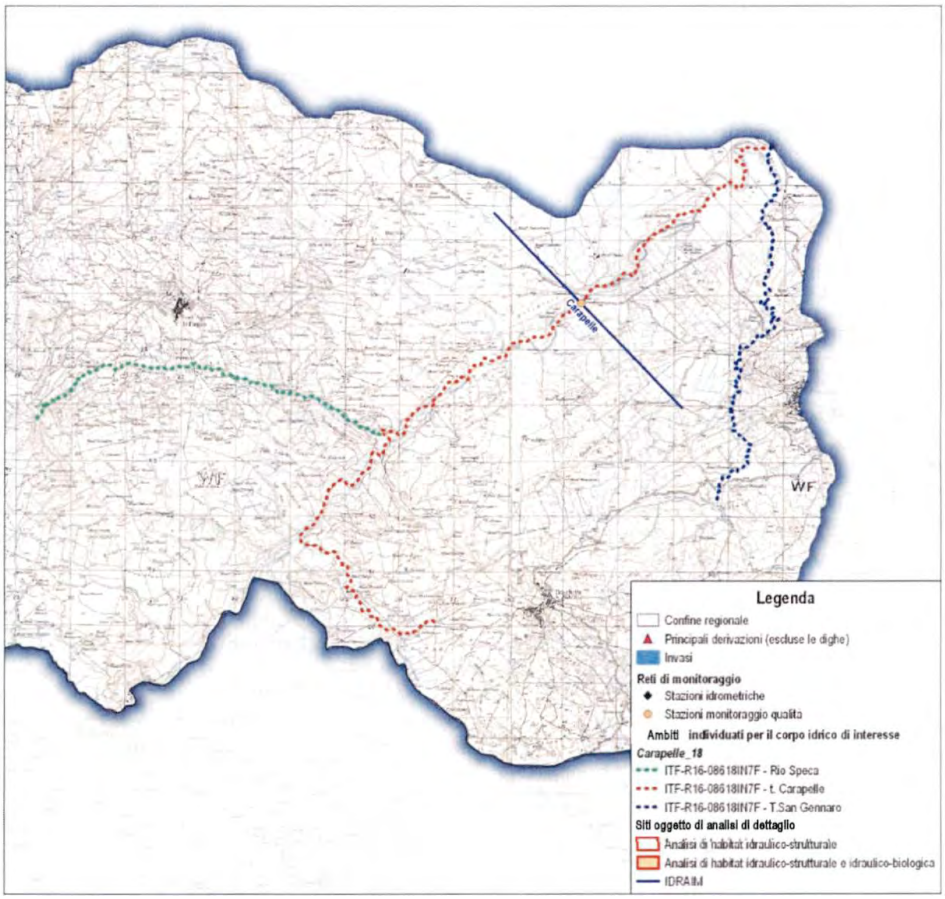


Ambito 1: ITF-R16-08616IN7T.3 - Carapelle Foce							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Carapelle foce				X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.46825 N	15.88506 E
fine ambito (valle)	41.49238 N	15.92507 E
sito IDRAIM	41.49014 N	15.92099 E
indagini B2-B3	---	

148

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08618IN7F	T. Carapelle	Carapelle_18	3



Ambito 1: ITF-R16-08618IN7F - t. Carapelle							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Carapelle				X

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.09945 N	15.43562 E
fine ambito (valle)	41.17682 N	15.50865 E
sito IDRAIM	41.15130 N	15.46760 E
indagini B2-B3	---	

149

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-08618IN7F	T. Carapelle	Carapelle_18	3

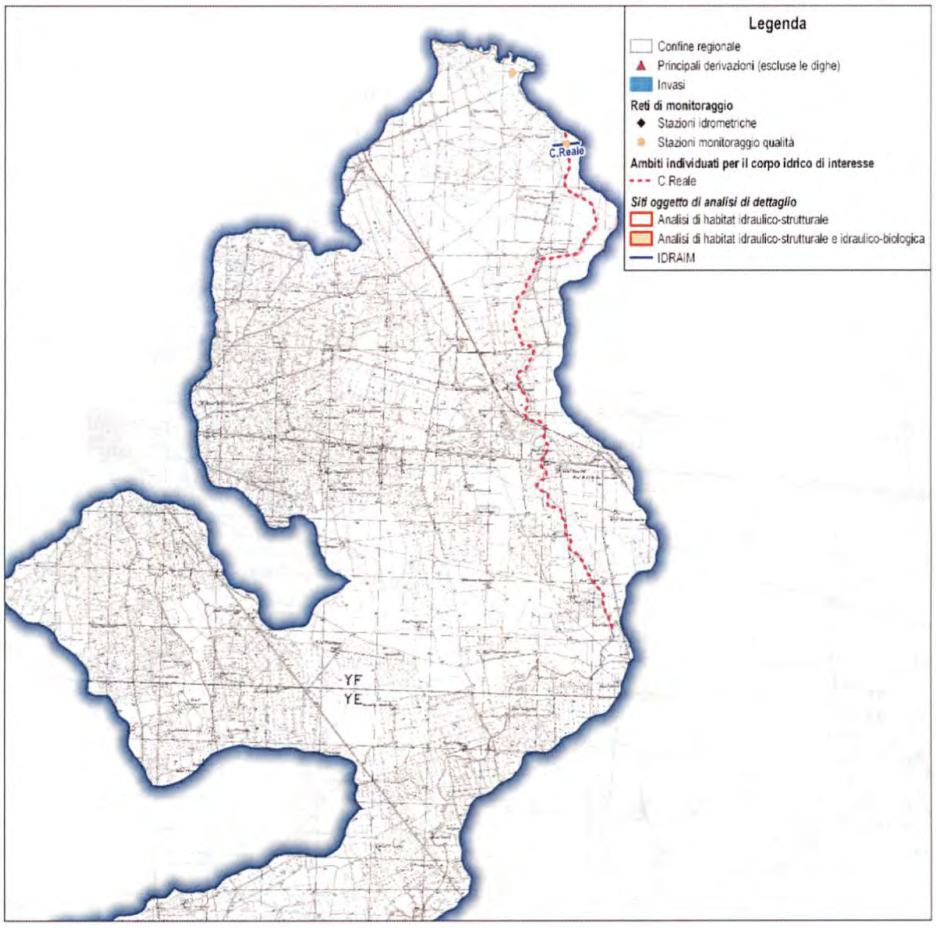
Ambito 2: ITF-R16-08618IN7F - Rio Speca							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.13257 N	15.34904 E
fine ambito (valle)	41.13005 N	15.42465 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

Ambito 3: ITF-R16-08618IN7F - T.San Gennaro							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	41.11951 N	15.49698 E
fine ambito (valle)	41.17682 N	15.50865 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-14417EF7T	C. Reale	C. Reale	1

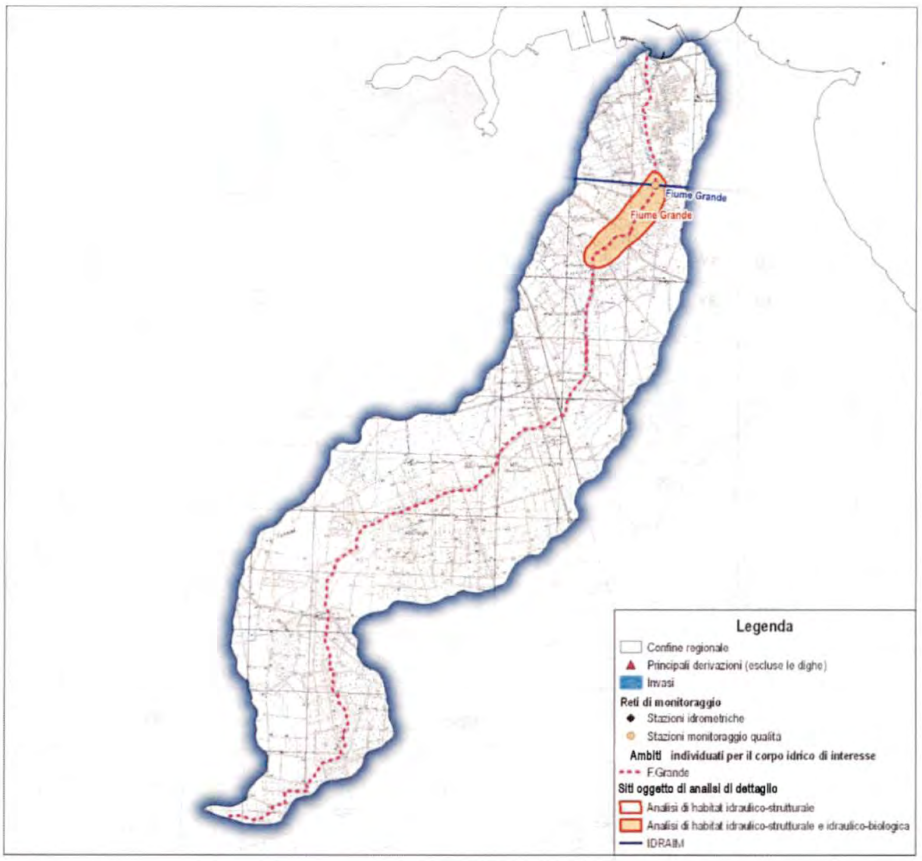


Ambito 1: ITF-R16-14417EF7T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	C.Reale	X			

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.62587 N	17.81739 E
fine ambito (valle)	40.70489 N	17.80700 E
sito IDRAIM	40.70285 N, 17.80738 E	
indagini B2-B3	---	

151

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-15017EF7T	F. Grande	F. Grande	1

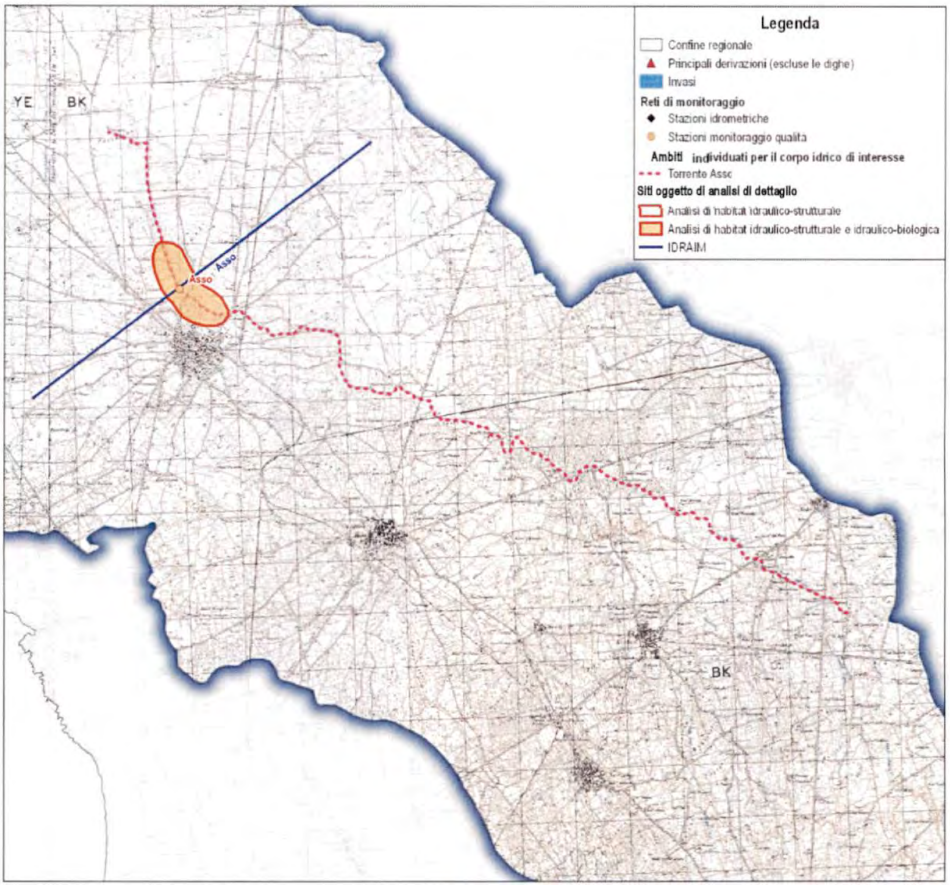


Ambito 1: ITF-R16-15017EF7T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Fiume Grande	X	X	Fiume Grande	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.53074 N	17.90112 E
fine ambito (valle)	40.64426 N	17.98203 E
sito IDRAIM	40.62477 N	17.98328 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 1 km dal ponte in 40.62477 N, 17.98328 E verso monte	

152

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-18217EF7T	T. Asso	Torrente Asso	1

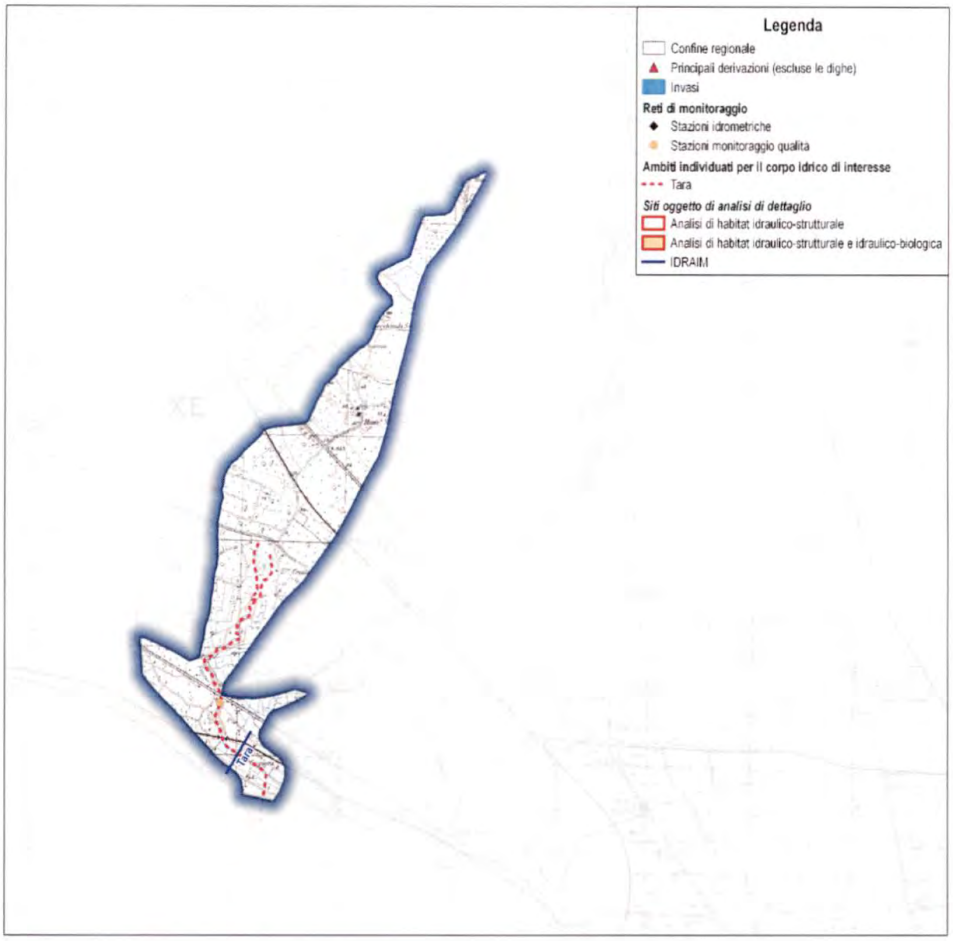


Ambito 1: ITF-R16-18217EF7T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Asso	X	X	Asso	

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.13454 N	18.17181 E
fine ambito (valle)	40.21512 N	18.01212 E
sito IDRAIM	40.18902 N	18.02719 E
indagini B2-B3	Sviluppo di circa 2 km a cavallo del sito IDRAIM in 40.18902 N, 18.02719 E	

153

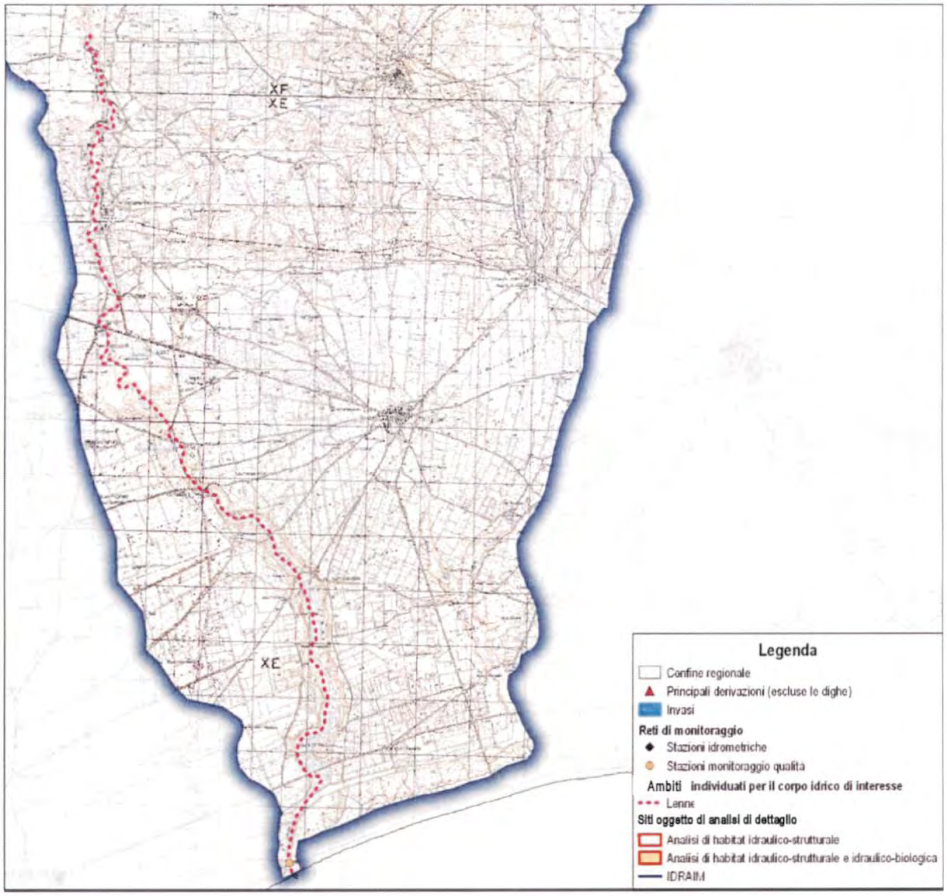
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-19317SR6T	F. Tara	Tara	1



Ambito 1: ITF-R16-19317SR6T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Tara				

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.52984 N	17.14995 E
fine ambito (valle)	40.50616 N	17.14949 E
sito IDRAIM	40.51222 N, 17.14764 E	
indagini B2-B3	---	

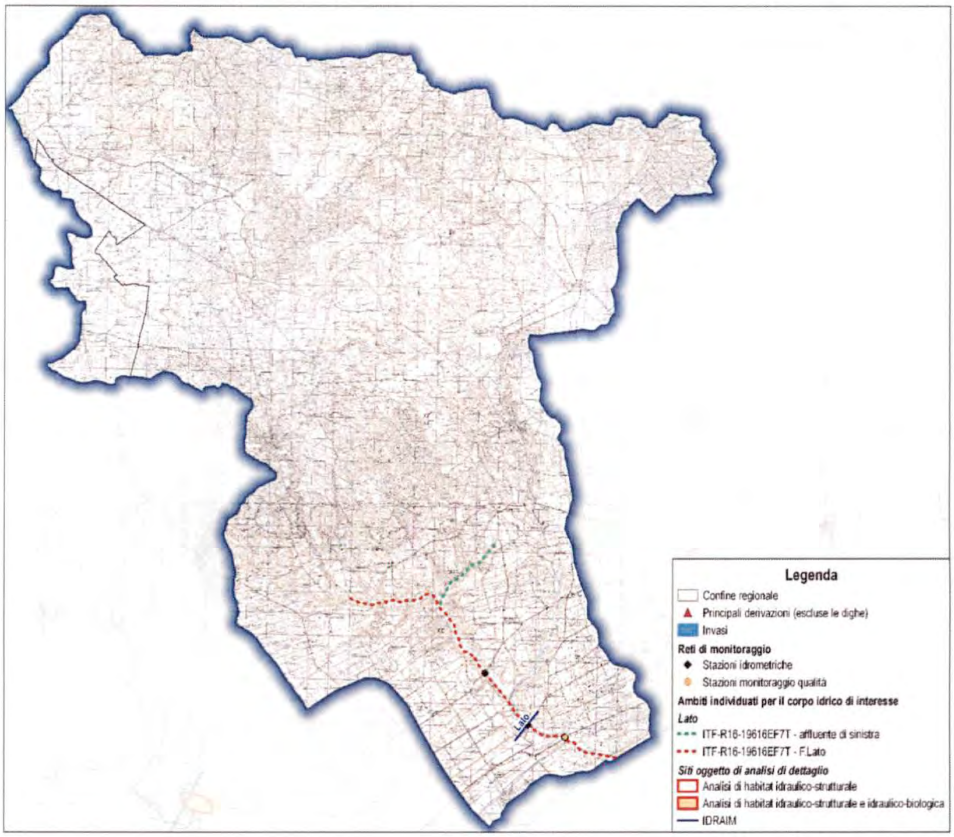
IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-19516EF7T	F. Lenne	Lenne	1



Ambito 1: ITF-R16-19516EF7T							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X							

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.64141 N	16.97093 E
fine ambito (valle)	40.50327 N	17.01508 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-19616EF7T	F.Lato	Lato	2



Ambito 1: ITF-R16-19616EF7T - F.Lato							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5
X	X	X	Lato				

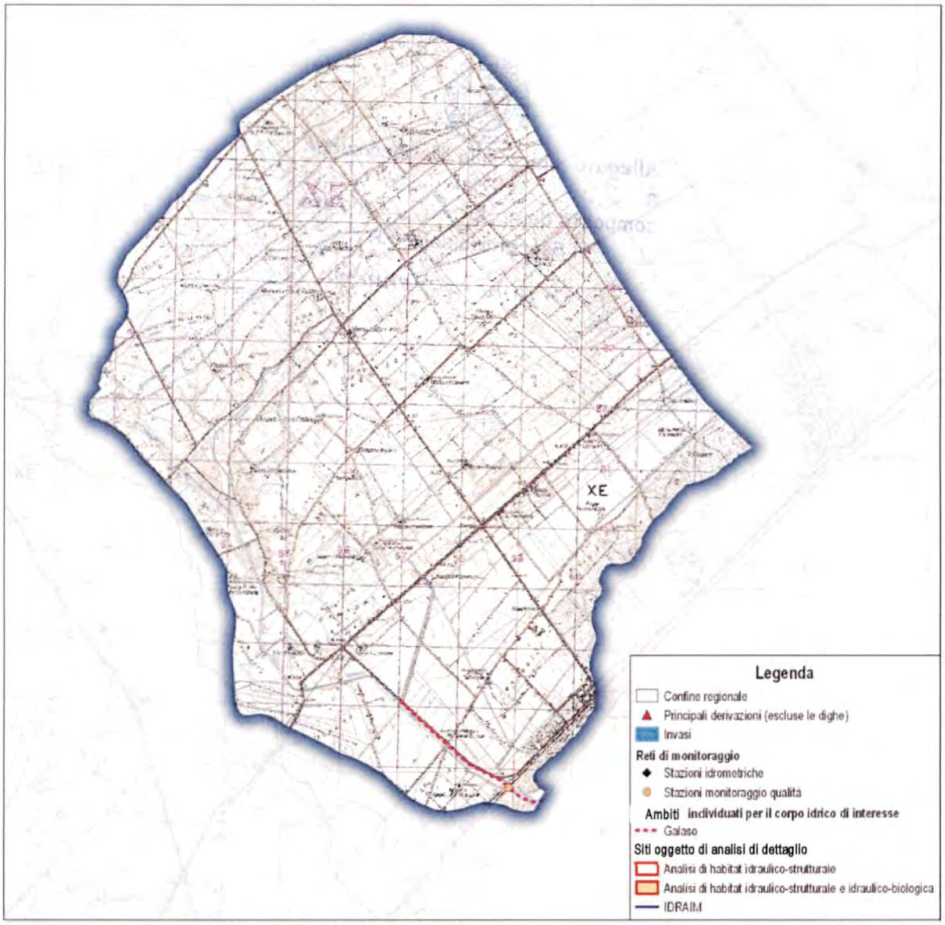
Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.55988 N	16.84193 E
fine ambito (valle)	40.49400 N	16.99456 E
sito IDRAIM	40.50779 N, 16.94327 E	
indagini B2-B3	---	

Ambito 2: ITF-R16-19616EF7T - affluente di sinistra							
Tipologie di analisi previste							
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)		B5

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.58188 N	16.92367 E
fine ambito (valle)	40.55575 N	16.89337 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

156

IDENTIFICAZIONE AMBITI OGGETTO DI ANALISI IDROMORFOLOGICHE			
Codice CI	Descrizione	Nome CI	n° ambiti individuati
ITF-R16-19716EF7T	F. Galaso	Galaso	1



Ambito 1: ITF-R16-19716EF7T						
Tipologie di analisi previste						
A1	A2	A3 (nome sito)		B1	B2-B3 (nome sito)	B5
X	X			X		

Coordinate (SR WGS84)		
inizio ambito (monte)	40.42777 N	16.85044 E
fine ambito (valle)	40.41315 N	16.87989 E
sito IDRAIM	---	
indagini B2-B3	---	

157