



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**Tavolo Nazionale per i Servizi  
di Idrologia Operativa**

***Programma nazionale  
di misure di portata in corsi d'acqua finalizzate  
alla definizione della scala di deflusso.***

***Valutazione tecnico-economica***

Aggiornamento novembre 2017

**Roma, novembre 2017**

## INDICE

<b>1. Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2. Definizione di rete ottimale e obiettivi del monitoraggio della portata</b>	<b>3</b>
<b>3. Sezioni idrometriche di interesse nazionale</b>	<b>4</b>
<b>4. Strutture che effettuano monitoraggio idrometrico</b>	<b>5</b>
<b>5. Scenari e Costi. Proposta</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Costo medio della singola misura di portata</b>	<b>6</b>
<b>5.2 Costo medio annuo per l'elaborazione e/o la manutenzione della scala di deflusso</b>	<b>7</b>
<b>5.3 Numero minimo di misure di portata per ogni anno per ciascuna sezione</b>	<b>7</b>
<b>5.4 Numero di sezioni in cui effettuare le misure di portata</b>	<b>8</b>
<b>5.5 Scenario storico</b>	<b>8</b>
<b>5.6 Scenario attuale</b>	<b>10</b>
<b>5.7 Scenari migliorativi</b>	<b>11</b>
<b>5.8 Costo totale annuo del programma nazionale di misure di portata e di elaborazione delle scale di deflusso</b>	<b>11</b>

## **1. Premessa**

La portata idrica che defluisce in un corso d'acqua costituisce, senza dubbio, una delle variabili ambientali più importanti e al contempo una delle grandezze fisiche più difficili, oltre che economicamente più onerose, da misurare.

La possibilità di monitorare sistematicamente e con continuità la portata in un corso d'acqua è legata, come è noto, alla circostanza, che si verifica però solo sotto ipotesi molto particolari, dell'esistenza di un legame funzionale univoco tra la portata che attraversa una sezione e il livello idrico corrispondente, legame noto come "scala delle portate" o "scala di deflusso" (*rating curve* o *stage-discharge relationship* nella terminologia anglosassone).

L'individuazione del legame funzionale tra portata defluente e livello corrispondente può essere effettuata attraverso metodi diversi ma, in ogni caso, basati sull'insieme delle coppie dei valori di portata e livello direttamente e simultaneamente misurati. Stabilito il legame tra livello idrico e portata, è sufficiente quindi misurare il primo (di norma con modalità più semplici e meno costose) per ottenere una stima della seconda. Si tratta di stima e non di misura. Infatti il valore della portata è ottenuta mediante la relazione funzionale che viene dedotta da un modello idraulico concettuale (quello del moto uniforme) che trasforma il livello idrico misurato nel valore di portata. Non si tratta, cioè, della normale trasformazione di una grandezza fisica in un'altra operata da un trasduttore (meccanico o elettronico) nella catena della misura.

Data l'importanza della conoscenza della portata che defluisce nei corsi d'acqua italiani è quindi necessario valutare l'impegno economico annuale per garantire lo svolgimento con continuità e per un numero significativo di anni di un adeguato e capillare monitoraggio delle portate.

Nel presente documento viene valutato, l'onere economico annuo della sola attività di misura della portata e della definizione e manutenzione della scala di deflusso, attività queste che ancora oggi, così come da oltre 100 anni, costituiscono lo strumento essenziale per il monitoraggio della portata nei corsi d'acqua.

La valutazione economica della specifica attività di misure di portata e della definizione della scala di deflusso si inserisce nella più ampia attività del monitoraggio idrometrico per la quale sarebbe necessario anche elaborare una stima dei costi da sostenere, sia per l'installazione di eventuali ulteriori stazioni sia per il programma di manutenzione annuale di tutte le stazioni, al fine di ottenere una rete di misura che fornisca con continuità informazioni sulla portata idrica adeguate alle necessità.

La valutazione dei costi per il monitoraggio idrometrico nazionale e in particolare per l'attività di misure di portata e definizione di scala di deflusso è presupposto anche per individuare i soggetti finanziatori e la ripartizione tra essi dei finanziamenti.

Misure di portata effettuate non sistematicamente per attività diverse non sono prese in considerazione nella quantificazione del presente programma

## **2. Definizione di rete ottimale e obiettivi del monitoraggio della portata**

La conoscenza sistematica e capillare della portata idrica che defluisce nei corsi d'acqua naturali costituisce uno dei presupposti fondamentali per qualunque politica ambientale e di protezione civile: di difesa e di previsione di fenomeni di piena e siccità, di gestione della risorsa idrica, di qualità dell'acqua, di protezione degli ecosistemi fluviali e lacuali, di difesa dall'inquinamento, di caratterizzazione dei corpi idrici, ecc.

La conoscenza sistematica della portata nei corsi d'acqua si realizza attraverso l'installazione, in un numero opportuno di sezioni, di una stazione per la misura in continuo del livello idrico e successivamente nella definizione e manutenzione della scala di deflusso attraverso una campagna continua di misure puntuali di portata.

Appare subito evidente che il numero e la localizzazione dei punti di rilievo sistematico della portata possano essere diversi in funzione dello scopo per il quale il monitoraggio è effettuato.

Appare altresì evidente che, fissato un obiettivo di monitoraggio, dovrebbe esistere (almeno in linea teorica) un numero di sezioni che opportunamente localizzate sul reticolo idrografico possano fornire l'informazione strettamente necessaria per rispondere alle esigenze e fornire adeguato supporto alle decisioni; ulteriori punti di monitoraggio non dovrebbero, quindi, aggiungere significative informazioni.

In questo caso potremmo definire la rete di punti di monitoraggio "efficace" o "ottimale" o anche "di riferimento" per l'obiettivo prefissato.

La portata in altri punti potrebbe, per esempio, essere ricostruita, con accettabili errori di stima, mediante modellistica idrologica o statistica o mediante similitudine idrologica.

Il numero di sezioni che definiscono una rete ottimale dipende anche dalla scala spaziale rispetto alla quale si riferisce l'informazione idrometrica. Ad esempio, per la conoscenza del bilancio idrologico a scala nazionale non sarebbe strettamente necessario conoscere i dettagli della portata in piccoli sottobacini interni ma solo quelli che sfociano in mare o attraversano i confini nazionali.

Nella definizione della rete altro vincolo stringente è il budget economico spesso limitato.

Il vincolo economico si formula evidentemente in termini di localizzazione ottimale e prioritaria delle sezioni di misura, considerato che il loro numero è direttamente derivato dal budget economico. Nel caso in cui la rete di monitoraggio non sia "ottimale" si potrebbe definire come "sub-ottimale".

La definizione della rete ottimale si complica se deve essere concepita per scopi multipli, cioè quando si parla di rete multi-obiettivo ovvero, nella terminologia anglosassone, *multipurpose*.

È anche vero, però, che per una stazione installata per uno specifico obiettivo i dati da essa prodotti possono essere utili anche per altri scopi per cui la somma delle reti idrometriche non coincide con la somma delle stazioni.

I molteplici scopi e usi che si possono individuare per una rete idrometrica sono:

- 1) idrologia di bacino;
- 2) gestione risorse idriche;
- 3) pianificazione e progettazione opere idrauliche;
- 4) gestione delle operazioni di rilascio dalle dighe, verifica dei rilasci degli impianti idroelettrici (*hydropeaking*, ecc.);
- 5) previsione piene e magre;
- 6) monitoraggio e protezione degli ecosistemi (minimo deflusso vitale, classificazione corpi idrici, ecc.);
- 7) monitoraggio della qualità dell'acqua;
- 8) ricerca;
- 9) altri scopi.

### **3. Sezioni idrometriche di interesse nazionale**

Nell'ambito delle reti idrometriche che sono gestite a livello nazionale da enti diversi (v. Tabella 4.1) è possibile e auspicabile individuare un sottoinsieme di sezioni di particolare interesse strategico in grado di fornire informazioni idrometriche affidabili per il supporto a decisioni a scala nazionale e sovranazionale.

A titolo di esempio, potrebbero essere di interesse nazionale tutte le sezioni di chiusura dei bacini che sfociano a mare e che attraversano il confine nazionale e che sottendono un superficie non inferiore a 200 km<sup>2</sup>. Ciò consentirebbe, ad esempio, di valutare con elevata precisione il deflusso totale rispetto al corrispondente afflusso sul territorio nazionale.

Per il monitoraggio idrometrico nelle sezioni di interesse nazionale, alle quali garantire un funzionamento continuo ed efficiente per periodi di tempo adeguati allo scopo si potrebbe pensare a un supporto finanziario da parte di organi e strutture centrali.

Le sezioni rimanenti sarebbero di interesse più locale per il cui finanziamento dovrebbero, quindi, provvedere solo gli enti locali.

#### 4. Strutture che effettuano monitoraggio idrometrico

L'attività di misura di portata e di definizione e manutenzione delle scale di deflusso che rientra nel presente programma sono quelle svolte in massima parte dalle strutture regionali e provinciali competenti in materia elencate nella Tabella 4.1 e che ricadono nella rete dei Centri Funzionali di Protezione Civile.

Tuttavia, anche altre strutture e enti effettuano il monitoraggio delle portate e eseguono sistematicamente misure di portata finalizzate alla definizione delle scale di deflusso (e.g., Autorità di Distretto Idrografico Pilota del fiume Serchio [http://www.autorita.bacinoserchio.it/portata\\_liquida](http://www.autorita.bacinoserchio.it/portata_liquida), attualmente inglobata nell'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale ai sensi della Legge n. 221 del 28 dicembre 2015).

È prevalente l'obiettivo di protezione civile che ha assunto attualmente la rete idrometrica presso le strutture regionali dove è il livello idrico dell'acqua (monitorato in tempo reale) la grandezza fisica di maggiore interesse. Il raggiungimento di livelli critici, e non di portate critiche, attiva azioni e interventi di protezione civile.

**Tabella 4.1** – Strutture regionali e provinciali competenti per le misure di portata.

Regione/Provincia	Ente	Struttura
Abruzzo	Regione Abruzzo	Ufficio Idrografico
Basilicata	Regione Basilicata	Dipartimento Infrastrutture Opere Pubbliche e Mobilità Ufficio Protezione Civile
Bolzano (Prov. Auton.)	Provincia Autonoma di Bolzano	Ufficio Idrografico
Calabria	ARPA Calabria	Centro Funzionale Multirischi
Campania	Regione Campania	Direzione Generale per i Lavori Pubblici e la Protezione Civile – Centro Funzionale
Emilia Romagna	ARPAE Emilia Romagna	Servizio Idro-Meteo-Clima
Friuli Venezia Giulia	Protezione Civile	Centro Funzionale
Lazio	Regione Lazio	Centro Funzionale Regionale
Liguria	ARPA Liguria	Centro Funzionale Meteo-Idrologico di Protezione Civile della Regione Liguria
Lombardia	ARPA Lombardia	Servizio Meteorologico Regionale e il Centro Nivometeorologico
Marche	Regione Marche	Centro Funzionale
Molise	Agenzia Regionale Protezione Civile	Centro Funzionale
Piemonte	ARPA Piemonte	ARPA Piemonte
Puglia	Regione Puglia	Protezione Civile Puglia/Centro Funzionale
Sardegna	Regione Sardegna	Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
	ARPA Sardegna	Dipartimento regionale specialistico idro meteo climatico
Sicilia	Regione Siciliana	Osservatorio delle Acque
Toscana	Regione Toscana	Centro Funzionale/Servizio Idrologico Regionale
Trento (Prov. Auton.)	Provincia Autonoma di Trento	Ufficio Dighe
Umbria	Regione Umbria	Idrografico Regionale/Centro Funzionale
Valle d'Aosta	Regione Valle d'Aosta	Centro Funzionale
Veneto	ARPA Veneto	Servizio Idrologico/Centro Funzionale

#### 5. Scenari e Costi. Proposta

L'attività in oggetto presenta una serie di criticità di natura tecnica ma soprattutto di natura economica. È infatti un'attività costosa e richiede un'elevata specializzazione.

Non sempre le strutture regionali che devono provvedere al rilievo sistematico dei corsi d'acqua hanno personale adeguato sia in termini di numero che di esperienza per poter far fronte “*in house*” all'esecuzione delle misure di portata e alla definizione e manutenzione della scala di deflusso.

Si deve pertanto ricorrere ad appaltare all'esterno a società private lo svolgimento di tale attività.

Negli ultimi anni inoltre si è assistito a un notevole incremento degli obblighi di monitoraggio delle portate rispetto al passato con una rilevante estensione del numero delle sezioni in cui deve essere rilevata la portata.

Parallelamente si è anche assistito allo sviluppo e all'utilizzo di nuove tecniche e nuove tecnologie per tale attività: nel passato il metodo di misura della portata era principalmente quello correntometrico effettuato con mulinello meccanico; attualmente, invece, la strumentazione per la misura della velocità e della portata è basata anche su tecnologie acustiche e laser.

Sono anche aumentati gli oneri e gli adempimenti legati alla sicurezza degli operatori.

Per poter programmare risorse economiche necessarie per l'attività di misura delle portate nei corsi d'acqua finalizzata alla definizione delle scale di deflusso è necessario disporre delle seguenti informazioni:

- 1) numero di sezioni in cui effettuare le misure di portata;
- 2) numero medio di misure di portata per ogni anno per ciascuna sezione;
- 3) costo medio della singola misura di portata;
- 4) costo medio del rilievo topografico della sezione di misura;
- 5) costo medio dell'implementazione del modello idraulico del tratto in cui ricade la sezione monitorata;
- 6) costo medio annuo per l'elaborazione delle misure e la definizione e/o la manutenzione della scala di deflusso.

La valutazione dei costi riguarda solo l'attività di esecuzione della misura di portata e della elaborazione, verifica e archiviazione delle misure delle scale di deflusso e delle serie di portata trasformate dai livelli.

Non si valuta invece il costo dell'attività, pur necessaria, di acquisizione, analisi e studio delle informazioni di base relative alle sezioni di misura e l'implementazione del sistema informativo territoriale, né quello di una nuova installazione di una stazione di misura del livello idrometrico.

### **5.1 Costo medio della singola misura di portata**

Il costo medio di una singola misura di portata può essere dedotto dalla media dei prezzi che sono attualmente praticati nelle Regioni che hanno fornito tale informazione per una indagine conoscitiva condotta a fine 2016. Tale indagine è stata avviata al fine di redigere le Linee Guida nazionali per la valutazione del deflusso ambientale (*environmental flow*) ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

(approvate con Decreto Direttoriale del MATTM n. 30/STA del 13/02/2017) e di aggiornare la valutazione dello stato del monitoraggio idrometrico nell'ambito del Tavolo Nazionale per i Servizi di Idrologia Operativa<sup>1</sup>.

Il prezzo medio della misura di portata puntuale è attualmente di circa € 400,00 quando questa viene appaltata esternamente.

Il costo della misura di portata dovrebbe essere comprensivo della sua elaborazione e della sua archiviazione nonché degli oneri di sicurezza.

È ovvio che l'esecuzione di una misura di portata può comportare oneri molto diversificati: dal torrente con sezione di larghezza di qualche metro e di profondità di poche decine di centimetri al grande fiume con sezione di larghezza di centinaia di metri e profondità di decine di metri.

La definizione di un unico prezzo medio per la misura di portata puntuale è, in questa fase, indicativo dell'ordine di grandezza delle risorse necessarie.

In una fase successiva, con una più dettagliata analisi, si potrebbero diversificare i prezzi sulla base dei seguenti criteri:

1. misure in piccoli, medi e grandi corsi d'acqua;
2. misure in condizione di piena e in condizione ordinarie;
3. misure a guado, con teleferica, da ponte;
4. misure effettuate con tecnologie meccaniche, acustiche o laser.

## **5.2 Costo medio annuo per l'elaborazione e/o la manutenzione della scala di deflusso**

Il costo annuo per l'elaborazione e/o la manutenzione della scala di deflusso è costituito essenzialmente dal costo dei software per l'archiviazione e l'elaborazione della scala e del tempo impiegato dall'operatore per analizzare, elaborare e verificare la scala di deflusso.

Si ipotizza che per ciascuna scala di deflusso sia necessario 1 giorno/uomo/anno dove il costo lordo dell'operatore tecnico possa essere ipotizzato, in prima istanza, in € 200,00/giorno.

## **5.3 Numero minimo di misure di portata per ogni anno per ciascuna sezione**

Il numero di misure per la definizione di una scala di deflusso affidabile è indicato dalla normativa ISO 1100-2 2010. La norma tecnica prescrive almeno 12÷15 misure per poter definire in maniera affidabile una scala di deflusso.

---

<sup>1</sup> Il Tavolo Nazionale per i Servizi di Idrologia Operativa è stato istituito nel 2013 per raggiungere un livello nazionale omogeneo di qualità e funzionalità dei servizi di idrologia (incluso il monitoraggio), coerente e ottemperante alle risoluzioni in materia del WMO. Al Tavolo tecnico, coordinato da ISPRA, partecipano gli uffici regionali e provinciali che si occupano di idrologia operativa e sono erogatori di servizi pubblici di responsabilità, di cui al DPCM 24 luglio 2002, nonché il Dipartimento di Protezione Civile e l'Aeronautica Militare.

Tuttavia non viene specificato che tutte le misure devono essere effettuate nell'arco di un anno. Dovrebbero essere comunque riferite a un intervallo temporale nel quale la sezione fluviale non abbia subito sostanziali modifiche morfologiche.

Si ipotizza, quindi, che debbano essere effettuate almeno 6÷8 misure di portata per anno solare e per ciascuna sezione, comprensive di quelle effettuate durante fenomeni di piena.

#### **5.4 Numero di sezioni in cui effettuare le misure di portata**

Il parametro più complesso da definire per quantificare l'onere economico dell'attività delle misure di portata finalizzate alla definizione della scala di deflusso è il numero totale di sezioni in cui effettuare tali misure. Tale parametro non è ovviamente univoco ed è in relazione allo scopo per cui si effettuano le misure di portata.

Si individuano essenzialmente le seguenti finalità principali per le misure di portata finalizzate alla scala di deflusso:

1. analisi dei fenomeni di piena;
2. previsione e monitoraggio in tempo reale a fini per protezione civile;
3. bilancio idrico per la gestione delle risorse idriche;
4. analisi qualitativa delle acque e dei carichi inquinanti.

Come anticipato, le stazioni idrometriche attualmente funzionanti sul territorio italiano sono in gran parte afferenti al sistema dei Centri Funzionali, e hanno quindi il principale obiettivo di protezione civile, anche se, derivando dalla rete dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), conservano in parte anche l'obiettivo dell'analisi del bilancio idrologico. Si tratta, quindi di una rete *multipurpose* e comporta quindi di contemperare al meglio tutti gli obiettivi con ovvi vincoli di budget.

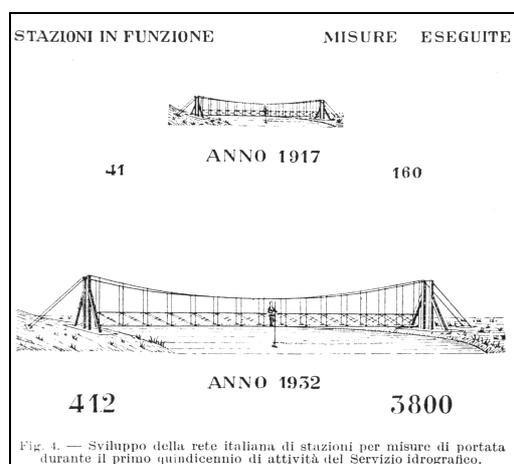
Per poter procedere a una valutazione dell'onere economico necessario si ipotizzano alcuni scenari sulla base dei quali formulare e definire il numero di sezioni di monitoraggio:

1. scenario storico;
2. scenario attuale;
3. scenari migliorativi.

#### **5.5 Scenario storico**

Il Servizio Idrografico Italiano, come riportato nella Figura 5.1 tratta dalla pubblicazione “*Il Servizio Idrografico Italiano – Cenni sull'organizzazione e sull'attività*” (Roma, Provveditorato Generale dello Stato Libreria, 1932), già nel 1932 eseguiva in Italia la misura di portata sistematica in 412 sezioni effettuando 3800 misure nell'anno (oltre 9 misure/sezione/anno).

In soli 15 anni, dal 1917 al 1932, il Servizio aveva incrementato le sezioni in cui effettuava le misure di portata di 10 volte e il numero di misure di oltre 20 volte. La densità di sezioni sul territorio nazionale nel 1932 era di circa 1,4 sezioni ogni 1000 km<sup>2</sup>.



**Figura 5.1 – Sviluppo delle rete italiana di stazioni per misure di portata durante il primo quindicennio di attività del Servizio tratta da “Il Servizio Idrografico Italiano – Cenni sull’organizzazione e sull’attività”, Roma Provveditorato Generale dello Stato Libreria, 1932.**

Negli anni successivi, dal 1950 al 2002, il SIMN ha monitorato la portata in un numero molto variabile di sezioni. Nella

Tabella 5.1 è riportato per ciascun compartimento del SIMN, a partire dal 1951 e poi ogni 10 anni, il numero di sezioni di cui si pubblicavano i bilanci delle portate negli Annali Idrologici. Si evidenzia che il numero totale delle sezioni di misura della portata a livello nazionale, nell’anno di maggiore attività del Servizio, non ha superato le 300 sezioni ovvero, rapportato alla superficie del territorio italiano, circa 1 sezione ogni 1000 km<sup>2</sup>.

Lo scenario storico, tuttavia, non risponde più alle attuali esigenze e obblighi di monitoraggio delle portate. Esso pertanto può costituire solo un utile elemento di raffronto, ovvero un limite inferiore.

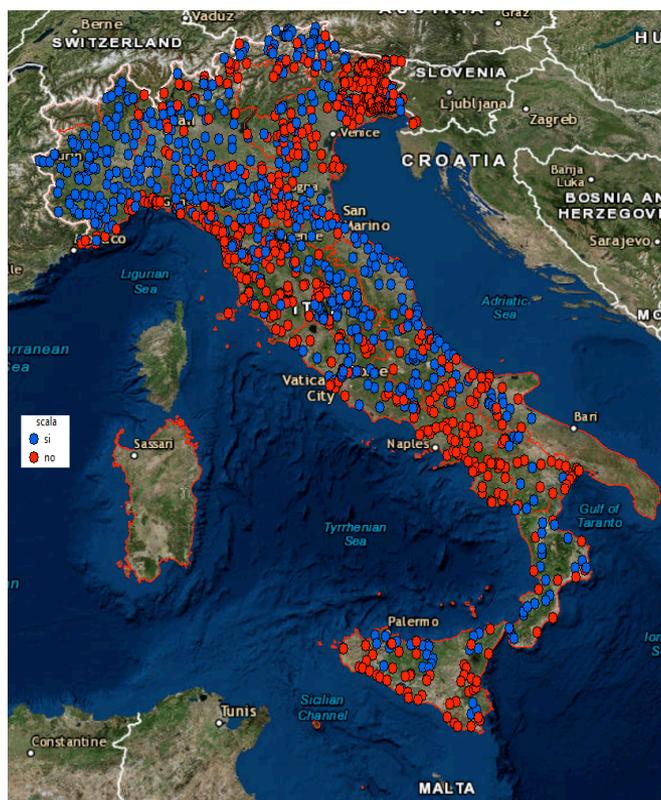
**Tabella 5.1 - Numero di sezioni di misura di portata pubblicate sugli annali Idrologici del SIMN.**

Numero di sezioni di bilancio						
	Superficie	1951	1961	1971	1981	1991
<b>Compartimento</b>						
Venezia	37000	37	32	20	3	2
Parma	67100	60	50	33	16	7
Bologna	22000					
Pescara	13200	20	25	27	10	16
Bari	20000	10	10	19	20	18
Catanzaro	23700	20	46	42	4	
Napoli	19300	32	26	24	16	15
Roma	23600	19	15	17	4	4
Pisa	20700	20	28	33	26	20
Genova	4800	17	13	18		
Palermo	25700	6	25	23	43	34
Cagliari	24100	20	19	16		
<b>TOTALE</b>	<b>301200</b>	<b>261</b>	<b>289</b>	<b>272</b>	<b>142</b>	<b>116</b>

## 5.6 Scenario attuale

Nell'ambito delle attività per la definizione delle Linee Guida per la valutazione del deflusso ambientale (*environmental flow*) e di quelle afferenti al Tavolo Nazionale per i Servizi di Idrologia Operativa, l'ISPRA ha censito nel 2016 la consistenza della rete di monitoraggio delle acque superficiali che è risultata costituita da circa 1250 stazioni: di queste solo poco più di 600 risultano dotate di scala di deflusso aggiornata (Figura 5.2). La densità di sezioni arriva a 2 per 1000 km<sup>2</sup> (parametro che fornisce una valutazione del livello medio di monitoraggio a scala nazionale).

La distribuzione delle stazioni di monitoraggio dei deflussi, come si evince dalla Figura 5.2, non è assolutamente omogenea sul territorio nazionale. Vi sono infatti intere regioni che non effettuano il monitoraggio dei deflussi, ma solo quello dei livelli idrici. Ad esempio, la Regione Campania, pur avendo numerose stazioni per il rilievo del livello idrometrico, non effettua misure di portata per la definizione della scala di deflusso dal 2002 (anno in cui l'ufficio compartimentale di Napoli del SIMN, che effettuava con continuità tale attività, è stato trasferito alla struttura di Protezione Civile regionale).



**Figura 5.2 – Consistenza al 2016 della rete di monitoraggio idrometrico afferente ai Centri Funzionali regionali di protezione civile. In blu le stazioni idrometriche dotate di scala di deflusso e in rosso quelle non dotate di scala di deflusso.**

È del tutto evidente che l'informazione sui deflussi in tali regioni è definitivamente persa e non è recuperabile. In tali casi, non è quindi possibile valutare con misure dirette la risorsa idrica superficiale, ma soltanto effettuare una stima attraverso modellistica idrologica.

### **5.7 Scenari migliorativi**

Rispetto alle attuali poco più di 600 sezioni dotate di scala di deflusso aggiornata, si ipotizza come scenario migliorativo quello in cui tutte le 1250 stazioni di monitoraggio idrometrico siano dotate di scala di deflusso, raggiungendo una densità di poco più di 4 stazioni per ogni 1000 km<sup>2</sup>.

Un ulteriore miglioramento si otterrebbe ove la densità media nazionale delle stazioni fosse aumentata a 5 stazioni ogni 1000 km<sup>2</sup> in maniera da ottenere 1500 sezioni di misura per l'intero territorio nazionale nelle quali effettuare sistematicamente misure di portata.

### **5.8 Costo totale annuo del programma nazionale di misure di portata e di elaborazione delle scale di deflusso**

Sulla base delle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi, il costo totale annuo dell'attività di misure di portata e di elaborazione della scala di deflusso, a scala nazionale per un prefissato scenario X, espresso come:

*Costo annuo misure di portata scenario X = Num. sezioni scenario X × Num. medio annuo misure per sezione × Costo medio singola misura di portata*

Il costo annuo delle misure di portata è comprensivo di almeno un rilievo topografico della sezione di misura all'inizio della campagna annuale di misure.

Al costo per l'effettuazione delle misure si aggiunge il costo per l'elaborazione delle scale di deflusso, espresso come:

*Costo annuo elaborazione scale di deflusso scenario X = Num. sezioni scenario X × Num. medio annuo di giorni/uomo per singola scala di deflusso × Costo medio per ciascun giorno/uomo*

Si può ipotizzare un costo per giorno/uomo di € 200,00 ÷ € 250,00 e 1 giorno/uomo necessario per l'elaborazione e/o la manutenzione di ciascuna scala di deflusso.

La valutazione dei costi non prevede il costo "una tantum" della strumentazione hardware e dei software per l'elaborazione, sostanzialmente indipendenti dalla dimensione della rete.

**Per i diversi scenari ipotizzati, l'onere finanziario da allocare annualmente per le sole attività di misura delle misure delle portate e di elaborazione/manutenzione delle scale di deflusso è riportato nella**

Tabella 5.2.

**Tabella 5.2: Costo totale annuo del programma di misure di portata e definizione della scala di deflusso per i diversi scenari ipotizzati.**

Scenario	Numero di sezioni	Densità media di sezioni monitorate	Costo medio della singola misura di portata	Numero medio annuo di misure per sezione	Costo unitario giorno/uomo	Numero giorni/uomo per scala di deflusso	Costo totale annuo
		(N/1000 km <sup>2</sup> )	(€)		(€)		(M€)
Storico	450	1.5	400	8	220	1	1.54
Attuale	600	2	400	8	220	1	2.05
Migliorativo (1)	1250	4	400	8	220	1	4.28
Migliorativo (2)	1500	5	400	8	220	1	5.13

(1) Senza installazione di nuove stazioni

(2) Con installazione di nuove stazioni