

ARPA
Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente
dell'Emilia - Romagna

* * *

Atti amministrativi

Determinazione dirigenziale	n. DET-2010-14 del 22/01/2010
Oggetto	Servizio Idro-Meteo-Clima. Recepimento DGR 2246/2009 del 21/12/2009. Assegnazione ad ARPA SIMC del finanziamento per l'ottimizzazione delle reti di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della direttiva quadro 200/60/CE.
Proposta	n. PDTD-2010-23 del 22/01/2010
Struttura adottante	Servizio Idro-Meteo-Clima
Dirigente adottante	Cacciamani Carlo
Struttura proponente	Area Idrologia
Dirigente proponente	Pecora Silvano
Responsabile del procedimento	Pecora Silvano

Questo giorno 22 gennaio 2010, presso la sede di Viale Silvani, 6, in Bologna, il Direttore del Servizio Idro-Meteo-Clima, Dott. Carlo Cacciamani, ai sensi del Regolamento Arpa sul Decentramento amministrativo, approvato con D.D.G. n. 95 del 16/12/2009 e dell'art. 4, comma 2 del D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165 determina quanto segue:

Oggetto: Servizio Idro-Meteo-Clima - Recepimento Delibera di Giunta n. 2246/2009 del 28/12/2009 - assegnazione ad ARPA SIMC del finanziamento per l'attività di ottimizzazione delle reti di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della direttiva quadro 2000/60/CE. Approvazione schema di convenzione.

VISTO:

- l'art. 5, comma 1, della Legge regionale 19 aprile 1995, n. 44 istitutiva dell'Agenzia che individua, tra le funzioni, attività e compiti assegnati ad Arpa anche quelli di fornire attività di supporto tecnico-scientifico alla Regione e agli Enti locali per la valutazione di impatto ambientale; per il controllo di gestione delle infrastrutture ambientali; per la promozione delle ricerche e della diffusione di tecnologie ecologicamente compatibili, di prodotti e sistemi di produzione a ridotto impatto ambientale, anche al fine dell'esercizio delle funzioni relative all'applicazione dei regolamenti dell'Unione Europea in materia (lett. o);

CONSIDERATO:

- che l'Unione Europea ha confermato, con la Direttiva 2000/60/CE, che la politica ambientale deve contribuire a perseguire “gli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, che deve essere fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, anzitutto alla fonte dei danni causati all'ambiente”;
- che il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 riconferma le sopracitate finalità, facendo propria la strategia di un approccio integrato di tutela quali-quantitativa, fissando il raggiungimento di specifici obiettivi di qualità;
- che con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 40 del 21 dicembre 2005, la Regione Emilia-Romagna ha approvato il Piano di Tutela delle Acque, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. n. 152/99 e s.m.i, ora sostituito dal D.Lgs. n. 152/2006 art. 121, quale strumento di pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale;
- che gli Assessori alla Sanità ed all'Ambiente della Regione Emilia-Romagna hanno dato mandato agli Enti ed alle strutture coinvolte di “farsi promotori di iniziative atte ad agevolare la applicazione della nuova normativa”;

PREMESSO:

- che ARPA ha presentato, con nota Prot. PGDG/2009/5584 del 25/11/2009, la proposta tecnico economica “Ottimizzazione della rete di monitoraggio delle portate idriche nei

corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della Direttiva Quadro 2000/60/CE", acquisita agli atti del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, con Prot. PG.2009.0271755 del 26/11/2009, che prevede un costo complessivo pari ad Euro 250.000,00 (allegato B al presente atto quale parte integrante e sostanziale);

- che la Regione Emilia-Romagna, approvando la suddetta proposta tecnico-economica, ha ritenuto di avvalersi di Arpa per la realizzazione delle attività di "Ottimizzazione della rete di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della Direttiva Quadro 2000/60/CE";

RILEVATO:

- che con Deliberazione di Giunta n. 2246/2009 del 28.12.2009 la Regione Emilia-Romagna ha assegnato ad Arpa Servizio Idro-Meteo-Clima (SIMC) la somma di Euro 250.000,00 per la realizzazione delle attività di ottimizzazione delle reti di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della direttiva quadro 2000/60/CE previa sottoscrizione di apposita convenzione, che si allega sub A) al presente atto quale parte integrante e sostanziale;

DATO ATTO:

- che sulla base della citata deliberazione. n. 2246/2009 la Regione Emilia-Romagna provvederà a liquidare ad ARPA SIMC la somma di Euro 250.000,00 secondo le seguenti modalità:
 - il 30% dell'importo complessivo pari ad Euro 75.000,00 a seguito della presentazione del Piano Dettagliato delle Attività;
 - il 50% dell'importo complessivo pari ad Euro 125.000,00 a seguito della presentazione di una relazione intermedia sulle attività svolte, che rappresenti almeno il 50% delle attività realizzate;
 - il 20%, a saldo, pari ad Euro 50.000,00 a seguito della presentazione della relazione finale sulle attività svolte;

RITENUTO:

- opportuno che il SIMC si faccia carico delle attività per la realizzazione delle attività di ottimizzazione delle reti di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della direttiva quadro 2000/60/CE previa sottoscrizione di apposita convenzione, che si allega sub A) al presente atto quale parte integrante e sostanziale;

SPECIFICATO:

- che i tempi di esecuzione delle attività avranno inizio a decorrere dalla data di esecutività della D.G.R. n. 2246/2009, previa sottoscrizione della convenzione, e dovranno terminare entro 12 mesi;

SU PROPOSTA:

- del responsabile dell'Area Idrologia, Ing. Silvano Pecora, il quale, ai sensi del regolamento sul decentramento amministrativo approvato con D.D.G. n. 95 del 16/12/2009, ha espresso parere favorevole in merito alla regolarità amministrativa e tecnica del presente atto;

DATO ATTO:

- che si è provveduto a nominare responsabile del procedimento, ai sensi del combinato disposto di cui agli articoli 4, 5 e 6 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 e della Legge Regionale n. 32/1993 l'Ing. Silvano Pecora, Responsabile dell'Area Idrologia;

DETERMINA

- 1) di prendere atto della concessione da parte della Regione Emilia-Romagna, con Deliberazione di Giunta n. 2246/2009, del contributo di Euro 250.000,00 per le attività di ottimizzazione delle reti di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della direttiva quadro 2000/60/CE;
- 2) di approvare lo schema di convenzione con la Regione Emilia-Romagna, allegato sub A) al presente atto quale parte integrante e sostanziale, per la realizzazione del progetto;
- 3) di dare atto che le attività del progetto, previste nello schema di convenzione sub A) avranno inizio a decorrere dalla data di esecutività della D.G.R. n. 2246/2009, previa sottoscrizione della convenzione, e dovranno terminare entro 12 mesi;
- 4) di dare atto che, per lo svolgimento delle attività progettuali, SIMC riceverà un finanziamento di euro 250.000,00 che sarà liquidato secondo le seguenti modalità:
 - il 30% dell'importo complessivo pari ad Euro 75.000,00 a seguito della presentazione del Piano Dettagliato delle Attività;
 - il 50% dell'importo complessivo pari ad Euro 125.000,00 a seguito della presentazione di una relazione intermedia sulle attività svolte, che rappresenti almeno il 50% delle attività realizzate;
 - il 20%, a saldo, pari ad Euro 50.000,00 a seguito della presentazione della relazione finale sulle attività svolte;
- 5) di individuare quale responsabile del coordinamento delle attività affidate al SIMC dalla

Regione Emilia-Romagna l'ing. Silvano Pecora, Responsabile dell'Area Idrologia.

Allegati:

A) convenzione;

B) proposta tecnico economica.

IL DIRETTORE DEL
SERVIZIO IDRO-METEO-CLIMA
(Dott. Carlo Cacciamani)

Allegato

**CONVENZIONE TRA LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA ED ARPA SERVIZIO
IDRO METEO CLIMA "OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO
DELLE PORTATE IDRICHE NEI CORSI D'ACQUA DELLA REGIONE
EMILIAROMAGNA**

AI FINI DELLA DIRETTIVA QUADRO 2000/60/CE";

L'anno. , il giorno . . . del mese . . .

Tra

la Regione Emilia-Romagna con sede in Bologna, Via dei Mille n. 21 (C.F. 80062590379), rappresentata per la sottoscrizione della presente convenzione dal Dirigente regionale competente per materia, che elegge il domicilio legale preso il sopra citato indirizzo, ai sensi della deliberazione della Giunta regionale n. del ,

E

l'Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente dell'Emilia-Romagna - Servizio Idro Meteo Clima di seguito denominata Arpa P. Iva e C.F. 04290860370 con sede in Viale Silvani, 6 Bologna, rappresentata dal Direttore ,

Premesso che:

- l'Unione Europea ha confermato con la Direttiva 2000/60/CE che la politica ambientale deve contribuire a perseguire "gli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, che deve essere fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, anzitutto alla fonte dei danni causati all'ambiente";
- il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 riconferma le sopracitate finalità, facendo propria la strategia di un approccio integrato di tutela quali-quantitativa, fissando il raggiungimento di specifici obiettivi di qualità;
- con Deliberazione n. 40 del 21 dicembre 2005 dell'Assemblea Legislativa, la Regione Emilia-Romagna ha approvato il Piano di Tutela delle Acque, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. n. 152/99 e s.m.i, ora sostituito dal D.Lgs. n. 152/2006 art. 121, quale strumento di pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale;
- che nel sopra citato Piano particolare rilevanza hanno assunto gli aspetti quantitativi, con l'individuazione di specifiche misure per la regolazione dei rilasci in rapporto al Deflusso Minimo Vitale al fine di assicurare l'equilibrio di bilancio, il monitoraggio delle portate delle grandi derivazioni insistenti nel territorio regionale nonché il programma di controllo del DMV per la verifica dell'efficacia della misura, ponendo particolare attenzione alle portate in regime di magra;

Premesso altresì che:

- secondo quanto disposto dalla Direttiva europea sopra citata, il raggiungimento dell'obiettivo verrà valutato facendo riferimento ad elementi fisici che la Direttiva stessa definisce "corpi idrici";
- lo stato di qualità ambientale di ogni corpo idrico è definito sulla base di elementi che tengono conto di tutte le componenti

che lo costituiscono e cioè gli ecosistemi acquatici e terrestri, l'idromorfologia, lo stato chimico fisico e biologico dell'acqua, dei sedimenti e del biota;

- il monitoraggio dello stato ambientale dei corpi idrici è effettuato sia per la pianificazione delle risorse sia per la verifica dell'efficacia delle misure adottate per raggiungere i suddetti obiettivi ambientali;

- il monitoraggio deve, inoltre, consentire la classificazione dei corpi idrici in base al loro stato di qualità ambientale e seguirne l'evoluzione fino al conseguimento dello stato "buono";

- la suddetta Direttiva pone particolare attenzione al monitoraggio idrometrico, in quanto la caratterizzazione idromorfologica di un corpo idrico è necessaria ai fini della valutazione della qualità e della corretta gestione delle risorse idriche;

Considerato che:

- in ragione dei punti sopra citati, la Regione Emilia-Romagna ha la necessità di dotarsi di una rete di monitoraggio idrometrica dei corsi d'acqua del reticolo idrografico ricadente nel proprio territorio che sia conforme e rispondente alle indicazioni dettate dalla Direttiva 2000/60/CE;

- allo scopo di garantire ed ottimizzare tale rete di monitoraggio delle portate, il Servizio Idro-Meteo-Clima di ARPA (ARPA-SIMC) intende definire un programma di ricognizione e di attuazione delle misure di portata e di aggiornamento delle scale di deflusso;

Rilevato che il "Piano d'Azione Ambientale per un futuro sostenibile - 2008-2010", approvato in data 3 dicembre 2008 con Delibera Consiglio Regionale n. 204, individua tra le sue azioni anche quelle relative alla tutela quantitativa comprendenti il mantenimento in alveo del Deflusso Minimo Vitale e conseguentemente l'equilibrio di bilancio idrico; Ravvisata, pertanto, la necessità di avvalersi del supporto tecnico di ARPA SIMC (Servizio Idro Meteo Clima), per lo svolgimento delle sopra citate attività;

Vista la specifica tecnico-economica "Ottimizzazione della rete di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della Direttiva Quadro 2000/60/CE" presentata da Arpa con nota Prot. PGDG/2009/5584 del 25/11/2009 acquisita agli atti del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua con Prot. PG.2009.0271755 del 26/11/2009, che prevede un costo complessivo pari ad Euro 250.000,00;

Dato atto che il Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, competente per materia, ha ritenuto la proposta tecnicoeconomica idonea sotto il profilo tecnico e congrua sotto quello economico;

Atteso che Arpa SIMC realizzerà le attività previste in convenzione in raccordo con la Regione Emilia-Romagna, e precisamente con il Servizio "Tutela e Risanamento Risorsa Acqua";
Visti:

- la L.R. 19 aprile 1995, n. 44 e s. m. che istituisce l'Arpa, Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente dell'Emilia-Romagna, ente strumentale della Regione;

- l'art.5, comma 1, lettera n), che assegna ad ARPA il compito di fornire attività di supporto alla Regione e agli Enti Locali per la predisposizione di piani e progetti ambientali;
- l'art. 5, comma 2, il quale consente ad ARPA di definire accordi o convenzioni con Aziende ed Enti Pubblici per l'adempimento delle proprie funzioni;
- l'art. 23, comma 2, che autorizza la Regione a conferire ad ARPA finanziamenti nell'ambito della vigente legislazione regionale;

TUTTO CIO' PREMESSO SI STIPULA QUANTO SEGUE

ARTICOLO 1 – OGGETTO DELLA CONVENZIONE

La Regione Emilia-Romagna affida all'Arpa SIMC con sede in Viale Silvani, 6 Bologna, che accetta, sulla base della specifica tecnico-economica acquisita al protocollo regionale PG.2009.0271755 del 26/11/2009, conservata agli atti del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, la realizzazione delle attività relative a "Ottimizzazione della rete di monitoraggio delle portate idriche nei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai fini della Direttiva Quadro 2000/60/CE";

ARTICOLO 2 – TEMPI DI ESECUZIONE

I tempi di esecuzione per le attività previsti dalla presente convenzione decorrono dalla data di esecutività della deliberazione della Giunta Regionale n. _____ del _____ e dovranno terminare entro 12 mesi. Qualora per cause non imputabili ad Arpa e debitamente riconosciute dalla Regione, si dovessero verificare ritardi nell'effettuazione delle prestazioni da parte dell'Agenzia, tali ritardi, ove giustificati, daranno luogo ad una proroga dei tempi di consegna, concessa mediante atto formale predisposto dal Responsabile del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua.

ARTICOLO 3 – CONTROLLO SULL'ESECUZIONE DELL'ATTIVITA'

Le attività della presente convenzione verranno realizzate sotto la vigilanza ed il controllo del Responsabile del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua che avvalendosi del personale del servizio, verificherà l'operato dell'Arpa e il rispetto dei tempi e delle modalità di attuazione del programma di lavoro in conformità della presente convenzione. Il Responsabile del Servizio potrà, nel corso dello sviluppo delle attività, definire eventuali variazioni ed indirizzi integrativi in accordo con Arpa al fine di assicurare la miglior corrispondenza agli obiettivi delle attività, previo semplice scambio di lettere tra il Responsabile ed Arpa.

ARTICOLO 4 – MODALITA'DI PAGAMENTO

La Regione riconosce ad Arpa SIMC per la realizzazione delle attività di cui all'art. 1 la somma di Euro 250.000,00 a titolo di finanziamento a copertura delle spese che si prevede di sostenere. Tale importo sarà liquidato dalla Regione previa sottoscrizione della convenzione, dietro presentazione di note di debito, secondo le seguenti modalità: -il 30% dell'importo complessivo pari ad Euro 75.000,00 a seguito della presentazione del Piano Dettagliato delle Attività; -il 50% dell'importo complessivo pari ad Euro 125.000,00 a seguito della presentazione di una relazione

intermedia sulle attività svolte, che rappresenti almeno il 50% delle attività realizzate; -il 20%, a saldo, pari ad Euro 50.000,00 a seguito della presentazione della relazione finale sulle attività svolte Per tutti gli elaborati realizzati verrà prodotto, al termine delle attività, un CD complessivo che sarà fornito alla Regione, unitamente alle relazioni, in tre copie cartacee.

ARTICOLO 5 – OBBLIGHI DELL'ARPA

L'Arpa SIMC, s'impegna, altresì, in adempimento della presente convenzione a: •comunicare il nominativo del Responsabile dello svolgimento delle attività, che il Responsabile del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua potrà sindacare chiedendone la sostituzione a suo libero convincimento; •mantenere a disposizione del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, nonché esibirla a richiesta dello stesso, la documentazione relativa allo svolgimento delle attività nonché predisporre tempestivamente, a richiesta, relazioni illustrative dell'attività stessa; •uniformarsi alle variazioni di indirizzo eventualmente indicate dalla Regione; •fornire alla Regione l'assistenza tecnica per la diffusione dei risultati.

ART. 6 – COLLABORAZIONI ESTERNE

Per l'espletamento di specifiche prestazioni, l'ARPA potrà avvalersi, previa autorizzazione della Regione, rispettando la normativa c.d. "Antimafia", dell'opera di altri organismi specializzati, Società, gruppi di lavoro nonché di professionisti. Arpa nei rapporti con tali soggetti, eviterà nel modo più assoluto di coinvolgere la Regione e farà fronte a sua cura e spese, agli eventuali diritti dovuti agli autori terzi. In nessun caso, però, i contratti con i terzi dovranno essere di impedimento all'espletamento delle attività oggetto della presente convenzione.

ART. 7 – DIRITTI D'AUTORE E RISERVATEZZA

Con la firma della presente Convenzione, l'ARPA riconosce sull'oggetto della presente, ai sensi della Legge 633/41, art. 11, la titolarità a titolo originario del diritto d'autore della Regione. L'ARPA è rigorosamente tenuta ad osservare il segreto nei confronti di qualsiasi soggetto, in mancanza di esplicita autorizzazione scritta della Regione, per quanto riguarda fatti, dati, cognizioni, documenti e oggetti di cui sia venuta a conoscenza, fatte salve le procedure che si rendano necessarie per gli adempimenti di istituto da parte di enti pubblici.

ART. 8 – RESPONSABILITÀ NEI CONFRONTI DI TERZI

L'ARPA esonera la Regione da qualsiasi impegno e responsabilità che a qualsiasi titolo possa derivare nei confronti di terzi dall'esecuzione della presente convenzione.

Art. 9 – REGISTRAZIONE E SPESE CONTRATTUALI

Sono a carico dell'Agenzia tutte le spese inerenti la stipula della convenzione. Ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. n. 131/1986, il presente atto, esteso in duplice formato originale per gli atti delle amministrazioni, sarà sottoposto a registrazione solo in caso d'uso. E' inoltre soggetto all'imposta di bollo ai sensi del

D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 642 e successive modificazioni. Letto,
confermato e sottoscritto.

Per la Regione Emilia-Romagna Il Dirigente Regionale _____	Per ARPA - SIMC Il Direttore _____
--	--

**OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO
DELLE PORTATE IDRICHE NEI CORSI D'ACQUA
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA AI FINI DELLA DIRETTIVA
QUADRO 2000/60/CE**

Specifica tecnico-economica

Bologna, Ottobre 2009

INDICE

<u>1. PREMESSA.....</u>	<u>13</u>
<u>2. OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI.....</u>	<u>14</u>
2.1 Il monitoraggio idrometrico a supporto della qualità delle acque.....	14
2.2 La rete di monitoraggio idrometrica ai fini della Direttiva 2000/60/CE.....	15
<u>3. METODOLOGIA.....</u>	<u>18</u>
3.1 Rilievi topografici.....	18
3.1.1 Rilievo delle sezioni trasversali.....	18
3.1.2 Restituzione del profilo altimetrico della sezione.....	19
3.1.3 Rilievo dei manufatti presenti in alveo.....	19
3.1.4 Determinazione della quota dello zero altimetrico delle aste idrometriche.....	20
3.1.5 Documentazione fotografica.....	20
3.2 Misure di portata.....	20
3.2.1 Misure correntometriche.....	20
3.2.2 Misure con ADCP e ADV.....	21
3.2.3 Restituzione dello sviluppo della misura di portata.....	21
3.3 Scala delle portate.....	21
3.3.1 Modello di moto permanente.....	22
3.4 Misura del trasporto solido in sospensione.....	22
3.5 Misura del trasporto solido di fondo.....	24
3.6 Determinazione delle scale di deflusso delle portate solide.....	24
3.7 Validazione dati idrometrici.....	24
3.8 Elaborazioni dati idrologici.....	25
<u>4. ATTIVITÀ DA REALIZZARE.....</u>	<u>26</u>
4.1 Taratura scale di deflusso, compresi rilievi topografici e misure di portata.....	26
4.2 Monitoraggio del trasporto solido sospeso e di fondo.....	26
4.3 Acquisizione di attrezzatura e strumentazione.....	26
4.4 Attività svolte con risorse umane interne.....	26
<u>5. CRONOGRAMMA E DURATA.....</u>	<u>27</u>
<u>6. RISORSE UMANE.....</u>	<u>27</u>
<u>7. PREVENTIVO DEI COSTI.....</u>	<u>28</u>
<u>8. FORNITURA MATERIALI PRODOTTI.....</u>	<u>28</u>
<u>9. MODALITÀ DI PAGAMENTO PROPOSTA.....</u>	<u>28</u>

1. PREMESSA

L'evoluzione del quadro normativo relativo alla tutela delle risorse idriche, determina un contesto del tutto nuovo rispetto al passato. Oggi, con la nuova disciplina nazionale e comunitaria, le politiche di tutela della risorsa idrica si pongono come obiettivo non più di garantire il "controllo puntuale allo scarico di parametri per lo più chimico-fisici", che caratterizzava la legge 319/76, ma invece di assicurare la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici attraverso un approccio integrato in quantità e qualità.

La tutela quali-quantitativa dell'acqua passa attraverso attività di monitoraggio e controllo, dalle quali si possono ottenere dati e informazioni che costituiscono il patrimonio informativo sullo stato e sugli impatti, determinati dalle pressioni e dai drivers al fine di predisporre le risposte, costituite da prescrizioni, leggi, piani e programmi, nonché interventi strutturali.

In particolare la Direttiva 2000/60/CE propone di istituire un quadro per la protezione delle acque impedendone l'ulteriore deterioramento, proteggerla e migliorarla lo stato degli ecosistemi acquatici e terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici, agevolare un utilizzo idrico sostenibile, assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e contribuire infine a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Secondo quanto disposto dalla Direttiva, il raggiungimento dell'obiettivo verrà valutato facendo riferimento ad elementi fisici che la Direttiva stessa definisce "corpi idrici". Lo stato di qualità ambientale di ogni corpo idrico è definito sulla base di elementi che tengono conto di tutte le componenti che lo costituiscono e cioè gli ecosistemi acquatici e terrestri, l'idromorfologia, lo stato chimico fisico e biologico dell'acqua, dei sedimenti e del biota. Il monitoraggio dello stato ambientale dei corpi idrici è sviluppato sia come strumento per la pianificazione delle risorse sia come modo per verificare l'efficacia delle misure adottate per raggiungere i suddetti obiettivi ambientali. Il monitoraggio deve, in effetti, portare alla classificazione dei corpi idrici in base al loro stato di qualità ambientale e seguire l'evoluzione di questo stato fino al conseguimento di un livello "buono".

A supporto delle indagini relative alla qualità delle acque si rende pertanto necessaria una stretta conoscenza degli aspetti quantitativi, al fine di fornire importanti informazioni per la corretta gestione delle risorse idriche.

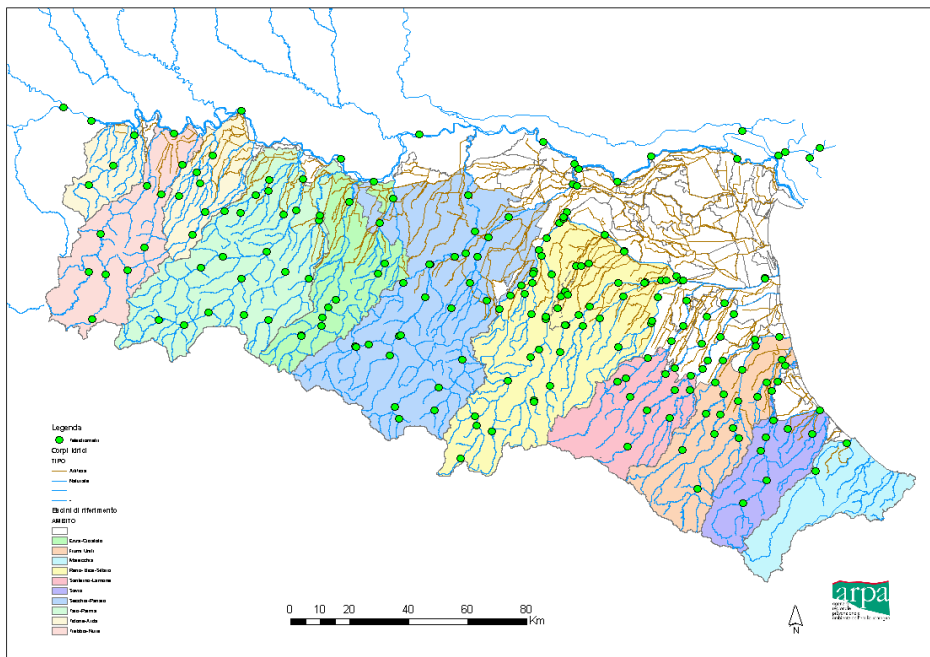
Nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna, redatto in recepimento del D.Lgs. 152/99, gli aspetti quantitativi erano già stati considerati come rilevanti; infatti sono state individuate specifiche misure per la regolazione dei rilasci in rapporto al Deflusso Minimo Vitale per assicurare l'equilibrio di bilancio. E' stato previsto un monitoraggio delle portate ai fini, tra l'altro, del controllo delle grandi derivazioni insistenti nel territorio regionale nonché un programma di controllo del DMV finalizzato alla verifica dell'efficacia della misura, ponendo particolare attenzione alle portate in regime di magra.

Allo scopo di garantire ed ottimizzare la rete di monitoraggio delle portate dei corsi d'acqua del reticolo idrografico ricadente nel territorio della Regione Emilia-Romagna, con questo progetto il Servizio Idro-Meteo-Clima di ARPA (ARPA-SIMC) intende definire un programma di ricognizione e di attuazione di misure di portata e di aggiornamento delle scale di deflusso.

2. OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI

2.1 Il monitoraggio idrometrico a supporto della qualità delle acque

La Direttiva 2000/60/CE pone particolare attenzione al monitoraggio idrometrico, in quanto la caratterizzazione idromorfologica di uno corpo idrico è necessaria ai fini della valutazione della qualità del corpo idrico stesso.



Rete di monitoraggio
idrometrico nella
Regione Emilia-
Romagna.

La “qualità delle acque” può essere descritta solo ricordando che essa deve essere desunta da un quadro completo e significativo, che considera anche la “quantità d’acqua”. Ciò produce un significativo ruolo per le misure idrometriche che consentono di correlare la portata liquida alla qualità, concorrendo alla caratterizzazione idromorfologica dei corpi idrici ed ottenendo così un vero indicatore di carico inquinante complessivo che indica il reale rischio ambientale e biologico. Allo scopo di individuare con maggiore chiarezza l’influenza tra il controllo idrometrico e le campagne di misura della qualità nei corsi d’acqua è utile vedere lo scenario complessivo dei fenomeni di inquinamento e come questi varino anche secondo la dimensione longitudinale dei corsi d’acqua.

Infine, un'applicazione del controllo idrometrico è il monitoraggio del Minimo Deflusso Vitale (DMV), il cui rispetto rappresenta una misura essenziale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva Quadro.

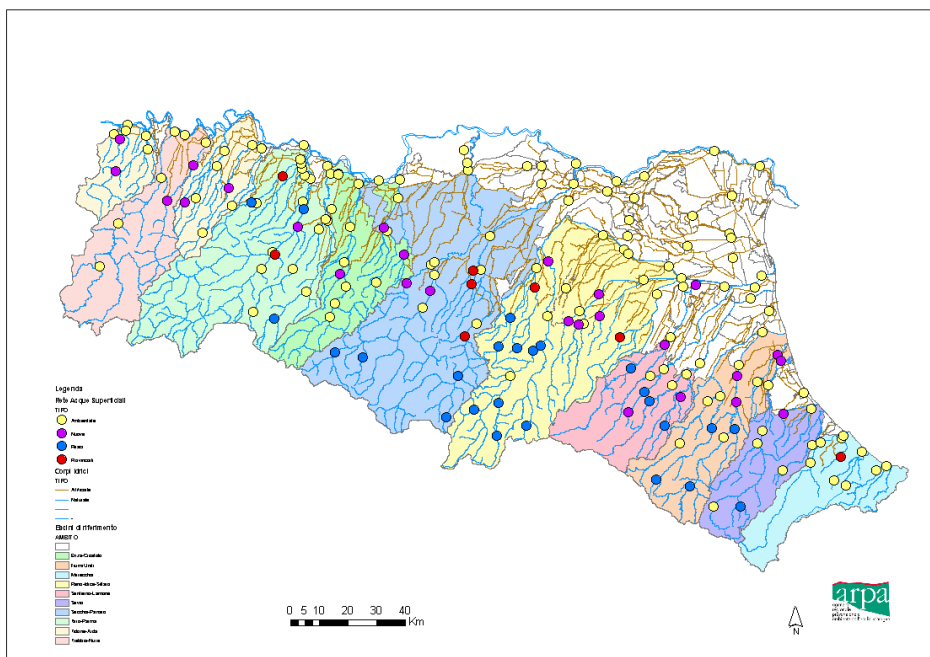


Tabella 1: Elenco indicativo delle sezioni idrometriche soggette a ritaratura delle scale delle portate idriche:

Numero	Nome	
1	Tidone a Pianello Val Tidone	52 Parma a Colorno
2	Aveto a Salsominore	53 Conca a 200 m a monte invaso
3	Nure a S.G.Piacentino	54 Senio a Ponte Tebano
4	Arda a Lugagnano	55 Savio a Ponte S.S. Adriatica
5	Ghiara a Salsomaggiore	56 Panaro a Bomporto
6	Ceno a Ponte Ceno	57 Trebbia a Valsigara
7	Taro a Tornolo	58 Secchia a Ponte Bacchello
8	Taro a Ponte Taro	59 Enza a Selvanizza
9	Parma a Ponte Verdi	60 Crostolo a Cadelbosco
10	Secchiello a Gatta	61 Reno a Bastia
11	Secchia a Lugo	62 Lamone a Strada Casale
12	Scotenna a Pievepelago	63 Rabbi a Predappio
13	Scotenna a P.te Val Sasso	64 Bevano a Santa Maria Nova
14	Panaro a Ponte Samone	65 Sillaro a Sesto Imolese
15	Panaro a Spilamberto	
16	Lamone a Reda	
17	Montone a Castrocaro	
18	Montone a Ponte Braldo	
19	Ronco a Ronco	
20	Borello a Borello	
21	Marecchia a P.te SS16 Rimini	
22	Marecchia a Pietracuta	
23	Conca a Morciano di Romagna	
24	Ausa a P.te Marecchiese	
25	Marano a P.te sul Marano	
26	Tidone a Rottofreno	
27	Trebbia a Bobbio	
28	Trebbia a Rivergaro	
29	Nure a Ferriere	
30	Nure a Ponte dell'Olio	
31	Chiavenna a Saliceto	
32	Ceno a Varano	
33	Taro a Solignano	
34	Taro a San Secondo	
35	Baganza a Marzolaro	
36	Baganza a Ponte Nuovo	
37	Parma a Corniglio	
38	Enza a Vetto	
39	Enza a Currada	
40	Enza a Sorbolo	
41	Secchia a Ponte Veggia	
42	Secchia a Rubiera SS9	
43	Secchia a Pioppa	
44	Panaro a Bondeno	
45	Lamone a Sarna	
46	Marzeno a Rivalta	
47	Savio a Matellica	
48	Pischiattello a Calisese	
49	Rubicone a Savignano	
50	Uso a Santarcangelo	
51	Taro a San Quirico	

E' bene precisare che tali ubicazioni potranno subire, durante l'evolversi del progetto, variazioni a causa d'avvenute mutazioni morfologiche o idrologiche che ne precludano il corretto monitoraggio. In particolare, le attività di costruzione o ricalibrazione delle scale di deflusso dovranno essere svolte con le prescrizioni tecniche e le modalità descritte nei paragrafi successivi. Per quanto riguarda invece la costruzione delle scale delle portate solide, sempre partendo da un'analisi del territorio della Regione Emilia-Romagna, si è determinato il seguente elenco indicativo (Tabella 2).

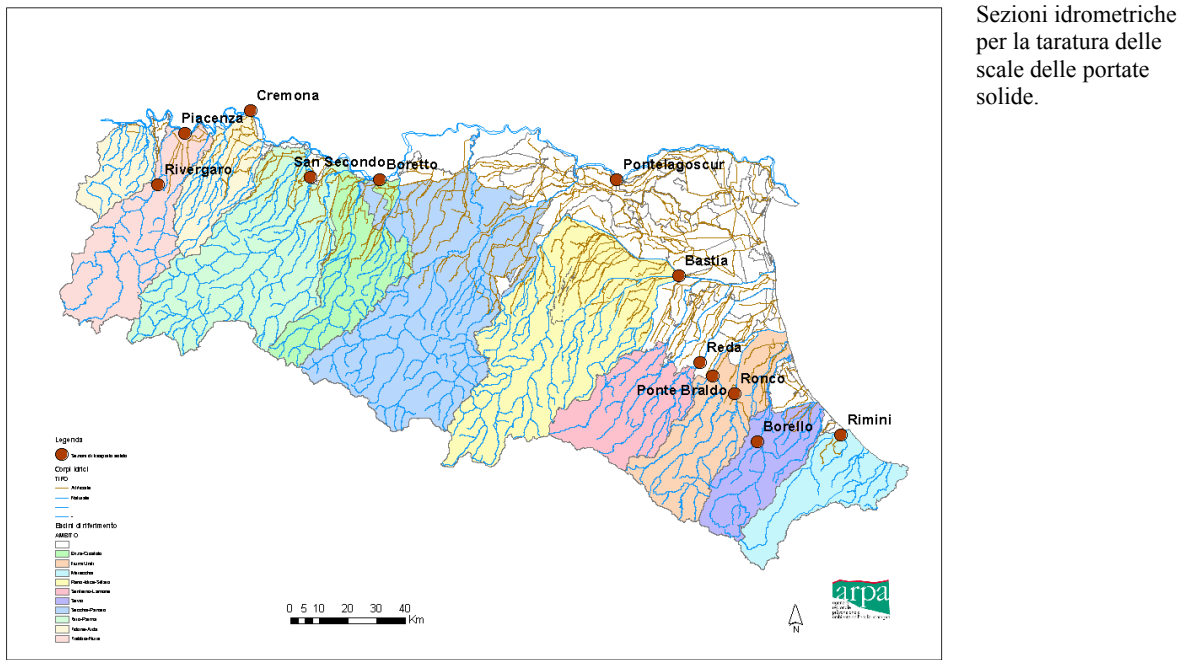


Tabella 2: Elenco indicativo delle sezioni idrometriche soggette a costruzione delle scale delle portate solide:

Numero	Nome
1	Trebbia a Rivergaro*
2	Taro a San Secondo*
3	Reno a Bastia
4	Lamone a Reda
5	Montone a Ponte Braldo
6	Ronco a Ronco
7	Borello a Borello
8	Marecchia a Rimini
9	Po a Piacenza
10	Po a Cremona
11	Po a Boretto
12	Po a Pontelagoscuro

Nelle stazioni corredate da asterisco verranno avviate alcune campagne sperimentali di misura per il monitoraggio del trasporto solido di fondo.

3. METODOLOGIA

Sono definite nel seguito le prescrizioni tecniche e le modalità di esecuzione delle seguenti prestazioni:

- Rilevi topografici di sezioni trasversali di corsi d'acqua e di manufatti presenti in alveo;
- Misure di portata;
- Determinazione delle scale delle portate;
- Misura del trasporto solido in sospensione;
- Misura del trasporto solido di fondo;
- Determinazione delle scale di deflusso delle portate solide;
- Validazione dati idrometrici;
- Elaborazioni dati idrologici.

3.1 Rilevi topografici

Di seguito si riporta una descrizione delle modalità di rilevamento e di localizzazione delle sezioni trasversali oggetto del rilievo.

3.1.1 Rilievo delle sezioni trasversali

Il rilievo topografico deve essere effettuato in ottemperanza alle normative emanate dall'AIPO e dall'ex Ufficio Idrografico Italiano.

Le sezioni trasversali sono costituite da due punti quotati posti generalmente agli estremi della sezione (capisaldi di sezione) e da punti quotati intermedi; le due tipologie di punti hanno precisioni differenziate.

Nelle immediate vicinanze della sezione idrometrica, in zone ritenute sicure, vengono murati chiodi di appoggio. Per ogni singola sezione idrometrica viene inoltre redatta una monografia con le annotazioni dei principali dati topografici, la foto dell'idrometro e il posizionamento del chiodo.

La geometria della sezione dell'alveo deve essere rilevata in corrispondenza dell'idrometro, riferito ai capisaldi, indicando il profilo dell'intradosso e dell'estradosso del manufatto su cui è posizionato l'idrometro stesso.

Nel caso di applicazione di un modello matematico per il calcolo del profilo di moto permanente, devono essere rilevate due sezioni topografiche a monte e due a valle del manufatto, estesi per almeno 10 metri esterni all'alveo da ambo i lati, di cui una nelle immediate vicinanze del manufatto e l'altra alla distanza di 100 metri dalla sezione idrometrica. Inoltre dovranno essere rilevate tutte le sezioni trasversali ritenute necessarie per una corretta rappresentazione dello schema idraulico relativo al tronco fluviale in esame.

Tutte le sezioni trasversali rilevate vengono poi collegate tra loro con capisaldi di riferimento.

Per il rilievo dei punti al di sotto della superficie liquida (punti batimetrici) devono essere applicate tecniche operative diverse in relazione alle condizioni dell'alveo:

- se la sezione è agibile a guado, deve essere eseguito il rilievo della profondità con asta centimetrata munita di piastra di fondo in corrispondenza dei punti da quotare, materializzati mediante un cavo inestendibile, e deve essere misurato il livello idrometrico ad inizio e fine della batimetria (ed eventualmente anche in istanti intermedi nel caso di rapide variazioni);
- se la sezione bagnata risulta agibile solo con imbarcazione, si deve impiegare un ecoscandaglio munito di registratore (preferibilmente digitale) per la misura della batimetria in corrispondenza delle progressive di rilievo e deve essere quotato il livello idrometrico ad

inizio e fine della batimetria (ed eventualmente anche in istanti intermedi nel caso di rapide variazioni).

La densità dei punti intermedi da rilevare deve essere tale da rappresentare adeguatamente le variazioni del profilo del terreno, tenendo conto degli elementi che determinano variazioni di quota localizzate (rilevati stradali, argini, reticolo idrografico minore, bordi di terrazzi geologici ecc.). In ogni caso, la densità dei punti deve essere tale da definire l'andamento del profilo del terreno con un punto ogni 50 cm di variazione altimetrica. Per la parte batimetrica delle sezioni la densità dei punti deve essere compresa indicativamente tra un punto ogni 2 m e un punto ogni 5 m, in relazione alla larghezza dell'alveo.

I valori altimetrici dei punti intermedi della sezione devono essere compensati con riferimento ai due capisaldi di estremità. Qualora la lunghezza della sezione risulti superiore a 1.500 m, al fine di meglio ripartire l'errore altimetrico sui punti intermedi, o qualora la sezione sia costituita da una spezzata (costituita da non più di tre segmenti), devono essere realizzati 4 capisaldi.

L'orientamento della sezione in linea di massima deve essere ortogonale all'asse del corso d'acqua, tracciato rispetto all'alveo inciso. Lo scostamento planimetrico dei punti intermedi della sezione rispetto all'allineamento (cioè rispetto alla retta passante per i capisaldi della sezione) non deve superare 1 m per i punti a terra e 5 m per i punti batimetrici.

3.1.2 Restituzione del profilo altimetrico della sezione

Per ognuna delle sezioni rilevate deve essere prodotta una tabella contenente la progressiva e la quota dei punti e le codifiche funzionali al riconoscimento della tipologia del punto rilevato.

Per convenzione, l'origine della progressiva (X) è fissata sull'estremo sinistro della sezione (la sponda sinistra della sezione è definita rispetto al verso della corrente, con le spalle alla sorgente).

La struttura della tabella è la seguente:

1. identificativo della sezione,
2. progressivo del punto (da 1 a N, dove il punto 1 corrisponde con l'estremo di sezione in sponda sinistra e il punto N corrisponde con l'estremo di sezione in sponda destra),
3. coordinata Z (quota sul medio mare),
4. distanza parziale, distanza in metri dal punto precedente (per il punto 1 è zero),
5. distanza progressiva in metri (per il punto 1 è zero).

I punti intermedi della sezione devono essere posti sulla retta di collegamento dei capisaldi; pertanto, nel caso di scostamento dei punti di rilievo, che devono comunque essere compresi all'interno delle tolleranze indicate precedentemente, le coordinate planimetriche devono essere corrette tramite proiezione sulla retta stessa.

La tabella sopra indicata deve riportare le coordinate corrette secondo tale procedura.

3.1.3 Rilievo dei manufatti presenti in alveo

Deve essere eseguito il rilievo plano-altimetrico di tutti i manufatti presenti in alveo, principalmente costituiti da ponti e traverse di derivazione, che hanno dimensioni significative rispetto a quelle del corso d'acqua.

Oltre al rilievo della sezione trasversale dell'alveo in corrispondenza del manufatto, secondo le procedure analoghe a quelle utilizzate per le sezioni normali, devono essere rilevate gli elementi planimetrici e altimetrici necessari a consentire di schematizzare il prospetto e la pianta della struttura.

In generale, gli elementi da rilevare sono quelli necessari a rappresentare l'ingombro in alveo della struttura, attraverso la dimensione planimetrica delle diverse parti e le relative quote altimetriche. In particolare per i ponti devono essere rilevate:

- la posizione e la dimensione delle spalle, delle relative fondazioni e dei rilevati di accesso (comprensivi di eventuali fornici);
- la dimensione (trasversale e longitudinale), la forma delle pile e dei plinti di fondazione (se scoperti), la posizione planimetrica;
- la quota dei plinti di fondazione, all'imposta delle pile, e dei punti di variazione di dimensione delle pile,
- la quota dei punti significativi di intradosso e estradosso dell'impalcato.

I dati di rilievo dei manufatti devono essere organizzati in tabelle strutturate in modo tale da consentire la rappresentazione schematica dei medesimi. Ogni tabella deve inoltre riportare il codice della sezione trasversale cui il manufatto si riferisce.

3.1.4 Determinazione della quota dello zero altimetrico delle aste idrometriche

La determinazione in valore assoluto dello zero idrometrico deve essere calcolato mediante livellazione geometrica di precisione in andata e ritorno, da capisaldi I.G.M. o Regionali, con l'utilizzo di strumentazione elettronica consona alla tipologia del terreno da rilevare.

Per le sezioni in cui è posizionata l'asta idrometrica deve essere determinata la quota sul livello del mare dello zero idrometrico.

Per ogni asta idrometrica deve essere quindi effettuato un collegamento altimetrico ai vertici della rete di raffittimento o ai capisaldi altimetrici utilizzati per la determinazione della quota degli stessi vertici di raffittimento, mediante livellazione geometrica in andata e ritorno, in modo da garantire una precisione di ± 5 cm.

3.1.5 Documentazione fotografica

Ogni stazione idrometrica oggetto di rilievo topografico deve essere corredata da una documentazione fotografica contenente:

- una fotografia del manufatto su cui è posizionato l'idrometro con vista da monte verso valle;
- una fotografia del manufatto su cui è posizionato l'idrometro con vista da valle verso monte;
- una fotografia di ciascuna sezione rilevata con vista da monte verso valle.

3.2 Misure di portata

Le misure di portata possono essere eseguite applicando il metodo correntometrico, in conformità con le indicazioni della Normativa Internazionale in materia. In alternativa, possono essere impiegati anche profilatori acustici doppler per il rilevamento del campo di velocità nelle sezioni idrometriche che consentono l'impiego di tale strumentazione.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle misure correntometriche, fermo restando la possibilità di impiegare strumentazione alternativa, ad esempio elettromagnetica, nei limiti dei relativi campi di applicabilità e precisione.

3.2.1 Misure correntometriche

Le misure correntometriche devono essere effettuate mediante l'utilizzo di mulinelli provvisti di eliche tarate e in periodo di validità, idonee per eseguire misure in qualsiasi condizione di velocità. In funzione delle dimensioni del corso d'acqua e delle possibilità logistiche e operative, si applicheranno tecniche di calata al guado con aste di manovra o da ponte con pesi idrodinamici

(organo), stabilendo di volta in volta la configurazione dell'equipaggiamento più idonea per eseguire le misure col maggior grado di dettaglio e con la maggiore precisione possibile.

3.2.2 Misure con ADCP e ADV

Le misure che utilizzano la metodologia ADCP (“Acoustic Doppler Current Profiler”) si basano sull'effetto doppler, ovvero sulla proprietà per cui la frequenza sonora avvertita da un osservatore in moto relativo rispetto alla sorgente risulta variata, in funzione della velocità relativa sorgente-osservatore. In particolare, le impurità naturalmente presenti nel fluido riflettono il segnale verso la sorgente, la variazione di frequenza del segnale riflesso permette di risalire alla velocità delle particelle, mentre la posizione delle particelle rispetto alla sorgente viene stimata in funzione del ritardo con cui l'impulso sonoro viene rilevato; l'analisi del segnale riflesso in tempi diversi permette di ricostruire il profilo delle velocità.

Gli strumenti utilizzati sono dei profilatori di velocità ad ultrasuoni in continuo che utilizzano segnale GPS per il loro posizionamento planimetrico al suolo.

Oltre ai profilatori ADCP, vengono utilizzati strumenti basati su tecnologia ADV (“Acoustic Doppler Velocimeter”) in cui la velocità viene determinata in modo stazionario e la misura di portata è determinata verificando la profondità e la velocità dell'acqua in diverse posizioni progressive conformemente alle norme ISO-USGS.

3.2.3 Restituzione dello sviluppo della misura di portata

Il calcolo della portata dovrà essere eseguito applicando il principio “velocità x area” con il metodo della doppia integrazione.

Dovrà essere consegnata la documentazione descrittiva di ciascuna misura di portata, riportando le seguenti informazioni:

- dati caratteristici della strumentazione;
- dati caratteristici del sistema di calata e del procedimento di misura;
- dati caratteristici della sezione fluviale;
- dati di misura dei livelli idrometrici;
- dati di velocità e profondità di ciascun punto di misura;
- dati di sintesi caratteristici della misura: portata, area, perimetro bagnato, larghezza del pelo libero, altezza massima, velocità media, velocità superficiale massima, rapporto tra velocità media e velocità superficiale massima.

3.3 Scala delle portate

La scala delle portate è la correlazione tra i livelli idrometrici e le portate fluenti in corrispondenza di una data sezione, espressa in forma numerica o tabulare o, più frequentemente, in forma grafica.

Tale correlazione viene sviluppata in corrispondenza di stazioni idrometriche per la misura continua del livello e costituisce lo strumento che permette di trasformare i livelli idrometrici in portate e quindi di determinare la serie delle portate. In tal caso la scala si riferisce alla sezione fluviale ove è posto il misuratore di livello.

La definizione della scala delle portate presuppone la disponibilità di un numero adeguato di misure di portata e del corrispondente livello idrometrico e comprende due fasi fondamentali:

- il tracciamento della curva;
- l'estrapolazione della curva per i livelli di piena.

Le scale qui considerate sono di tipo univoco, pertanto la corrispondenza tra il livello e la portata è biunivoca, in dipendenza della legge di deflusso valida in quell'istante.

Per il tracciamento della scala delle portate verranno utilizzati i punti sperimentali (H_{mis} , Q_{mis}), rappresentati mediante coordinate fornite dalla portata e dal livello misurati, e i punti simulati (H_{sim} , Q_{sim}), ottenuti o dall'applicazione del modello idraulico descritto nel paragrafo successivo o dalle singole misure di portata.

Sul piano h - Q i punti sperimentali vengono rappresentati mediante le coordinate fornite dalla portata e dal livello idrometrico. Il livello di riferimento è dato dall'asta idrometrica della stazione.

3.3.1 Modello di moto permanente

L'applicazione del modello di moto permanente consente di ricostruire la scala delle portate in una data sezione, nota la geometria del tratto di alveo interessato, la scabrezza e le condizioni al contorno imposte alle sezioni di controllo.

L'applicazione di questo procedimento di calcolo richiede alcuni sopralluoghi di campagna per il rilevamento di alcune sezioni trasversali dell'alveo e per la determinazione della scabrezza dei tratti d'alveo ispezionati. Le sezioni devono essere localizzate in punti in cui ci si aspetta una variazione della pendenza del pelo libero.

L'alveo viene suddiviso in tratti, congiungenti le sezioni rilevate, in cui vengono risolte per approssimazioni successive le equazioni del moto, progressivamente da valle a monte, in caso di corrente lenta, e da monte a valle, in caso di corrente veloce.

Le condizioni al contorno devono essere imposte in corrispondenza delle sezioni di controllo, in considerazione del regime di moto analizzato. Le sezioni di controllo devono essere sufficientemente lontane dalla sezione di misura, in modo tale che le condizioni al contorno imposte non avranno alcuna influenza sui risultati ottenuti.

Il modello, prima di essere applicato, deve essere calibrato sulla base di almeno tre misure di portata effettuate per determinare un valore più attendibile della scabrezza da utilizzare nelle elaborazioni successive.

Si precisa che mentre la taratura delle sezioni idrometriche elencate in tabella 1, comprese tra la n. 1 e la n. 50, avverrà mediante metodologia prescritta nei punti 3.1, 3.2 e 3.3, per le rimanenti sezioni dalla n. 51 alla n. 65 verrà realizzata tramite la sola esecuzione di misure di portata e conseguente costruzione e/o verifica della scala di deflusso.

3.4 Misura del trasporto solido in sospensione

La portata solida in sospensione si misura attraverso i valori di concentrazione dei sedimenti sospesi presenti nell'acqua.

I dati di concentrazione si possono ottenere in forma indiretta, utilizzando il grado di attenuazione di un qualche segnale (ottico, ultrasuoni, raggi gamma, ecc.) oppure attraverso il prelievo di campioni di torbida significativi e rappresentativi, sia della variabilità laterale che verticale della concentrazione dei solidi sospesi che viene, successivamente, determinata in laboratorio secondo procedure standard in ottemperanza alle seguenti normative:

APAT- IRSA : Manuali e Linee Guida n°29/2003 (Metodo 2090: Solidi)

D.L.gs 81 del 2008 e successiva modifica con D.L n° 106 del 03/08/2009

Nonostante lo sviluppo delle moderne tecnologie, i torbidimetri che basano il loro funzionamento sulla misura diretta della concentrazione non hanno ancora raggiunto un soddisfacente grado di affidabilità.

La ristrettezza dei campi di applicazione e i problemi ambientali connessi con alcuni tipi di radiazioni emesse ne hanno limitato molto l'utilizzazione pratica. Gli strumenti campionatori quindi

sono preferiti ai torbidimetri in quanto, prelevando una piccola quantità di acqua e sedimenti, consentono di minimizzare gli errori strumentali e, comunque, di disporre di un campione fisico rappresentativo su cui poter effettuare delle precise determinazioni di laboratorio.

Inoltre, quasi tutti i tipi di torbidimetro hanno bisogno periodicamente di essere sottoposti a operazioni di taratura e controllo, e questa può essere fatta solo utilizzando i campionatori di torbida manuali.

Per i motivi su esposti gli strumenti che sono stati adottati per il presente progetto sono i campionatori manuali isocinetici.

I campionatori manuali isocinetici vengono posizionati e fatti funzionare manualmente e sono costituiti da un ugello d'immissione del campione in cui la velocità d'ingresso di acqua e sedimento è uguale a quella del flusso esterno al campionatore (isocinesi: ugual velocità).

I campionatori manuali isocinetici sono costituiti da un corpo, generalmente d'alluminio o di bronzo, con forma idrodinamica e pinne posteriori stabilizzatrici. Nella parte frontale è posto l'ugello d'ingresso che viene fornito con diametri diversi in relazione alla granulometria attesa del materiale trasportato in sospensione. All'interno del corpo è fissato ermeticamente un contenitore estraibile (generalmente una bottiglia di vetro o di plastica a seconda dei modelli), destinato a raccogliere il campione. All'esterno del campionatore si trova lo sfiato dell'aria, collegato con la parte interna della bottiglia, ed un punto superiore di aggancio per essere usato a sospensione con un cavo o manovrato direttamente attraverso un'asta rigida.

I campionatori manuali isocinetici si dividono in due grandi categorie: i campionatori puntuali e quelli integratori.

I campionatori puntuali si caratterizzano per la presenza di una valvola elettromeccanica di apertura e chiusura dell'ugello comandata a distanza.

Questi strumenti possono campionare solo in un punto e vengono generalmente impiegati in quei fiumi in cui le velocità della corrente sono molto elevate o la cui profondità è tale da non consentire l'uso dei campionatori integratori. In tali condizioni infatti la distribuzione della concentrazione solida sulla profondità può risultare molto diversificata.

I campionatori integratori sono invece degli strumenti che prelevano un campione di torbida integrato lungo una verticale della sezione di misura.

La procedura di campionamento è la seguente: una volta nota la velocità media del flusso in corrispondenza della verticale considerata, attraverso il diagramma velocità del flusso – tempo di campionamento (fornito con ogni strumento e specifico di questo) si ricava la durata temporale complessiva del campionamento.

Questo avviene immergendo il campionatore in acqua, facendolo scorrere verso il fondo del corso d'acqua e recuperandolo non appena si avverte il contatto con il letto. Tutta l'operazione deve essere condotta abbassando ed innalzando il campionatore a velocità costante ed in modo tale che i due percorsi di discesa e di risalita avvengano in tempi uguali, ciascuno pari cioè alla metà del tempo di campionamento predeterminato in base alla velocità del flusso.

La procedura descritta è solo apparentemente difficile. E' sufficiente un addestramento iniziale per ottenere campioni sufficientemente rappresentativi.

L'errore che bisogna assolutamente evitare è quello di pervenire al riempimento completo del contenitore interno, in seguito ad un tempo di campionamento più lungo del necessario. In questo caso, infatti, si può verificare un aumento artificiale della concentrazione poiché, soprattutto in condizioni di alte velocità del flusso, si può verificare un parziale ricircolo forzato dell'acqua all'interno del campionatore con eccessivo intrappolamento nella bottiglia soprattutto delle particelle più grandi.

La necessità di effettuare un campionamento omogeneo lungo la verticale deriva dal fatto che normalmente la concentrazione dei sedimenti sospesi varia con la profondità ed è maggiore in prossimità del fondo e minore in superficie.

Analogo andamento mostrano le dimensioni dei sedimenti che sono comunemente più grossolani vicino al fondo che in superficie.

3.5 Misura del trasporto solido di fondo

Le caratteristiche idrauliche e sedimentologiche dei corsi d'acqua oggetto della misura del trasporto solido di fondo hanno suggerito l'adozione di una metodologia di misura basata sull'impiego di strumenti campionatori.

I migliori campionatori di trasporto al fondo sono considerati quelli così detti "a differenza di pressione", in cui lo svasamento della parte posteriore favorisce la sedimentazione, ed alcuni tipi di trappole mobili. Ambedue vengono adagiati sul fondo rimanendovi per un tempo sufficiente alla raccolta di un campione significativo.

Del primo tipo esistono diverse versioni costruttive. Il più noto ed usato, soprattutto per le misure in campagna, è il campionatore di fondo Helley-Smith. Date le caratteristiche tecniche che lo contraddistinguono, il campionatore Helley-Smith è adatto soprattutto per corsi d'acqua con materiali di fondo compresi tra le sabbie e le ghiaie medio-fini e tassi di trasporto non molto elevati. In alternativa al campionatore Helley-Smith sono stati sviluppati altri strumenti per l'impiego in corsi d'acqua con granulometrie e tassi di trasporto molto più elevati. Questi attrezzi sono di semplice costruzione e di grosse dimensioni; si tratta di pesanti trappole costituite solitamente da una telaio tubolare rivestito di rete metallica, con maglie di varie dimensioni (trappola SIC).

L'elevato peso e la presenza di ampie pinne stabilizzatrici permettono l'utilizzo di questi due tipi di campionatore anche in condizioni di relativamente alta velocità della corrente, ma necessitano di un braccio e di un argano meccanici o di altre installazioni fisse più complesse per poter essere manovrati adeguatamente ed in sicurezza dal personale addetto.

Ambedue i campionatori sono utilizzati posizionandoli sul fondo, in corrispondenza delle stesse verticali usate per la misura di velocità del flusso e di trasporto solido in sospensione, e sono tenuti in posizione di campionamento per un tempo sufficiente ad ottenere un campione rappresentativo del materiale trasportato al fondo.

3.6 Determinazione delle scale di deflusso delle portate solide

La misura diretta delle portate liquide e solide rappresenta la fase attuativa principale del progetto di monitoraggio. Attraverso questa attività è possibile raccogliere dati che, oltre a consentire la verifica e/o la costruzione delle attuali scale di deflusso delle portate liquide, rendono possibile la costruzione della scala di deflusso delle portate solide ed eventualmente la taratura di modelli di trasporto da utilizzare per la previsione degli apporti solidi provenienti da monte.

3.7 Validazione dati idrometrici

L'insieme dei dati che vengono rilevati ed utilizzati nell'ambito idrometrico si estende a molteplici aspetti della conoscenza geografica e più precisamente comprende conoscenze sulla forma e natura dei corpi idrici e sulla loro dinamica, nonché qualità fisica, chimica e biologica e quantità dell'acqua trasportata da essi.

Il lavoro per elaborare e validare i dati raccolti sarà di fatto basato essenzialmente su metodi informatici. Le fasi operative si svilupperanno secondo un percorso tanto più lungo quanto più distante dalla metodica informatica è l'origine del dato. La qualità del dato è fornita contemporaneamente da una qualità di origine (posizione, misuratore, metodo) e una qualità di trattamento (informatizzazione, formattazione, elaborazione e archiviazione). Pertanto, nell'esame delle difettosità della misura, è doveroso individuare con chiarezza le reali fasi logiche di preparazione dei dati. Innanzitutto si deve analizzare l'applicazione, verificando se il principio di

misura è applicato bene, se l'apparecchio è idoneo al servizio di rilevamento della grandezza, se è in grado di fornire la risoluzione richiesta, se è in grado di coprire compiutamente il campo di variabilità della grandezza misurata.

La tecnica per coadiuvare la localizzazione automatica di un difetto di applicazione sta nel predisporre una tabella, valida per ogni singola sezione di misura, in cui siano indicati i campi di accettabilità per ogni singolo metodo di misura e predisporre la validazione per il controllo di questi limiti. La vera problematica riguarda i provvedimenti da adottare nel caso di riscontro di difetti nell'applicazione del metodo di misura. La sola risposta costruttiva consta nel registrare ugualmente i dati, ma segnando l'opportuno indicatore di difettosità "dato incerto", che consenta comunque di non perdere valori preziosi, ma gravati da incertezze.

In secondo luogo, si deve accertare che l'apparato non fosse in perfetto stato di funzionamento, se avesse problemi di alimentazione o carica, se il sistema di registrazione non fosse in efficienza, se gli apparati mobili fossero bloccati, se esistessero deformazioni o intoppi in grado di alterare la usuale scala di taratura. Nel caso che questa domanda porti una risposta affermativa, è possibile arrivare alla cancellazione dei dati qualora esistano, senza ragionevole dubbio, prove che il difetto abbia prodotto una distorsione irrimediabile. Pertanto è auspicabile che si tenti ogni possibile iniziativa per ridurre queste perdite di norma dovute a difetto di manutenzione, ma anche per recuperare le informazioni perse tramite ricostruzione della meccanica del difetto. Qualora i dati venissero così recuperati bisogna segnare la traversia tramite un opportuno indicatore "dato ricostruito". Questo tipo di difettosità può essere controllato in via automatica solo parzialmente.

Per quanto riguarda la verifica dei dati delle misure di livello idrometrico, occorre applicare le eventuali correzioni in accordo all'ultima correzione adottata in ordine cronologico, ai livelli registrati dagli altri strumenti della stazione, alle annotazioni dell'operatore che concernono eventuali regolazioni dello strumento principale. Pertanto, è necessario tenere un elenco delle correzioni apportate, in ordine cronologico, che viene inserito nella monografia della stazione.

3.8 Elaborazioni dati idrologici

Di norma le elaborazioni dei dati idrometrici sono tese a produrre un quadro completo ed esauriente dei deflussi e per ottenere ciò è necessario compiere un minuzioso iter analitico su tutti i dati raccolti. Qui di seguito si riporta l'iter procedurale necessario per un corretto raggiungimento dell'analisi delle portate. Tale procedura consente la determinazione dei valori di portata per l'anno idrologico e prevede la raccolta ed il trattamento delle seguenti documentazioni:

- la serie dei valori di livello;
- l'elenco delle misure di portata di controllo eseguite nell'anno;
- la scala di deflusso;
- la monografia aggiornata della stazione.

Le operazioni che occorre svolgere possono essere elencate nel seguente ordine:

- raccolta del materiale ed organizzazione dei dati nei formati e moduli di lavoro;
- eventuale aggiornamento della monografia della stazione;
- controllo e correzione dell'idrogramma registrato;
- calcolo dei livelli medi giornalieri;
- analisi delle scale di deflusso;
- calcolo delle portate;
- ricostruzione delle portate per i periodi mancanti;
- controllo dei dati calcolati nel corso dell'anno idrologico;
- calcolo dei valori statistici significativi.

4. ATTIVITÀ DA REALIZZARE

La definizione delle scale delle portate in corrispondenza delle sezioni fluviali individuate al fine di ottimizzare il programma di monitoraggio delle acque superficiali della Regione Emilia Romagna comporterà la realizzazione delle seguenti attività.

4.1 Taratura scale di deflusso, compresi rilievi topografici e misure di portata

Verranno eseguiti rilievi topografici dei tratti d'alveo in corrispondenza delle sezioni idrometriche di maggiore rilevanza, comprese tra la n. 1 e la n. 50 della Tabella 1, con esecuzione di almeno tre misure di portata per ogni stazione, e calcolo della relativa scala di deflusso.

4.2 Monitoraggio del trasporto solido sospeso e di fondo

La portata solida in sospensione verrà determinata mediante l'esecuzione di 40 misure di trasporto solido nelle 8 stazioni relative agli affluenti di Po, al fiume Reno e fiumi romagnoli, elencate in Tab. 2, mentre il campionamento sarà giornaliero per quanto riguarda le sezioni idrometriche del Po, attraverso il prelievo di campioni di torbida significativi e rappresentativi sia della variabilità laterale, sia verticale della concentrazione dei solidi sospesi che viene, successivamente, determinata in laboratorio, con successivo calcolo della relativa scala delle portate solide.

Verranno inoltre eseguiti campionamenti di trasporto solido di fondo nelle sezioni Trebbia a Rivergaro e Taro a San Secondo, evidenziate in tab 2.

4.3 Acquisizione di attrezzatura e strumentazione

Verranno acquisite sonde torbiometriche di tipo meccanico "a trappola" per il campionamento di fondo.

4.4 Attività svolte con risorse umane interne

Oltre alle attività elencate nei punti 4.1, 4.2 e 4.3, verranno svolte mediante risorse umane interne, appartenenti al Servizio IdroMeteoClima di quest'Agenzia, circa 180 misure di portata aggiuntive per la verifica della taratura delle scale di deflusso delle stazioni elencate in Tab. 1.

Relativamente al trasporto solido, i campionamenti nelle 4 sezioni di Po, elencate in Tab. 2, verranno eseguiti con la collaborazione di ARNI per quanto riguarda sia il supporto logistico mediante imbarcazione durante le campagne di misura, sia per l'osservazione giornaliera del trasporto solido in sospensione del fiume Po. Tutte le analisi di laboratorio necessarie alla misura del trasporto solido in sospensione saranno svolte dalla Sezione Provinciale di Parma, ARPA Emilia-Romagna.

La validazione dei dati idrologici e le relative elaborazioni idrologiche, previste dal presente progetto, resteranno altresì a carico di ARPA SIMC.

5. CRONOGRAMMA E DURATA

	Mesi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività 4.1												
Esecuzioni misure di portata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rilievi topografici	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Scale delle portate liquide										X	X	X
Attività 4.2												
Misure di trasporto solido sospeso e di fondo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Scale delle portate solide										X	X	X
Attività 4.4												
Misure di portata liquida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Scale delle portate liquide										X	X	X
Esecuzione di misure di trasporto solido sospeso in Po	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Validazione dati idrologici										X	X	X
Elaborazioni idrologiche										X	X	X

Si precisa che la durata del progetto è vincolata alle condizioni idrologiche che si verificheranno durante la campagna di misure. Pertanto, è stato stimato un periodo pari ad un anno, ritenuto sufficiente per esplorare adeguatamente le variazioni idrometriche necessarie alla taratura dei modelli idraulici. Tuttavia, nel caso si verificheranno condizioni idrologiche non idonee, la durata delle attività progettuali potrà variare sensibilmente.

6. RISORSE UMANE

Le attività di monitoraggio descritte nei paragrafi precedenti saranno svolte mediante risorse umane interne, appartenenti al Servizio IdroMeteorologico di questa Agenzia, con la collaborazione della Sezione Provinciale di Parma, per quanto riguarda le analisi di laboratorio necessarie alla misura del trasporto solido in sospensione, e dell'ARNI, per quanto riguarda sia il supporto logistico mediante imbarcazione durante le campagne di misura sia l'osservazione giornaliera del trasporto solido in sospensione del fiume Po. L'Area Idrologia di ARPA SIMC svolgerà anche la direzione e il collaudo dei lavori riguarda la ritaratura delle scale di deflusso al fine di vigilare sulla diligenza nello svolgimento delle attività progettuali, oltre che a garantire il raggiungimento dei risultati attesi. L'Area Idrologia garantirà, altresì, il controllo dell'efficienza della rete di monitoraggio del trasporto solido e delle portate fluviali, l'esecuzione delle misure di portata necessarie per

l'aggiornamento delle scale di deflusso, oltre che la validazione e l'elaborazione dei dati idrometrici.

7. PREVENTIVO DEI COSTI

Nella seguente tabella vengono riportati i costi per la gestione delle attività inerenti le portate idriche a supporto degli elementi biologici nei corsi d'acqua che interessano il territorio della Regione Emilia-Romagna.

Voci di spesa per la gestione della rete di monitoraggio delle portate idriche	Costo annuo in €
4.1 Taratura scale di deflusso, compresi rilievi topografici e misure di portata	220.000
4.2 Monitoraggio del trasporto solido sospeso e di fondo	20.000
4.3 Acquisizione di attrezzatura e strumentazione	10.000
TOTALE	250.000

8. FORNITURA MATERIALI PRODOTTI

E' prevista la consegna delle relazioni in tre copie cartacee ed 1 copia su supporto informatico (CD).

9. MODALITÀ DI PAGAMENTO PROPOSTA

Si propongono le seguenti modalità di pagamento delle attività da parte della Regione:

- 30 % alla consegna di un Piano Dettagliato delle Attività;
- 50 % alla presentazione di una relazione intermedia relativa allo stato di avanzamento delle attività pari almeno al 50%;
- 20 % a conclusione delle attività ed alla presentazione delle relazione finale.