



**Università degli Studi dell'Aquila**

**Dipartimento di Medicina Clinica, Sanità Pubblica,  
Scienze della Vita e dell'Ambiente**



**Convenzione UNIVAQ (Dipartimento MESVA)-Regione Abruzzo**

**Supporto tecnico-scientifico nelle attività di aggiornamento della  
caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e di analisi delle  
pressioni (Parte Terza D.Lgs n. 152/06)**

**Report finale**

**Sezione 1**

**Dr. Antonio Di Sabatino**

**Dr. Giovanni Cristiano**

**Dr.ssa Patrizia Vignini**

## Indice

### Sezione 1

1. Premessa .....	2
2. Pressioni e Impatti sui Corpi Idrici.....	3
3. Metodologia seguita per la caratterizzazione e l'analisi delle pressioni sui Corpi Idrici della Regione Abruzzo.....	8
4. Classificazione delle Pressioni.....	30
5. Analisi delle Pressioni .....	31
6. Analisi Stato-Pressioni .....	40
7. Analisi delle pressioni a scala di Bacino .....	49
8. Sintesi e Conclusioni .....	63
9. Prospettive future .....	66
10. Riferimenti bibliografici .....	67

## 1. Premessa

Il presente report illustra i risultati dell'indagine mirata ad aggiornare, caratterizzare e analizzare le pressioni e gli impatti agenti sui corpi idrici abruzzesi.

L'attività di ricerca è stata condotta nell'ambito della convenzione stipulata tra la Regione Abruzzo (Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali, Ufficio Qualità delle Acque, DPC-024) e l'Università dell'Aquila (Dipartimento di Medicina Clinica Sanità Pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente).

Tutti i dati sono stati forniti dagli uffici competenti della regione Abruzzo; non si assume, pertanto, nessuna responsabilità per eventuali errori, incompletezze o imprecisioni presenti nel dataset originale.

Le informazioni riferite alle varie tipologie di pressioni individuate sono state opportunamente trasformate, archiviate elettronicamente e organizzate in un database relazionale (Fig. 1.1), aggiornabile e facilmente interfacciabile con altri database regionali.

La procedura di aggiornamento, caratterizzazione e analisi delle pressioni è stata fatta nel pieno rispetto dei criteri e delle linee guida comunitarie (CIS-Guidance 2003; WFD Reporting Guidance-2016) e nazionali (ISPRA-2014).

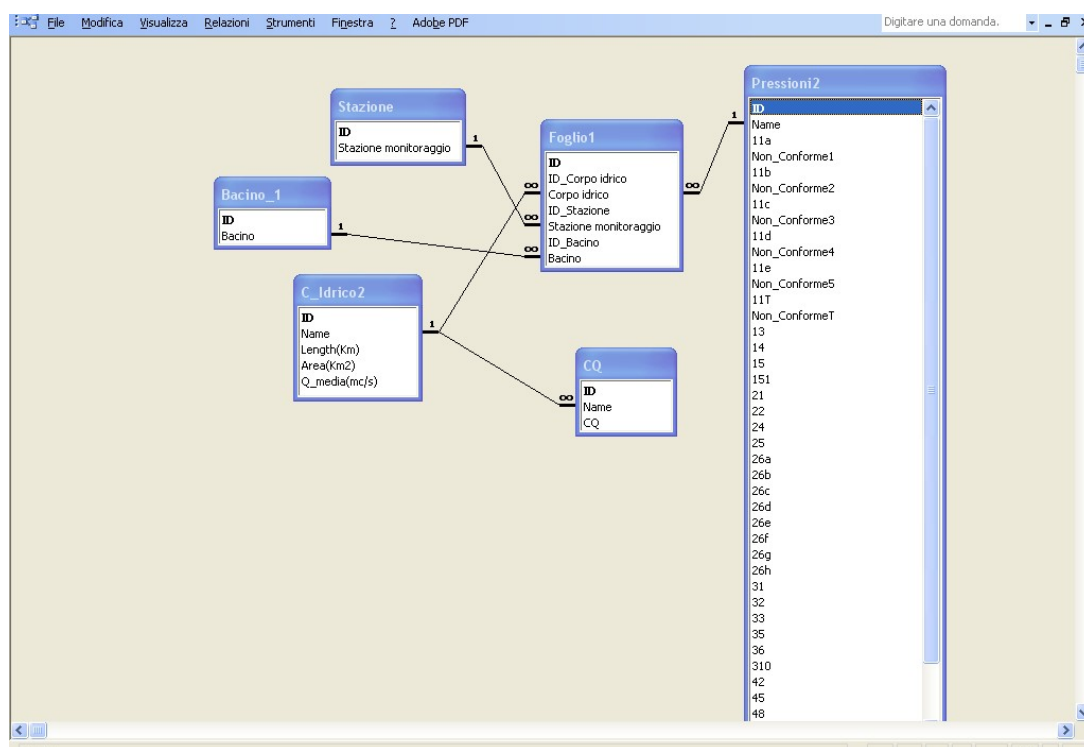


Fig. 1.1 Schema delle relazioni tra le varie tabelle del database appositamente creato per la caratterizzazione e l'analisi delle pressioni sui corpi idrici abruzzesi

## 2. Pressioni e Impatti sui Corpi Idrici

Qualsiasi tipo di attività antropica (Tab. 2.1) è in grado di generare una serie di pressioni (Tab. 2.2) e di impatti (Tab. 2.3) sugli ecosistemi acquatici che, in maniera diretta o indiretta, possono alterare lo stato quali-quantitativo delle risorse idriche.

Drivers
Agriculture
Climate change
Energy - hydropower
Energy - non-hydropower
Fisheries and aquaculture
Flood protection
Forestry
Industry
Tourism and recreation
Transport
Urban development
Unknown - other

*Tab. 2.1 I principali determinanti (driver) delle attività antropiche in grado di generare pressioni e impatti sui corpi idrici (da WFD Reporting Guidance 2016).*

Quando l'entità delle pressioni (e i relativi impatti) supera la capacità di resistenza e resilienza degli ecosistemi acquatici, gli equilibri ecologici vengono profondamente alterati e il tutto si traduce in uno stato qualitativo non accettabile.

In questa ottica, diventa fondamentale, quindi, poter disporre di strumenti e riferimenti metodologici appropriati per la valutazione efficace delle pressioni e della loro capacità di alterare gli equilibri ecosistemici e lo stato di qualità ecologica dei corpi idrici (CI).

Il modello DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses), permette di individuare tutti i possibili drivers e le relative pressioni che, a seconda della loro natura e magnitudo, possono alterare lo stato quali-quantitativo delle risorse naturali o degli ecosistemi. Consente di definire gli impatti sulle varie componenti (ambiente, salute, società ed economia) e valutare le risposte alla luce delle misure e degli interventi (azioni, misure, piani, leggi) programmati per eliminare o attenuare le pressioni, ridurre gli impatti e ripristinare lo stato del sistema (Fig. 2.1).

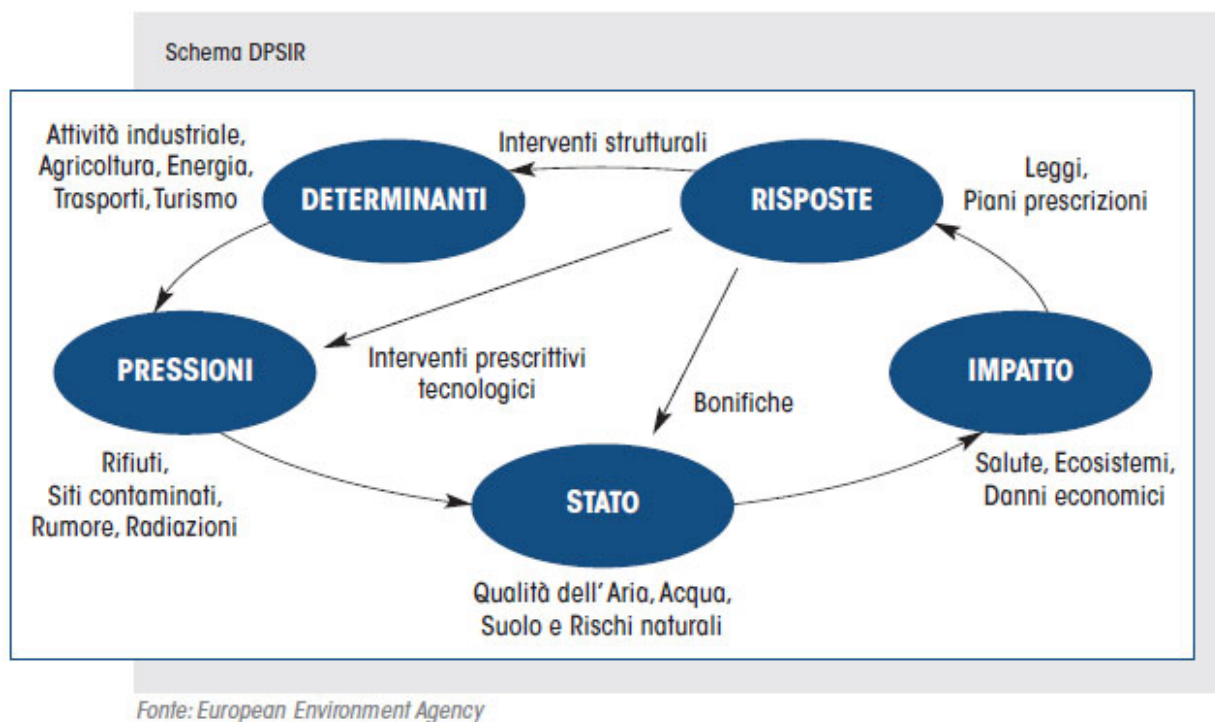


Fig. 2.1 Rappresentazione schematica del modello DPSIR

La normativa in materia di tutela delle risorse idriche (WFD 2000/60, D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) prevede una serie di step obbligatori e fondamentali per approntare corretti Piani di Tutela regionali o Piani di Gestione interregionali:

- individuare lo stato di qualità
- caratterizzare e analizzare tutte le pressioni che agiscono sui CI
- individuare le pressioni che più di altre risultano significative
- porre in atto tutte le misure necessarie per eliminare o attenuare gli effetti delle pressioni e ripristinare o conservare il buono stato qualitativo del corpo idrico
- definire obiettivi di qualità, tempi per il raggiungimento degli obiettivi ed eventuali proroghe o deroghe rispetto agli obiettivi previsti dalla normativa vigente.

## Pressioni

- 1.1 - Point - Urban waste water
- 1.2 - Point - Storm overflows
- 1.3 - Point - IED plants
- 1.4 - Point - Non IED plants
- 1.5 - Point - Contaminated sites or abandoned industrial sites
- 1.6 - Point - Waste disposal sites
- 1.7 - Point - Mine waters
- 1.8 - Point – Aquaculture
- 1.9 - Point – Other
- 2.1 - Diffuse - Urban run-off
- 2.10 – Diffuse – Other
- 2.2 - Diffuse – Agricultural
- 2.3 - Diffuse – Forestry
- 2.4 - Diffuse – Transport
- 2.5 - Diffuse - Contaminated sites or abandoned industrial sites
- 2.6 - Diffuse - Discharges not connected to sewerage network
- 2.7 - Diffuse - Atmospheric depositino
- 2.8 - Diffuse – Mining
- 2.9 - Diffuse – Aquaculture
- 3.1 - Abstraction or flow diversion – Agriculture
- 3.2 - Abstraction or flow diversion - Public water supply
- 3.3 - Abstraction or flow diversion – Industry
- 3.4 - Abstraction or flow diversion - Cooling water
- 3.5 - Abstraction or flow diversion – Hydropower
- 3.6 - Abstraction or flow diversion - Fish farms
- 3.7 - Abstraction or flow diversion – Other
- 4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Flood protection
- 4.1.2 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Agriculture
- 4.1.3 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Navigation
- 4.1.4 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Other
- 4.1.5 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Unknown or obsolete
- 4.2.1 - Dams, barriers and locks – Hydropower
- 4.2.2 - Dams, barriers and locks - Flood protection
- 4.2.3 - Dams, barriers and locks - Drinking water
- 4.2.4 - Dams, barriers and locks – Irrigation
- 4.2.5 - Dams, barriers and locks – Recreation
- 4.2.6 - Dams, barriers and locks – Industry
- 4.2.7 - Dams, barriers and locks – Navigation
- 4.2.8 - Dams, barriers and locks – Other
- 4.2.9 - Dams, barriers and locks - Unknown or obsolete
- 4.3.1 - Hydrological alteration – Agriculture
- 4.3.2 - Hydrological alteration – Transport
- 4.3.3 - Hydrological alteration – Hydropower
- 4.3.4 - Hydrological alteration - Public water supply
- 4.3.5 - Hydrological alteration – Aquaculture
- 4.3.6 - Hydrological alteration – Other
- 4.4 - Hydromorphological alteration - Physical loss of whole or part of the water body
- 4.5 - Hydromorphological alteration – Other
- 5.1 - Introduced species and diseases
- 5.2 - Exploitation or removal of animals or plants
- 5.3 - Litter or fly tipping
- 6.1 - Groundwater – Recharges
- 6.2 - Groundwater - Alteration of water level or volume
- 7 - Anthropogenic pressure – Other
- 8 - Anthropogenic pressure – Unknown
- 9 - Anthropogenic pressure - Historical pollution

*Tab. 2.2 Elenco di tutte le possibili pressioni individuabili sui corpi idrici (da WFD Reporting Guidance 2016).*

Impatti
ACID – Acidification
CHEM - Chemical pollution
ECOS - Damage to groundwater-dependent terrestrial ecosystems for chemical / quantitative reasons
HHYC - Altered habitats due to hydrological changes
HMOC - Altered habitats due to morphological changes (includes connectivity)
INTR - Alterations in flow directions resulting in saltwater intrusion
LITT - Litter (an impact under the MSFD)
LOWT - Abstraction exceeds available groundwater resource (lowering water table)
MICR - Microbiological pollution
NOSI - No significant impact
NOTA - Not applicable
NUTR - Nutrient pollution
ORGA - Organic pollution
OTHE - Other significant impact type
QUAL - Diminution of quality of associated surface waters for chemical / quantitative reasons
SALI - Saline pollution/intrusion
TEMP - Elevated temperatures
UNKN - Unknown impact type

Tab 2.3. Lista e codifica dei possibili impatti sui corpi idrici (da WFD Reporting Guidance 2016).

Tutte le pressioni in grado di generare impatti sugli ecosistemi acquatici (Tab 2.2) possono essere classificate in un primo livello di dettaglio secondo lo schema seguente riferito al sistema WISE-2003:

- **Pressioni Puntuali**
- **Pressioni diffuse**
- **Prelievi**
- **Regolazioni di portata e alterazioni idromorfologiche**
- **Gestione dei Fiumi**
- **Gestione delle acque di transizione e costiere**
- **Altre alterazioni morfologiche**
- **Altre pressioni**

Per motivi pratici, nei grafici e nelle tabelle del presente report, le pressioni saranno indicate secondo le indicazioni WISE-2003 con l'aggiunta di alcune categorie di pressioni censite dalla Regione Abruzzo e che si è ritenuto utile elaborare al livello di dettaglio disponibile; si rimanda alla Tab. 2.4 per la corrispondenza dei codici e delle tipologie con lo schema WFD Reporting Guidance 2016.

Codifica WISE-2003	Codifica WFD Reporting Guidance 2016
1.1 impianti di depurazione	1.1 - Point – Urban waste water
1.12 impianti non Conformi	1.1 - Point – Urban waste water
1.13 assenza dati Impianti < 2000 AE	1.1 - Point – Urban waste water
1.14 fosse Imhoff	2.6 - Diffuse - Discharges not connected to sewerage network
1.3 impianti IPPC	1.3 - Point - IED plants
1.4 industrie non IPPC	1.4 - Point - Non IED plants
1.5 scarichi di acque reflue urbane non depurate	1.9 - Point – Other
1.5bis stabilimenti a rischio di incidente rilevante	1.9 - Point – Other
2.1 Diffuse - dilavamento urbano	2.1 - Diffuse - Urban run-off
2.2 Diffuse- Agricoltura	2.2 - Diffuse – Agricultural
2.4 Diffuse - siti industriali abbandonati	2.5 - Diffuse – Contaminated sites or abandoned industrial sites
2.5 Diffuse - scarichi non allacciati alla rete fognaria	2.6 - Diffuse - Discharges not connected to sewerage network
2.6a siti art. 242, 244 e 249 (numero siti)	2.5 - Diffuse – Contaminated sites or abandoned industrial sites
2.6b discariche con superamento CSC	2.5 - Diffuse – Contaminated sites or abandoned industrial sites
2.6c discariche da sottoporre a PDC	2.5 - Diffuse – Contaminated sites or abandoned industrial sites
2.6d discariche escluse da anagrafe siti inquinati	1.6 - Point - Waste disposal sites
2.6e abbandono rifiuti entro 300 m (numero siti)	1.6 - Point - Waste disposal sites
2.6f discariche di rifiuti non pericolosi in esercizio	2.10 - Diffuse – Other
2.6g discariche inerti	2.10 - Diffuse – Other
2.6h cave inerti	2.10 - Diffuse – Other
3.1 prelievi per irrigazione (agricoltura)	3.1 – Abstraction or flow diversion – Agriculture
3.2 prelievi per uso potabile	3.2 – Abstraction or flow diversion – Public water supply
3.3 prelievi per industrie manifatturiere	3.3 – Abstraction or flow diversion – Industry
3.5 prelievi per allevamenti ittici	3.6 – Abstraction or flow diversion - Fish farms
3.6 prelievi per impianti idroelettrici	3.5 – Abstraction or flow diversion – Hydropower
3.1 prelievi – altro	3.7 – Abstraction or flow diversion – Other
4.2 morfologiche - dighe idroelettriche	4.2.1 - Dams, barriers and locks – Hydropower
4.5 morfologiche - regolazioni di portata	4.3.3 - Hydrological alteration – Hydropower
4.8 morfologiche – briglie	4.2.2 - Dams, barriers and locks - Flood protection
5.1 gestione dei fiumi - alterazioni fisiche dei canali	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Flood protection
5.2 gestione dei fiumi - opere d'ingegneria	4.5 - Hydromorphological alteration – Other
5.5 gestione dei fiumi - infrastrutture (strade ponti)	4.5 - Hydromorphological alteration – Other
7.1 alterazioni morfologiche – barriere	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Flood protection
7.2 alterazioni morfologiche – impermeabilizzazioni	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Flood protection

Tab. 2.4. Tabella di corrispondenza di codifica delle pressioni tra i sistemi WISE-2003 e WFD Reporting Guidance-2016. In rosso le pressioni non presenti nello schema WISE-2003.



### 3. Metodologia seguita per la caratterizzazione delle pressioni

Per caratterizzare le pressioni che insistono sui corpi idrici regionali è stata fatta un'analisi dettagliata di tutte le attività antropiche in grado di generare possibili ripercussioni sullo stato di qualità dei corsi d'acqua superficiali (analisi preliminare qualitativa). Dopo questa prima analisi, sono state individuate e quantificate tutte le pressioni agenti sui singoli corpi idrici attingendo ad una serie di banche dati regionali e provinciali (vedi schede analitiche per singola pressione).

L'indagine è stata condotta sui 19 bacini idrografici regionali e sui sottobacini afferenti a 112 corpi idrici oggetto del piano di monitoraggio (107 CI regionali e 5 interregionali) –Tab. 3.1-.

L'analisi delle pressioni ha quindi interessato la maggior parte del territorio regionale per un totale di circa 10.000 Km<sup>2</sup> di superficie dei bacini e sottobacini afferenti ai 112 CI e una lunghezza totale dei tratti monitorati pari a più di 1.700 Km.

In totale, sui corpi idrici abruzzesi sono state individuate 34 pressioni (Tab 3.2). Ogni pressione è stata caratterizzata da un indicatore di tipo quantitativo, in grado di esprimere la magnitudo della pressione stessa.

#### 3.1 Scelta dei parametri quantitativi, definizione dell'unità di misura e del valore Soglia

La scelta dei parametri quantitativi è stata fatta in base alla caratterizzazione e alla tipologia di ogni singola pressione, in considerazione anche dei possibili impatti sugli ecosistemi acquatici (Tab. 3.2).

I valori quantitativi assoluti sono stati poi normalizzati in relazione alla superficie del bacino afferente o alla lunghezza del tratto del CI. Non dovrebbero esserci grandi differenze nel valore quantitativo normalizzato in quanto le due variabili sembrano abbastanza correlate (Fig. 3.1). Fanno eccezione i CI Liri\_2 e Tirino\_1 che hanno una superficie sproporzionatamente grande rispetto alla lunghezza del tratto.

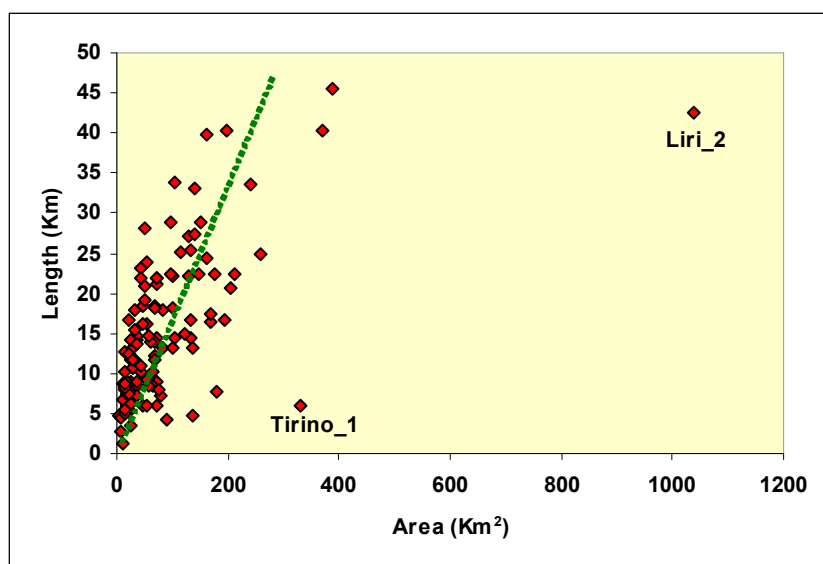


Fig. 3.1. Rapporto Area bacino-Lunghezza tratto nei 112 CI Abruzzesi.

Bacino	Corpo Idrico	Area (Kmq)	Length (Km)	Q_media naturale (mc/s)
Alento	CI_Alento_1	22.57	5.29	0.4
Alento	CI_Alento_2	96.91	28.89	1.4
Arielli	CI_Arielli_1	8.66	4.54	0.3
Arielli	CI_Arielli_2	32.48	17.84	0.3
Arielli	CI_Riccio_1	22.12	12.33	0.1
Aterno Pescara	CI_Aterno_1	174.52	22.45	0.9
Aterno Pescara	CI_Aterno_2	388.77	45.61	10.3
Aterno Pescara	CI_Aterno_3	240.50	33.64	27.5
Aterno Pescara	CI_Cigno_1	28.62	10.61	0.3
Aterno Pescara	CI_Cigno_2	33.64	11.58	0.5
Aterno Pescara	CI_Gizio_1	73.23	6.01	4.4
Aterno Pescara	CI_Gizio_2	180.30	7.74	5.9
Aterno Pescara	CI_Lavino_1	72.23	21.07	2.7
Aterno Pescara	CI_Nora_1	69.54	13.85	0.4
Aterno Pescara	CI_Nora_2	68.12	18.33	1.2
Aterno Pescara	CI_Orfento_1	34.40	14.21	0.4
Aterno Pescara	CI_Orta_1	129.17	27.15	5.5
Aterno Pescara	CI_Pescara_1	12.02	1.22	5.8
Aterno Pescara	CI_Pescara_2	132.90	25.35	57.2
Aterno Pescara	CI_Pescara_3	160.14	24.40	62.7
Aterno Pescara	CI_Pescara_4	120.88	14.98	63.5
Aterno Pescara	CI_Raio_1	260.36	24.86	1.8
Aterno Pescara	CI_Sagittario_1	130.96	22.25	5.5
Aterno Pescara	CI_Sagittario_2	135.23	13.12	12.5
Aterno Pescara	CI_Tasso_1	80.13	7.28	1
Aterno Pescara	CI_Tirino_1	332.08	6.00	1.1
Aterno Pescara	CI_Tirino_2	37.39	9.03	13.6
Aterno Pescara	CI_Vera_1	137.89	4.61	2.8
Feltrino	CI_F.sso Carburo_1	15.84	10.31	0.1
Feltrino	CI_Feltrino_1	6.42	2.83	0.2
Feltrino	CI_Feltrino_2	31.06	15.37	0.3
Feltrino	CI_Fontanelli_1	15.70	12.67	0.1
Feltrino	CI_T. Arno_1	13.20	7.97	0.1
Foro	CI_Dendalo_1	51.48	28.13	0.9
Foro	CI_Foro_1	10.74	8.71	1.2
Foro	CI_Foro_2	82.65	17.85	1.6
Foro	CI_Foro_3	44.82	11.02	3.2
Foro	CI_Venna_1	44.54	23.03	0.4
Liri Garigliano	CI_Giovenco_1	99.85	22.04	1.7

Tab. 3.1. Elenco dei Corpi Idrici della Regione Abruzzo inclusi nel piano di Monitoraggio e sui cui è stata condotta l'analisi delle pressioni.

Bacino	Corpo Idrico	Area (Kmq)	Length (Km)	Q_media naturale (mc/s)
Liri Garigliano	CI_Giovenco_2	16.27	7.34	2
Liri Garigliano	CI_Liri_1	19.74	6.05	1
Liri Garigliano	CI_Liri_2	1037.80	42.57	18
Moro	CI_Moro_1	27.51	11.67	0.5
Moro	CI_Moro_2	45.09	16.16	0.6
Osento	CI_Osento_1	14.17	5.00	0.3
Osento	CI_Osento_2	58.71	14.74	0.4
Osento	CI_Osento_3	52.09	20.80	0.8
Piomba	CI_Piomba_1	55.26	23.77	0.5
Piomba	CI_Piomba_2	50.45	19.16	0.9
Saline	CI_Baricello_1	43.84	21.95	0.5
Saline	CI_Fino_1	36.17	8.56	0.6
Saline	CI_Fino_2	198.91	40.28	3.2
Saline	CI_Saline_1	36.06	7.14	6.1
Saline	CI_Tavo_1	168.05	16.45	1.5
Saline	CI_Tavo_2	114.69	25.12	2.7
Salinello	CI_Salinello_1	37.70	14.63	0.8
Salinello	CI_Salinello_2	140.58	33.12	1.9
Sangro	CI_Avello_1	52.49	16.20	0.5
Sangro	CI_Aventino_1	212.61	22.30	4.7
Sangro	CI_Aventino_2	105.99	14.42	12
Sangro	CI_Sangro_1	71.64	9.00	0.8
Sangro	CI_Sangro_2	168.53	17.53	6.4
Sangro	CI_Sangro_3	66.33	8.52	7.5
Sangro	CI_Sangro_4	45.99	6.01	8.6
Sangro	CI_Sangro_5	368.90	40.41	14.2
Sangro	CI_Sangro_6	131.43	14.44	15.6
Sangro	CI_Sangro_7	206.15	20.74	29.1
Sangro	CI_Torrente Verde_1	52.85	6.00	4.8
Sinello	CI_Buonanotte_1	22.39	7.45	0.1
Sinello	CI_Cena_1	25.98	14.15	0.2
Sinello	CI_Sinello_1	138.44	27.45	1.6
Sinello	CI_Sinello_2	68.59	12.11	2.1
Sinello	CI_Sinello_3	82.06	13.25	2.6
Tevere	CI_F.sso La Raffia_1	101.48	13.25	0.9
Tevere	CI_Imele_1	88.33	4.21	2
Tevere	CI_Imele_2	97.06	22.39	2.7
Tevere	CI_Turano_1	192.49	16.61	0.4

Tab. 3.1 segue. Elenco dei Corpi idrici della Regione Abruzzo inclusi nel piano di Monitoraggio e sui cui è stata condotta l'analisi delle pressioni.

Bacino	Corpo Idrico	Area (Kmq)	Length (Km)	Q_media naturale (mc/s)
Tordino	CI_Fiumicino_1	68.59	11.76	0.7
Tordino	CI_Tordino_1	16.50	5.90	0.4
Tordino	CI_Tordino_2	101.52	18.26	1.6
Tordino	CI_Tordino_3	28.36	13.15	2.3
Tordino	CI_Tordino_4	15.44	5.48	3.3
Tordino	CI_Tordino_5	147.58	22.33	5.1
Tordino	CI_Vezzola_1	71.00	21.90	0.8
Trigno	CI_Treste_1	159.93	39.89	1.9
Trigno	CI_Trigno_0	61.32	14.05	0.8
Trigno	CI_Trigno_1	151.82	28.75	2.2
Trigno	CI_Trigno_2	28.80	10.61	4.2
Tronto	CI_Castellano_1	71.58	21.80	-
Tronto	CI_Castellano_2	22.05	5.42	-
Tronto	CI_Tevera_1	23.47	3.37	-
Tronto	CI_Tronto_1	20.02	16.57	-
Tronto	CI_Tronto_2	13.12	8.12	-
Vibrata	CI_Vibrata_1	4.17	4.78	0.1
Vibrata	CI_Vibrata_2	103.87	33.89	0.7
Vomano	CI_Calvano_1	34.79	13.73	0.2
Vomano	CI_Cerrano_1	15.33	8.79	0.1
Vomano	CI_Chiarino_1	25.33	8.88	1.3
Vomano	CI_Leomogna_1	24.71	11.69	0.5
Vomano	CI_Mavone_1	68.75	18.27	3.9
Vomano	CI_Mavone_2	55.37	9.23	4.7
Vomano	CI_Rio Arno_1	57.38	8.39	1.4
Vomano	CI_Rio Fucino_1	63.01	10.25	2.6
Vomano	CI_Rocchetta_1	17.59	8.97	0.5
Vomano	CI_Ruzzo_1	21.21	7.88	1.1
Vomano	CI_San Giacomo_1	11.83	6.61	0.3
Vomano	CI_Vomano_1	24.51	6.25	0.3
Vomano	CI_Vomano_2	48.02	18.31	7.4
Vomano	CI_Vomano_3	72.83	14.35	8.6
Vomano	CI_Vomano_4	42.25	10.08	13.6
Vomano	CI_Vomano_5	75.03	8.00	14.2
Vomano	CI_Vomano_6	134.03	16.70	15.2
<b>Totale</b>		<b>9986.03</b>	<b>1727.46</b>	

Tab. 3.1 segue. Elenco dei Corpi idrici della Regione Abruzzo inclusi nel piano di Monitoraggio e sui cui è stata condotta l'analisi delle pressioni.

Alcune pressioni, definite dai volumi degli scarichi o dalle quantità dei prelievi, sono state riferite alla portata media naturale del CI. Tale ultimo dato è stato desunto dai documenti allegati al Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Abruzzo.

La scelta dei valori soglia da assegnare ad ogni singola pressione (Tab. 3.2) è stata fatta in accordo con i limiti già adottati da altre amministrazioni regionali (APPA Trento, 2015; ARPA Toscana, 2014; Regione Liguria, 2014) o con le indicazioni riportate nei Piani di Gestione interregionali (Autorità di bacino fiume Po, 2015; Distretto idrografico Alpi Orientali, 2013; Distretto Appennino Settentrionale, 2016), cercando di adeguare tali soglie alla realtà e alle caratteristiche specifiche del sistema idrografico regionale. In ogni caso, nel rispetto del principio di precauzione e per quanto possibile, si è cercato di applicare i limiti soglia **più restrittivi**.

**In questa prima sezione viene effettuata un'analisi dei dati aggiornati al 2017. Nella sezione 2 verranno presentati i risultati dell'analisi post-hoc dei dati, insieme ad un confronto tra la metodologia utilizzata e gli indicatori previsti dalle linee guida nazionali. A causa dell'aggiornamento dello schema di monitoraggio e della classe di stato ecologico per alcuni CI, nonché della potenziale significatività di alcune pressioni, i valori assoluti e percentuali riportati nelle due sezioni potrebbero non corrispondere. Tali differenze sono comunque trascurabili e non condizionano i risultati.**

Pressione	Unità di misura	Soglia
1.1 AE_Totali serviti da Impianti di depurazione	AE/Kmq	110 AE/Kmq
1.12 impianti non Conformi	VERO/FALSO	VERO
1.13 assenza Dati Impianti < 2000 AE	VERO/FALSO	VERO
1.14 fosse Imhoff	n/Kmq	n/Kmq > 0.1
1.3 impianti IPPC	Q_scarico/Q_mediaCI	Q_scarico/Q_mediaCI > 0.01
1.4 Industrie non IPPC	Q_scarico/Q_mediaCI	Q_scarico/Q_mediaCI > 0.01
1.5 scarichi di acque reflue urbane non depurate	AE/Kmq	P/A
1.5bis stabilimenti a rischio di incidente rilevante	n/Km	P/A
2.1 diffuse - dilavamento urbano	% Urban	30%
2.2 diffuse – Agricoltura	% SAU	60%
2.4 diffuse - siti industriali abbandonati	n/Km	n/length > 0.1
2.5 diffuse - scarichi non allacciati alla rete fognaria	AE/Kmq	P/A
2.6a diffuse - siti art. 242, 244 e 249 (numero siti)	n/Km	n/length > 0.1
2.6b diffuse - discariche con superamento CSC	n/Km	P/A
2.6c diffuse - discariche da sottoporre a PDC	n/Km	n/length > 0.1
2.6d diffuse - discariche escluse da ASI	n/Km	n/length > 0.1
2.6e abbandono rifiuti entro 300 m (numero siti)	n/Km	n/length > 0.1
2.6f discariche di rifiuti non pericolosi in esercizio	n/Km	n/length > 0.1
2.6g discariche inerti	n/Km	n/length > 0.1
2.6h cave inerti	n/Km	n/length > 0.1
3.1 prelievi per irrigazione (agricoltura)	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
3.2 prelievi per uso potabile	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
3.3 prelievi per industrie manifatturiere	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
3.5 prelievi per allevamenti ittici	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
3.6 prelievi per impianti idroelettrici	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
3.1 prelievi –altro	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	Q_conc > Q_mediaCI/3
4.2 morfologiche - dighe idroelettriche	Volume Invaso (mc)	P/A
4.5 morfologiche - regolazioni di portata	n/Km	n/length > 0.5
4.8 morfologiche - briglie	n/Km	n/length > 0.5
5.1 gestione dei fiumi - alterazioni fisiche dei canali	n/Km	n/length > 0.5
5.2 gestione dei fiumi - opere d'ingegneria	n/Km	n/length > 0.5
5.5 gestione dei fiumi - infrastrutture (strade ponti)	n/Km	n/length > 0.7
7.1 altre alterazioni morfologiche - barriere	n/Km	n/length > 0.7
7.2 altre alterazioni morfologiche - impermeabilizzazioni	n/Km	P/A

Tab. 3.2. Elenco delle pressioni individuate sui CI della Regione Abruzzo. Ogni pressione, ad eccezione di impianti **non conformi** e **assenza dati per impianti < 2000 AE**, è definita da un valore quantitativo normalizzato (unità di misura) e da un valore soglia oltre il quale la pressione è ritenuta potenzialmente significativa.

Di seguito si riportano le schede dettagliate per ogni singola pressione, con indicazione dei codici di riferimento WISE-2003 e CIS Reporting Guidance 2016, l'unità di misura utilizzata per quantificare l'entità della pressione, la fonte dei dati da cui sono state tratte le informazioni, il valore soglia scelto per definire la significatività potenziale e le eventuali note a commento.

<b>Pressione</b>	<b><i>Impianti di Depurazione</i></b>
<b>Tipo</b>	Puntuale
<b>Codice WISE</b>	1.1
<b>Codice Report</b>	1.1 - Point – Urban waste water
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'entità della pressione è stata valutata considerando gli <b>Abitanti Equivalenti totali</b> serviti da tutti gli impianti di depurazione ricadenti nel bacino afferente al CI. Il valore è stato poi rapportato alla superficie totale del bacino del CI. I dati sono disponibili anche in forma scorporata, in relazione alla capacità dei singoli impianti: a) < 2000 AE; b) 2000-10000 AE; c) 10000-15000 AE; d) 15000-150000 AE; e) > 150000 AE.
<b>Unità di misura</b>	<b>AE_tot/Kmq</b>
<b>Datasource</b>	Questionario UWWTD 2015 per la trasmissione periodica alla Commissione Europea, ai sensi della Direttiva 91/271/CE, dei dati relativi agli agglomerati superiori a 2000 a.e., (dati al 31/12/2014) e ricognizione degli agglomerati inferiori e superiori ai 2000 AE effettuata dagli Enti Gestori del Servizio Idrico Integrato e dagli Enti di Governo dell'Ambito ai sensi della Legge Regionale 31/2010 e delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (dati 2014/2015)
<b>Valore soglia</b>	<b>110 AE_tot/Kmq</b>
<b>Note</b>	A questo indicatore di pressione sono stati aggiunti: a) la <b>presenza di fosse Imhoff</b> (unità di misura numero per Km <sup>2</sup> di bacino; valore soglia n/Kmq > 0.1); la presenza di <b>impianti non conformi</b> (unità di misura VERO/FALSO; valore soglia "VERO"); c) la <b>manca di dati per impianti &lt; 2000 AE</b> (unità di misura VERO/FALSO; valore soglia "VERO"). Tale ultimo dato si è reso necessario per la presenza di significative lacune informative sugli agglomerati minori.

<b>Pressione</b>	<b><i>Scarichi Impianti IPPC</i></b>
<b>Tipo</b>	Puntuale
<b>Codice WISE</b>	1.3
<b>Codice Report</b>	1.3 - Point - IED plants
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'entità della pressione è stata valutata considerando la portata dello scarico autorizzata rispetto alla portata media naturale del CI.
<b>Unità di misura</b>	<b>Q_scarico/Q_mediaCI</b>
<b>Datasource</b>	Autorizzazioni integrate ambientali (AIA), Convenzione 2014 ARTA/Regione Abruzzo (dati dicembre 2013)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.01</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Scarichi Impianti non-IPPC</i></b>
<b>Tipo</b>	Puntuale
<b>Codice WISE</b>	1.4
<b>Codice Report</b>	1.4 - Point - Non IED plants
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'entità della pressione è stata valutata considerando la portata dello scarico autorizzata rispetto alla portata media naturale del CI.
<b>Unità di misura</b>	<b>Q_scarico/Q_mediaCI</b>
<b>Datasource</b>	Province: autorizzazioni allo scarico, scarichi industriali (dati 2013)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.01</b>
<b>Note</b>	L'archivio presenta delle lacune: in diversi casi i dati di portata dello scarico non sono risultati disponibili.

<b>Pressione</b>	<b><i>Scarichi di acque reflue urbane non depurate (NOT CON)</i></b>
<b>Tipo</b>	Puntuale
<b>Codice WISE</b>	1.5
<b>Codice Report</b>	1.9 Point- Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal valore degli Abitanti Equivalenti collettati alla rete fognaria ma che non vengono trattati in impianti di depurazione delle acque reflue urbane, rispetto all'estensione del bacino afferente al CI
<b>Unità di misura</b>	<b>AE/Kmq</b>
<b>Datasource</b>	Questionario UWWTD 2015 per la trasmissione periodica alla Commissione Europea, ai sensi della Direttiva 91/271/CE, dei dati relativi agli agglomerati superiori a 2000 a.e. (dati al 31/12/2014)
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di acque reflue urbane non depurate</b>
<b>Note</b>	



<b>Pressione</b>	<b><i>Stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti</i></b>
<b>Tipo</b>	Puntuale
<b>Codice WISE</b>	1.5
<b>Codice Report</b>	1.9 - Point – Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di stabilimenti censiti all'interno del bacino afferente al CI.
<b>Unità di misura</b>	n/Kmq
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo- Arta Abruzzo Convenzione 2014 "Inventario Nazionale degli Stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15, comma 4, D.Lgs 334/99" (dati anno 2013).
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Dilavamento Urbano</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.1
<b>Codice Report</b>	2.1 - Diffuse - Urban run-off
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'entità della pressione è stata valutata considerando l'estensione delle aree urbane all'interno del bacino afferente al CI. L'analisi è stata effettuata confrontando i dati di copertura del suolo del Corine Land Cover 2000 per le categorie "zone urbanizzate"; "zone industriali, commerciali e reti di comunicazione", "zone estrattive, discariche e cantieri". L'estensione di tali aree (in Kmq) è stata poi rapportata alla estensione totale del bacino del CI ed espressa come percentuale.
<b>Unità di misura</b>	% copertura aree Urbane
<b>Datasource</b>	Carta uso del Suolo Regione Abruzzo ed. 2000, Corine Land Cover 2000 come elaborate nel Geodatabase del Piano di Tutela delle Acque.
<b>Valore soglia</b>	<b>30%</b>

Note	
------	--

<b>Pressione</b>	<b><i>Agricoltura</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.2
<b>Codice Report</b>	2.2 - Diffuse – Agricultural
<b>Indicatore quantitativo</b>	Il valore quantitativo della pressione è dato dalla misura della SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) espressa come percentuale rispetto alla estensione totale del bacino afferente al CI. La SAU comprende le superfici sulle quali sono presenti seminativi, coltivazioni legnose agrarie, castagneti da frutto, prati permanenti, terreni destinati al pascolo e vivai
<b>Unità di misura</b>	% estensione SAU
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Carta dell'Uso del Suolo della Regione Abruzzo ed. 2000, Dati ISTAT Censimento dell'Agricoltura 2010.
<b>Valore soglia</b>	60%
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Siti industriali abbandonati</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.4
<b>Codice Report</b>	2.5 Contaminated sites or abandoned industrial sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di siti industriali dismessi rispetto alla lunghezza del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Anagrafe dei siti a rischio potenziale di cui alla DGR 137/2014 (dati marzo 2014)
<b>Valore soglia</b>	0.1 [un sito ogni 10 Km di lunghezza del CI]
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Scarichi non allacciati alla rete fognaria</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.5
<b>Codice Report</b>	2.6 - Diffuse - Discharges not connected to sewerage network
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di AE non allacciati alla rete fognaria rispetto alla estensione del bacino afferente al CI.
<b>Unità di misura</b>	<b>AE/Kmq</b>
<b>Datasource</b>	Questionario UWWTD 2015 per la trasmissione periodica alla Commissione Europea, ai sensi della Direttiva 91/271/CE, dei dati relativi agli agglomerati superiori a 2000 a.e., (dati al 31/12/2014)
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di scarichi non allacciati alla rete fognaria</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Siti oggetto di comunicazione ai sensi degli artt. ex art 242, 244, 249</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.5 Diffuse- Contaminated sites or abandoned industrial sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di siti rispetto alla lunghezza del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/Km</b>
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Anagrafe dei siti a rischio potenziale di cui alla DGR 137/2014 (dati marzo 2014)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.1</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Discariche con superamento CSC</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.5 Diffuse - Contaminated sites or abandoned industrial sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di discariche rispetto alla lunghezza del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Discariche Rifiuti Solidi Urbani (RSU) dismesse censite nella DGR 137/14, per le quali è stata verificato il superamento delle Concentrazioni di Soglia di Contaminazione (CSC) (dati marzo 2014)
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di discariche con superamento CSC</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Discariche da sottoporre a Piano di Caratterizzazione (PDC)</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.5 Diffuse - Contaminated sites or abandoned industrial sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di discariche rispetto alla lunghezza del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Discariche Rifiuti Solidi Urbani (RSU) dismesse censite nella DGR 137/14, per le quali non è stata effettuata la caratterizzazione ambientale (dati marzo 2014)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.1</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Discariche escluse da Anagrafe Siti Inquinati</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.5 Diffuse - Contaminated sites or abandoned industrial sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di discariche rispetto alla lunghezza del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Discariche Rifiuti Solidi Urbani (RSU) dismesse censite nella DGR 777/10 (anagrafe regionale dei siti contaminati) e successivamente escluse (dati marzo 2014)
<b>Valore soglia</b>	0.1
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Abbandono rifiuti</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa/Puntuale
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	1.6 Point - Waste disposal sites
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di abbandoni censiti in un intorno di 300 m per tutta la lunghezza del tratto del CI.
<b>Unità di misura</b>	n_300/Km
<b>Datasource</b>	Regione Abruzzo/ARTA Abruzzo Convenzione 2014: Abbandono e depositi incontrollati di rifiuti ricavati dall'elenco dei siti riportati in Allegato 3 alla DGR 777 /10 aggiornato con i siti censiti da ARTA Abruzzo successivamente alla data di pubblicazione di tale DGR. (dati dicembre 2013)
<b>Valore soglia</b>	0.1
<b>Note</b>	La pressione è stata anche valutata considerando tutti gli abbandoni all'interno del bacino del CI oltre i 300 mt. dal corpo idrico (Pressione diffusa)

<b>sione</b>	<b><i>Discariche di rifiuti non pericolosi</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.10 Diffuse - Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di discariche presenti all'interno del bacino afferente al CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Arta Abruzzo-Regione Abruzzo: Progetto Regionale "Inquinamento diffuso" (anno 2009)
<b>Valore soglia</b>	0.1
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Discariche inerti</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.10 Diffuse - Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di discariche presenti all'interno del bacino afferente al CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Arta Abruzzo-Regione Abruzzo: Progetto Regionale "Inquinamento diffuso" (anno 2009)
<b>Valore soglia</b>	0.1
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Cave inerti</i></b>
<b>Tipo</b>	Diffusa
<b>Codice WISE</b>	2.6
<b>Codice Report</b>	2.10 Diffuse - Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal numero di Cave presenti all'interno del bacino afferente al CI
<b>Unità di misura</b>	n/Km
<b>Datasource</b>	Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali, Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	0.1
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi per irrigazione (Agricoltura)</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.1
<b>Codice Report</b>	3.1 – Abstraction or flow diversion – Agriculture
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	$Q_{conc}/[Q_{mediaCI} / 3]$
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	1
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di corretta localizzazione dei prelievi (georeferenziazione).

<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi per uso potabile</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.2
<b>Codice Report</b>	3.2 – Abstraction or flow diversion – Public water supply
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	$Q_{conc}/[Q_{mediaCI} /3]$
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	1
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di corretta localizzazione dei prelievi (georeferenziazione).

<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi per industrie manifatturiere</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.3
<b>Codice Report</b>	3.3 – Abstraction or flow diversion – Industry
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	$Q_{conc}/[Q_{mediaCI} /3]$
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	1
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di corretta localizzazione dei prelievi (georeferenziazione).



<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi per allevamenti ittici</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.5
<b>Codice Report</b>	3.6 Abstraction or flow diversion - Fish farms
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	$Q_{conc}/[Q_{mediaCI} /3]$
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	1
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di corretta localizzazione dei prelievi (georeferenziazione).

<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi per impianti idroelettrici</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.6
<b>Codice Report</b>	3.5 – Abstraction or flow diversion – Hydropower
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	$Q_{conc}/[Q_{mediaCI} /3]$
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	1
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di georeferenziazione. In termini numerici l'indicatore potrebbe essere non è realistico in quanto, nonostante l'uso non sia dissipativo, al fine di enfatizzare l'impatto di prelievi idroelettrici in sequenza, le portate medie concesse a scopo idroelettrico, relative a derivazioni poste in serie su uno stesso corpo idrico, sono state sommate.

<b>Pressione</b>	<b><i>Prelievi altro</i></b>
<b>Tipo</b>	Prelievi
<b>Codice WISE</b>	3.10
<b>Codice Report</b>	3.7 – Abstraction or flow diversion – Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dal volume della portata media concessa (mc/anno). I prelievi sono stati poi espressi come mc/sec e rapportati alla portata media naturale del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>Q_conc/[Q_mediaCI /3]</b>
<b>Datasource</b>	Censimento delle utilizzazioni ai sensi della DGR 776/2013 (Servizio gestione delle Acque, dati 2014) e Sistema Informativo di Gestione del Demanio Idrico (SIGEST) della Regione Abruzzo (dati 2015).
<b>Valore soglia</b>	<b>1</b>
<b>Note</b>	I dati disponibili presentano numerose lacune soprattutto in termini di corretta localizzazione dei prelievi (georeferenziazione).

<b>Pressione</b>	<b><i>Dighe idroelettriche</i></b>
<b>Tipo</b>	Morfologiche
<b>Codice WISE</b>	4.2
<b>Codice Report</b>	4.2.1 - Dams, barriers and locks - Hydropower
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza e dal volume dell'invaso
<b>Unità di misura</b>	<b>Volume invaso in mc</b>
<b>Datasource</b>	Geodatabase Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Abruzzo (anno 2005)
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di dighe idroelettriche lungo il tratto del CI</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Regolazioni di portata</i></b>
<b>Tipo</b>	Morfologiche
<b>Codice WISE</b>	4.5
<b>Codice Report</b>	4.3.3 - Hydrological alteration – Hydropower
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di opere e manufatti in grado di alterare il regime naturale delle portate, rispetto alla lunghezza totale del tratto del CI.
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"traverse" da Geodatabase PTA Regione Abruzzo (2005)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.5 [un opera ogni 2 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Briglie</i></b>
<b>Tipo</b>	Morfologiche
<b>Codice WISE</b>	4.8
<b>Codice Report</b>	4.2.2 - Dams, barriers and locks - Flood protection
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di briglie rispetto alla lunghezza totale del tratto del CI.
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"Briglie" da "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali" , Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.5 [un opera ogni 2 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Alterazioni fisiche dei canali</i></b>
<b>Tipo</b>	Gestione dei Fiumi
<b>Codice WISE</b>	5.1
<b>Codice Report</b>	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore - Flood protection
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di opere di alterazione della struttura fisica dei canali rispetto alla lunghezza totale del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"Soglie" da "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali", Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.5 [un opera ogni 2 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Opere di Ingegneria</i></b>
<b>Tipo</b>	Gestione dei Fiumi
<b>Codice WISE</b>	5.2
<b>Codice Report</b>	4.5 - Hydromorphological alteration - Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di opere di ingegneria rispetto alla lunghezza totale del tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	Altre modificazioni dell'alveo riconducibili sia ad opere trasversali che longitudinali diverse da quelle già censite. Fonte "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali", Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.5 [un opera ogni 2 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Infrastrutture (strade, ponti)</i></b>
<b>Tipo</b>	Gestione dei Fiumi
<b>Codice WISE</b>	5.5
<b>Codice Report</b>	4.5 - Hydromorphological alteration - Other
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di strade e ponti lungo il tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"Ponti" da "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali" , Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.7 [sette infrastrutture ogni 10 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Barriere (Alterazioni spondali)</i></b>
<b>Tipo</b>	Altre alterazioni morfologiche
<b>Codice WISE</b>	7.1
<b>Codice Report</b>	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/ riparian area/ shore - Flood protection
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza (numero) di barriere sporgenti o radenti lungo il tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"Opere radenti" e "Opere sporgenti" da "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali" , Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>0.7 [sette barriere ogni 10 Km di lunghezza tratto CI]</b>
<b>Note</b>	

<b>Pressione</b>	<b><i>Impermeabilizzazioni</i></b>
<b>Tipo</b>	Altre alterazioni morfologiche
<b>Codice WISE</b>	7.2
<b>Codice Report</b>	4.1.1 - Physical alteration of channel/bed/ riparian area/shore - Flood protection
<b>Indicatore quantitativo</b>	L'indicatore è dato dalla presenza di cementificazioni o tombature lungo il tratto del CI
<b>Unità di misura</b>	<b>n/length_CI</b>
<b>Datasource</b>	"Canalizzazioni-tombature" da "Sistema Informativo Territoriale (SIT) Opere e Aste fluviali" , Regione Abruzzo – Abruzzo Engineering (2007)
<b>Valore soglia</b>	<b>La significatività della pressione è data dalla presenza di opere di impermeabilizzazione</b>
<b>Note</b>	

#### 4. Classificazione delle Pressioni

Tutte le pressioni individuate sono state classificate in base alla loro capacità di determinare impatti potenziali e/o significativi sui CI e suddivise in tre categorie.

- **Pressioni Totali**

Il numero di pressioni totali che interessano un determinato CI è dato dalla semplice presenza/assenza della pressione, indipendentemente da valore quantitativo associato.

- **Pressioni Potenzialmente Significative**

Vengono definite come Potenzialmente Significative tutte le pressioni il cui valore quantitativo risulta superiore al valore soglia. Sono state anche quantificate e classificate come potenzialmente significative alcune tipologie di pressione non espressamente definite dai codici WISE-2003 o non presenti nella lista WFD Reporting Guidance 2016 (presenza di **Fosse Imhoff**, presenza di **Impianti non conformi**, **assenza dati** per impianti < 2000 AE).

- **Pressioni Significative**

Sono definite Significative tutte le pressioni Potenzialmente Significative che, singolarmente o in sinergia con altre pressioni, concorrono a determinare uno stato ecologico del CI **inferiore al buono**. Per alcune tipologie di pressione (**prelievi**, **fosse Imhoff**, impianti **non conformi**, **assenza dati** per impianti < 2000 AE e la categoria delle **pressioni diffuse 2.6**), non essendo ancora ben definita la relazione stato-pressione, il superamento del valore soglia viene assunto come indicativo di un possibile impatto sullo stato ecologico del CI ed è stato valutato in relazione al numero e alla tipologia degli altri impatti significativi, integrato dal giudizio esperto adeguatamente motivato.

## 5. Analisi delle pressioni

L'analisi è stata condotta considerando più di 3800 dati quantitativi generati dalla matrice 34 Pressioni x 112 Corpi Idrici (**Allegato 1 - Sezione 2**). In Tabella 5.1 viene riportato l'elenco delle pressioni, il numero di CI in cui il valore della pressione è risultato > 0 o misurabile (VERO/FALSO) e il numero di CI in cui il dato quantitativo ha superato il valore soglia.

Pressione	Unità di misura	Soglia	N	N>Soglia
1.1 impianti di depurazione	AE/Kmq	110 AE/Kmq	99	39
1.12 impianti non Conformi	VERO/FALSO	VERO	99	41
1.13 assenza dati Impianti < 2000 AE	VERO/FALSO	VERO	112	23
1.14 fosse Imhoff	n/Kmq	0.1	80	59
1.3 impianti IPPC	Q_scarico/Q_mediaCI	0.01	9	3
1.4 industrie non IPPC	Q_scarico/Q_mediaCI	0.01	50	13
1.5 scarichi di acque reflue urbane non depurate	AE/Kmq	P/A	9	9
1.5bis stabilimenti a rischio di incidente rilevante	n/Km	P/A	19	19
2.1 Diffuse - dilavamento urbano	% Urban	30%	109	1
2.2 Diffuse- Agricoltura	% SAU	60%	112	32
2.4 Diffuse - siti industriali abbandonati	n/Km	0.1	27	9
2.5 Diffuse - scarichi non allacciati alla rete fognaria	AE/Kmq	P/A	17	17
2.6a siti art. 242, 244 e 249 (numero siti)	n/Km	0.1	28	16
2.6b discariche con superamento CSC	n/Km	P/A	38	38
2.6c discariche da sottoporre a PDC	n/Km	0.1	44	18
2.6d discariche escluse da anagrafe siti inquinati	n/Km	0.1	72	47
2.6e abbandono rifiuti entro 300 m (numero siti)	n/Km	0.1	61	42
2.6f discariche di rifiuti non pericolosi in esercizio	n/Km	0.1	5	0
2.6g discariche inerti	n/Km	0.1	5	1
2.6h cave inerti	n/Km	0.1	23	15
3.1 prelievi per irrigazione (agricoltura)	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	38	5
3.2 prelievi per uso potabile	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	4	0
3.3 prelievi per industrie manifatturiere	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	32	1
3.5 prelievi per allevamenti ittici	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	18	2
3.6 prelievi per impianti idroelettrici	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	45	32
3.1 prelievi – altro	Q_conc/[Q_mediaCI/3]	1	12	0
4.2 morfologiche - dighe idroelettriche	Volume Invaso (mc)	P/A	12	12
4.5 morfologiche - regolazioni di portata	n/Km	0.5	30	1
4.8 morfologiche – briglie	n/Km	0.5	40	9
5.1 gestione dei fiumi - alterazioni fisiche dei canali	n/Km	0.5	37	5
5.2 gestione dei fiumi - opere d'ingegneria	n/Km	0.5	4	1
5.5 gestione dei fiumi - infrastrutture (strade ponti)	n/Km	0.7	88	31
7.1 alterazioni morfologiche - barriere	n/Km	0.7	72	40
7.2 alterazioni morfologiche - impermeabilizzazioni	n/Km	P/A	18	18

Tab. 5.1. Elenco delle Pressioni individuate sui CI della Regione Abruzzo. Le colonne riportano l'unità di misura, il valore soglia e, ad eccezione per gli indicatori di tipo VERO/FALSO, il numero di CI con valori > 0 e il numero di CI con valori > della soglia.



La Tabella 5.2 riporta i valori assoluti e i valori percentuali riferiti ai CI in cui la pressione è risultata presente, potenzialmente significativa e significativa.

Pressione	Totali	% CI	Pot_Sign.	% CI	Sign.	% CI
1.1 AE Totali	99	---	39	34.82	34	30.36
1.12 Impianti non Conformi	99	---	40	35.71	33	29.46
1.13 assenza Dati Impianti < 2000 AE	112	---	23	20.54	17	15.18
1.14 Fosse Imhoff	80	71.43	59	52.68	43	38.39
1.3 impianti IPPC	9	8.04	3	2.68	3	2.68
1.4 Industrie non IPPC	50	44.64	13	11.61	12	10.71
1.5 scarichi di acque reflue urbane non depurate	9	8.04	9	8.04	8	7.14
1.5bis stabilimenti a rischio di incidente rilevante	19	16.96	19	16.96	19	16.96
2.1 diffuse- dilavamento urbano	109	---	1	0.89	1	0.89
2.2 diffuse- Agricoltura	112	---	32	28.57	28	25.00
2.4 siti industriali abbandonati	27	24.11	9	8.04	8	7.14
2.5 scarichi non allacciati alla rete fognaria	17	15.18	17	15.18	13	11.61
2.6a siti art. 242, 244 e 249	28	25.00	16	14.29	15	13.39
2.6b discariche con superamento CSC	38	33.93	38	33.93	31	27.68
2.6c discariche da sottoporre a PDC	44	39.29	18	16.07	12	10.71
2.6d discariche escluse da anagrafe siti inquinati	72	64.29	47	41.96	32	28.57
2.6e abbandono rifiuti entro 300 m	61	54.46	42	37.50	31	27.68
2.6f discariche di rifiuti non pericolosi in esercizio	5	4.46	0	0.00	0	0.00
2.6g discariche inerti	5	4.46	1	0.89	1	0.89
2.6h cave inerti	23	20.54	15	13.39	14	12.50
3.1 prelievi -altro	12	10.71	0	0.00	0	0.00
3.1 prelievi per irrigazione (agricoltura)	38	33.93	5	4.46	4	3.57
3.2 prelievi per uso potabile	4	3.57	0	0.00	0	0.00
3.3 prelievi per industrie manifatturiere	32	28.57	1	0.89	0	0.00
3.5 prelievi per allevamenti ittici	18	16.07	2	1.79	0	0.00
3.6 prelievi per impianti idroelettrici	45	40.18	32	28.57	13	11.61
4.2 morfologiche - Dighe idroelettriche	12	10.71	12	10.71	3	2.68
4.5 morfologiche - regolazioni di portata	30	26.79	1	0.89	1	0.89
4.8 morfologiche -briglie	40	35.71	9	8.04	7	6.25
5.1alterazioni fisiche dei canali	37	33.04	5	4.46	5	4.46
5.2 opere d'ingegneria	4	3.57	1	0.89	1	0.89
5.5 infrastrutture (strade ponti)	88	78.57	31	27.68	28	25.00
7.1 altre alterazioni morfologiche - barriere	72	64.29	40	35.71	31	27.68
7.2 altre alterazioni morfologiche - impermeabilizzazioni	18	16.07	18	16.07	15	13.39

Tab. 5.2 Elenco delle Pressioni individuate sui CI della Regione Abruzzo. Le colonne riportano i valori assoluti e la percentuale dei CI in cui la pressione è risultata presente, potenzialmente significativa e significativa.

Se si escludono i dati riferiti agli **impianti di depurazione e all'uso del suolo**, si può notare come buona parte dei CI regionali è sottoposta a pressioni legate alla presenza di **fosse Imhoff, infrastrutture, discariche e siti a rischio potenziale di inquinamento, abbandono di rifiuti, prelievi, e alterazioni morfologiche in generale (Fig. 5.1).**

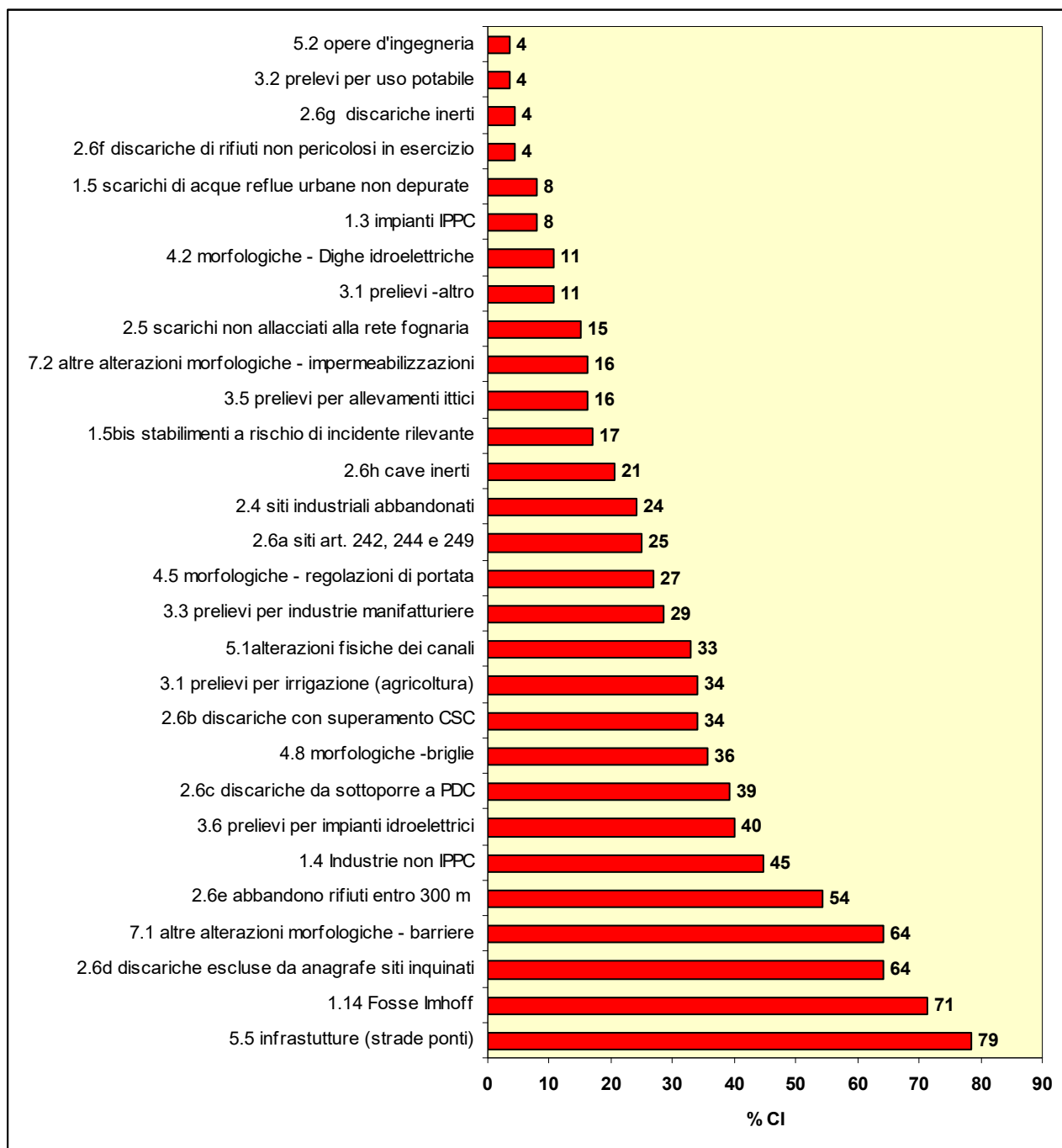


Fig. 5.1. Percentuale di CI in cui la pressione è risultata presente. Sono escluse le pressioni relative agli impianti di depurazione e all'uso del suolo. Numero di CI totali = 112.

Considerando, invece, la frequenza di superamento del valore soglia (potenziale significatività), le pressioni possono essere suddivise in 3 blocchi (Fig. 5.2; 5.3). Al primo blocco appartengono le pressioni che sono risultate potenzialmente significative su più del 25% dei CI regionali e, in particolare, quelle riferite al sistema di depurazione degli **scarichi civili** (Fosse Imhoff, AE totali serviti dagli impianti, non conformità degli impianti), all'**uso agricolo del suolo**, alla presenza di **discariche e abbandono di rifiuti**, alle **alterazioni morfologiche** o alla presenza di **infrastrutture** e **prelievi per uso idroelettrico**. Nel secondo blocco sono comprese le pressioni potenzialmente significative con frequenze comprese tra 10 e 25% (presenza di **dighe** e altre **alterazioni morfologiche**, discariche e **siti**

a **potenziale rischio di inquinamento, scarichi civili**). La potenziale significatività di **strutture artificiali**, altre alterazioni morfologiche e **prelievi** di varia natura è stata accertata su un numero limitato di CI (< 10%, terzo blocco).

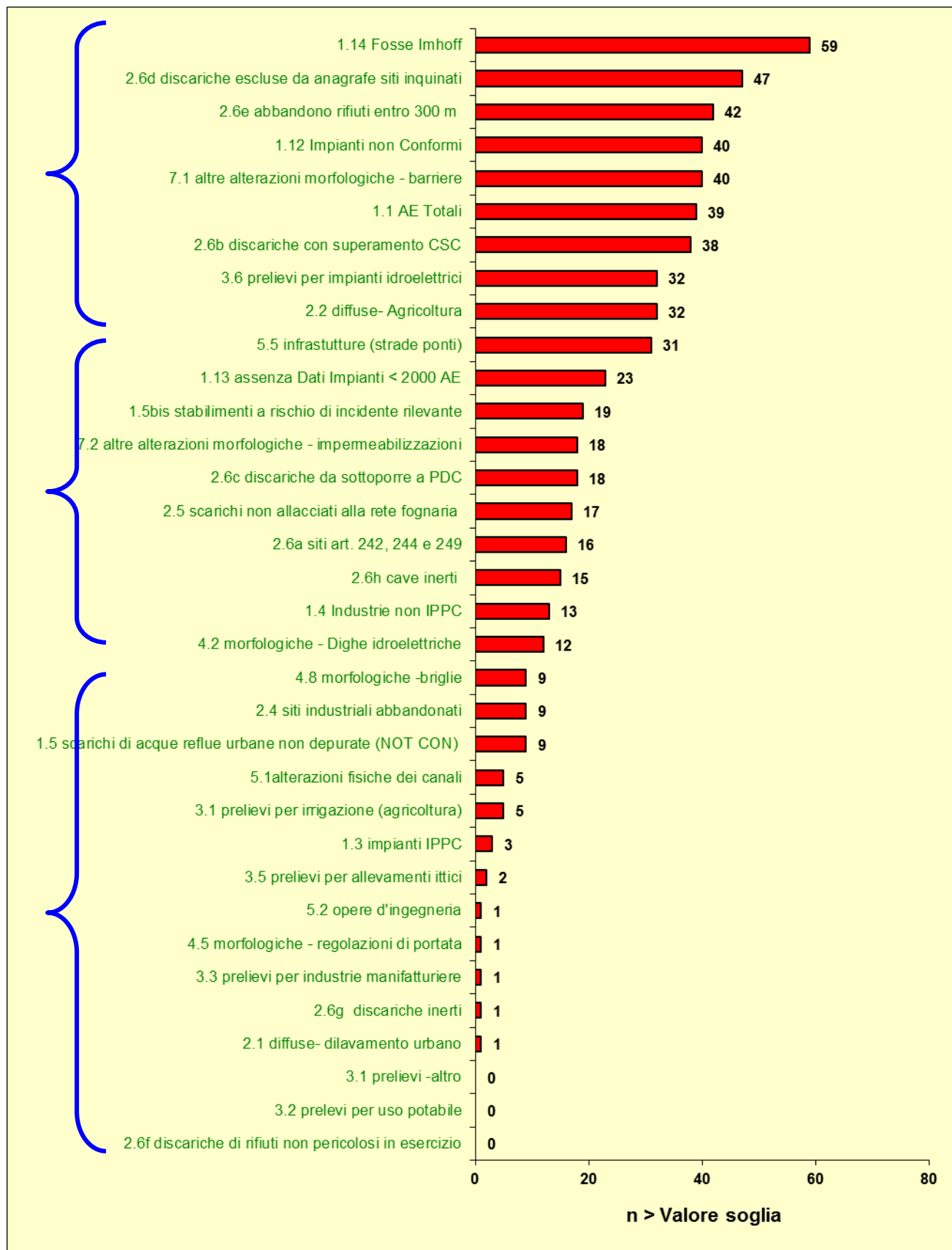


Fig. 5.2. Numero di CI in cui la pressione ha superato il valore soglia ed è stata indicata come “potenzialmente significativa”. Numero di CI totali = 112.

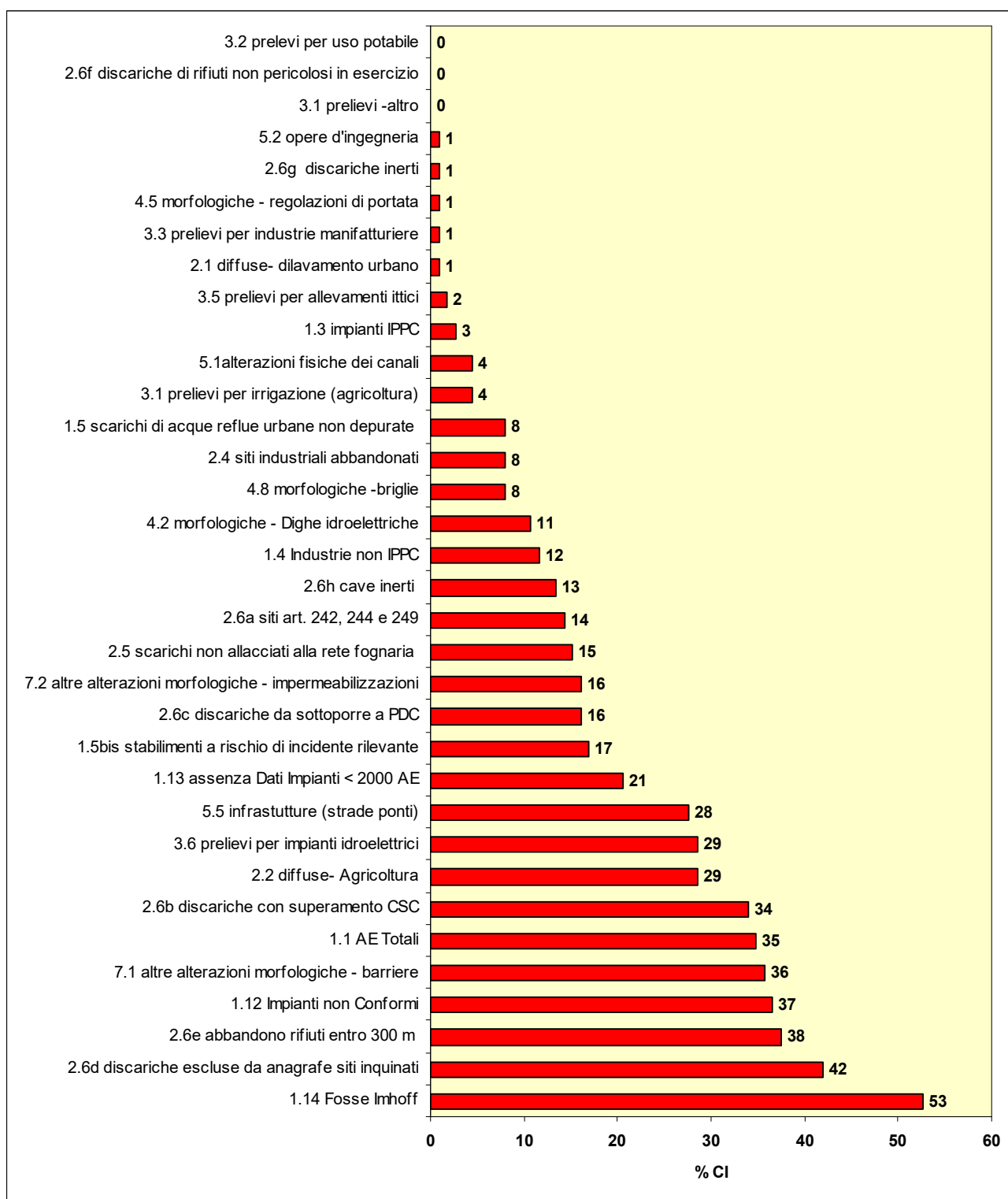


Fig. 5.3. Percentuale di CI in cui la pressione ha superato il valore soglia ed è stata indicata come "potenzialmente significativa". Numero di CI totali = 112.

Se si considera la significatività delle pressioni, la capacità di determinare uno stato ecologico “non buono” dei CI (Fig. 5.4), si può notare come la presenza di **fosse Imhoff** incide in maniera significativa sul 38% dei CI regionali, seguita da **AE totali** e Impianti di depurazione **non conformi**. Percentuali maggiori del 25% sono state evidenziate per gli impatti dovuti **alle discariche**, all'**agricoltura**, alle **infrastrutture** e alle **alterazioni morfologiche**.

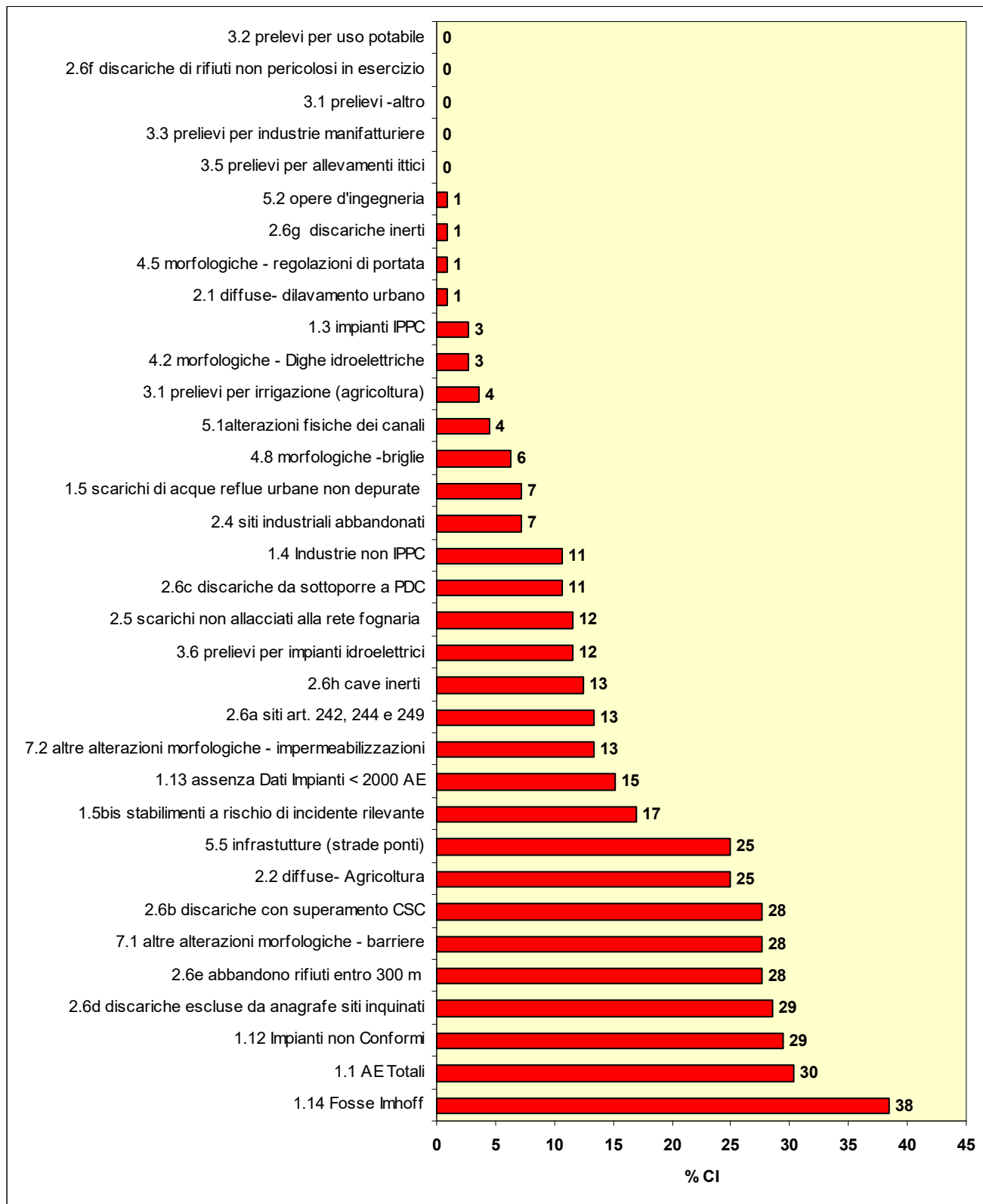


Fig. 5.4 Percentuale di CI in cui la pressione è risultata significativa. Numero di CI totali = 112.

Confrontando i dati delle pressioni potenzialmente significative (> valore soglia) con quelli della classificazione dello stato ecologico, è possibile definire il grado di impatto (0-100), definito come percentuale dei CI con stato “non buono” rispetto al totale dei CI in cui la pressione è risultata potenzialmente significativa (Fig. 5.5). L’analisi dimostra che per il primo blocco di pressioni, il grado di impatto maggiore si ha per gli **scarichi civili**, la percentuale di **uso agricolo del suolo** e la presenza di **infrastrutture**. Nel secondo blocco (pressioni potenzialmente significative con frequenza compresa tra 10 e 25%), il grado di impatto maggiore si ha per pressioni puntuali e diffuse dovute a **scarichi industriali** e presenza di **siti potenzialmente contaminati**, per la presenza di **cave di inerti** e per le **impermeabilizzazioni**. Nel terzo blocco, pur essendo caratterizzate da basse frequenze, le **alterazioni fisiche e morfologiche** e gli **scarichi industriali** hanno evidenziato un elevato grado di impatto.

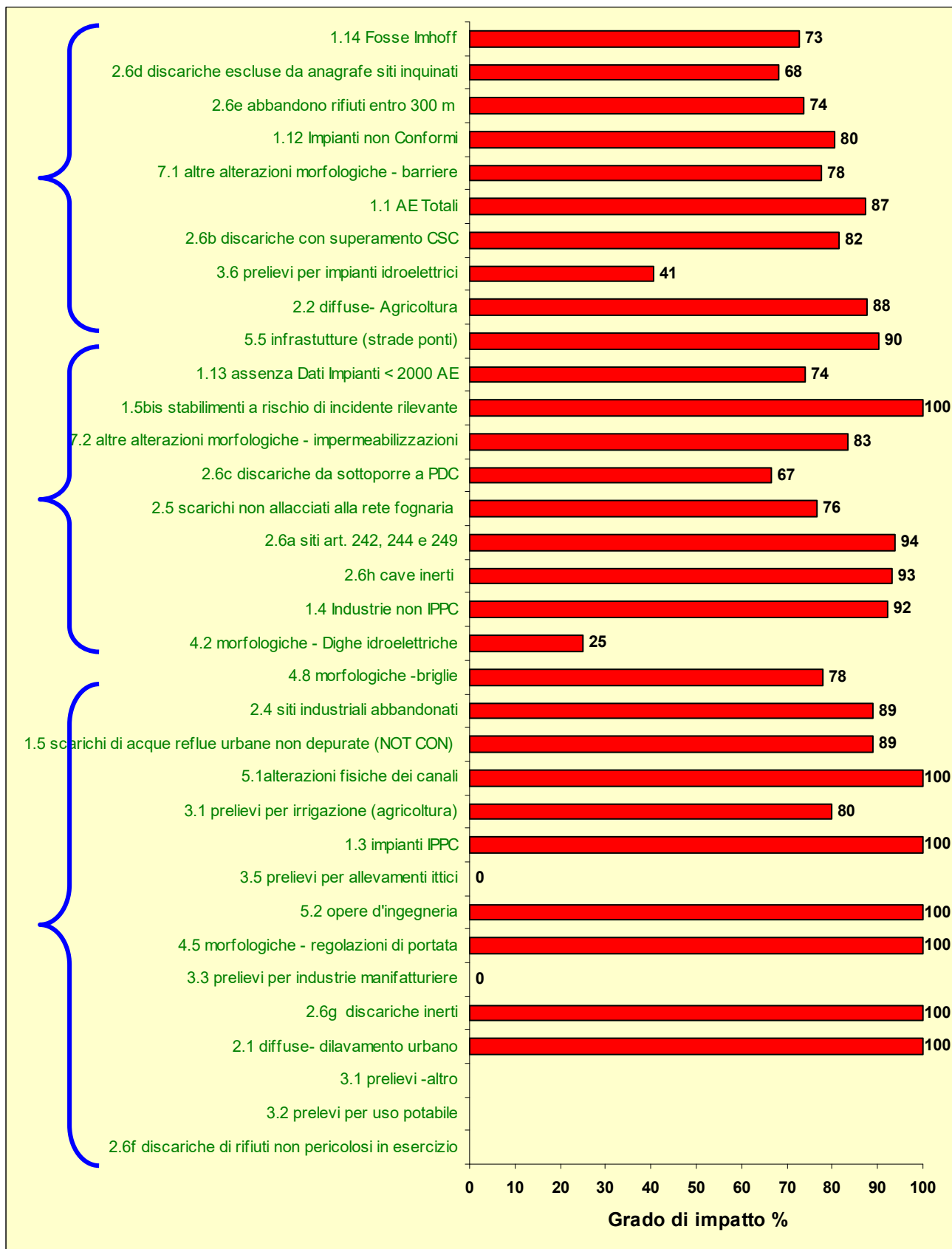


Fig. 5.5. Grado di impatto delle singole pressioni. Il grado di impatto è definito come percentuale dei CI con stato "non buono" rispetto al totale dei CI in cui la singola pressione è risultata potenzialmente significativa (> valore soglia). Il numero dei CI in cui la pressione è risultata potenzialmente significativa è riportato in Tab. 5.2 e Fig. 5.2.

La distribuzione dei valori di Pressioni Potenzialmente Significative (Tab. 5.3, Fig. 5.6) indica che in circa la metà dei CI abruzzesi il numero di pressioni non supera il valore di 4. Tuttavia, la coda accentuata a destra della distribuzione, impone una attenta riflessione: in quasi un quarto dei CI regionali il **numero di pressioni è decisamente elevato** con valori nel range **8-14**.

Pressioni Pot- Sign.	n_CI	n_cum	%	%_cum
0	2	2	1.79	1.79
1	10	12	8.93	10.71
2	9	21	8.04	18.75
3	16	37	14.29	33.04
4	17	54	15.18	48.21
5	11	65	9.82	58.04
6	13	78	11.60	69.64
7	9	87	8.03	77.68
8	5	92	4.46	82.14
9	4	96	3.57	85.71
10	4	100	3.57	89.29
11	5	105	4.46	93.75
12	4	109	3.57	97.32
13	2	111	1.79	99.11
14	1	112	0.89	100.00

Tab. 5.3. Distribuzione dei valori assoluti con relative percentuali del numero di Pressioni Potenzialmente Significative sui CI abruzzesi

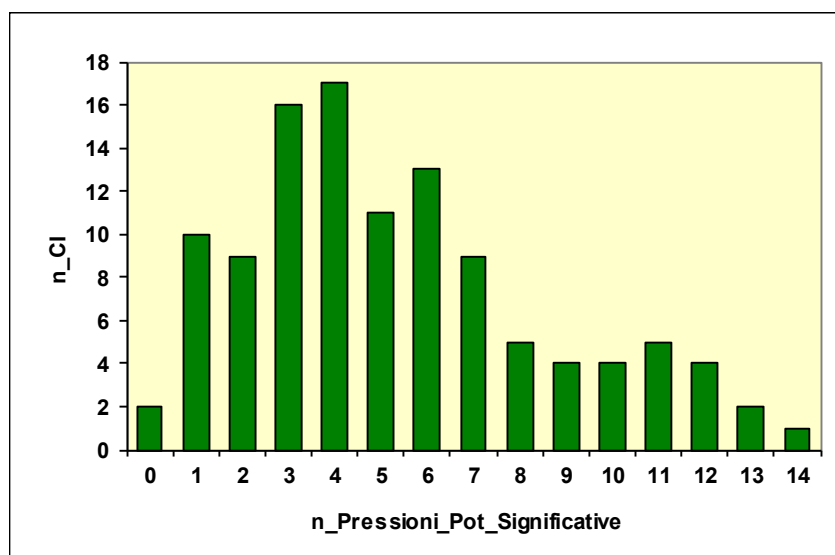


Fig. 5.6. Istogramma delle frequenze di distribuzione del numero di Pressioni Potenzialmente Significative sui CI abruzzesi



## 6. Analisi stato-pressure

L'analisi è stata condotta confrontando i dati quantitativi riferiti alle 34 diverse tipologie di pressioni precedentemente individuate con lo stato ecologico finale di tutti i 112 corsi d'acqua regionali monitorati. La classe di qualità ecologica è stata desunta dall'ultimo rapporto ARTA-Abruzzo relativo alla campagna di monitoraggio 2013-2016; per i CI Pescara\_1, Tirino\_2, Piomba\_2, La\_Raffia\_1 e Tronto\_1 la classe di stato ecologico è stata desunta sulla base del primo rapporto ARTA 2010-2013.

I dati della classificazione indicano che 32 CI (29%) raggiungono lo stato **buono**, per 39 CI (35%) la classificazione è **sufficiente**, lo stato ecologico **scarso** contraddistingue 35 CI (31%), mentre per 6 corsi d'acqua (5%) la qualità è risultata decisamente **scadente** (Tab. 6.3).

In particolare, come già evidenziato in altri studi e in altri contesti regionali (Autorità Bacino Fiume Po, 2014), non è stato possibile evidenziare una relazione diretta tra il numero delle **pressioni totali** o **potenzialmente significative** e la classe di qualità ecologica (Fig. 6.1; 6.2).

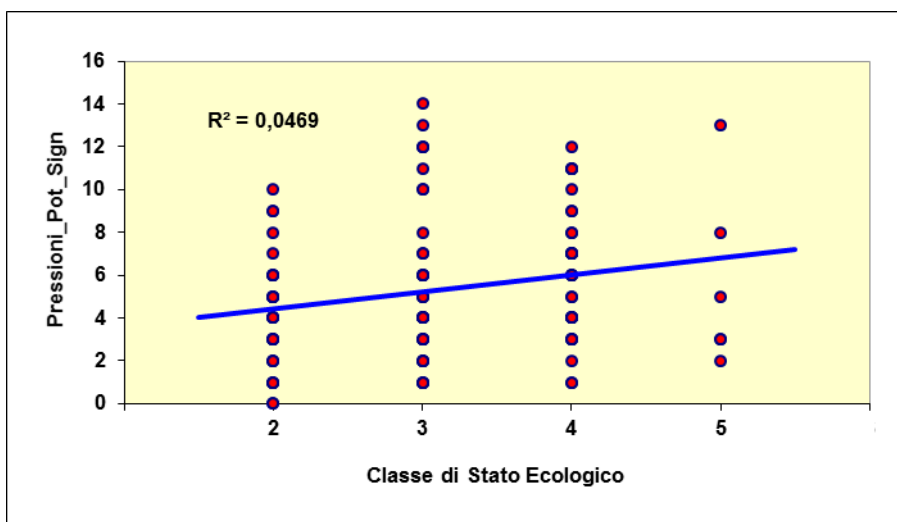


Fig. 6.1. Correlazione tra numero di **Pressioni Potenzialmente Significative** (> valore soglia) e stato di qualità ecologico.

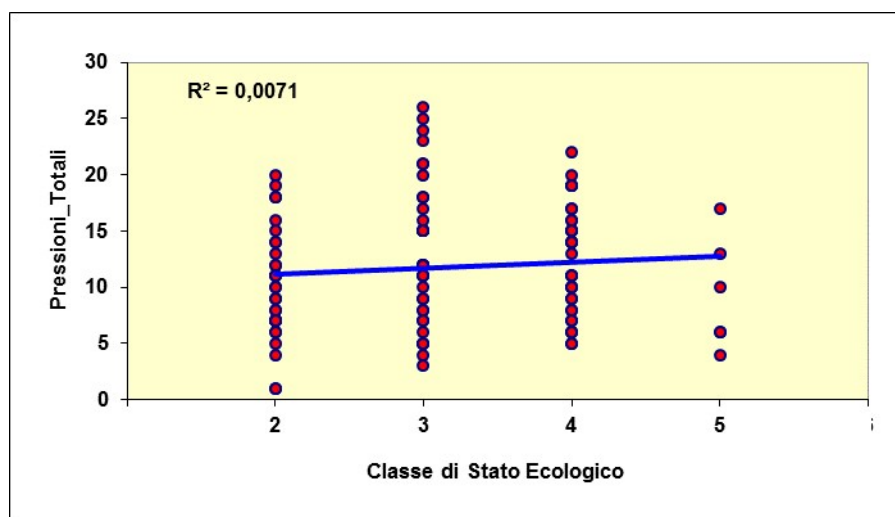


Fig. 6.2. Correlazione tra numero di **Pressioni Totali** e stato di qualità ecologico.

In effetti, su alcuni CI insiste un numero elevato di pressioni Potenzialmente Significative, che sembra però non incidere sullo stato di qualità che è risultato “*buono*” (Tab.6.1) mentre, al contrario, vi sono CI con stato ecologico “*non buono*” ma con un numero di pressioni molto ridotto (Tab. 6.2).

Bacino	CI	P_Pot_sign	CQ
Liri Garigliano	CI_Liri_1	5	2
Saline	CI_Fino_1	5	2
Sangro	CI_Sangro_3	5	2
Vomano	CI_Rio Fucino_1	5	2
Vomano	CI_Vomano_2	5	2
Aterno Pescara	CI_Orta_1	6	2
Aterno Pescara	CI_Sagittario_1	6	2
Aterno Pescara	CI_Tirino_1	6	2
Aterno Pescara	CI_Gizio_1	6	2
Vomano	CI_Vomano_3	7	2
Foro	CI_Foro_2	8	2
Sangro	CI_Sangro_5	9	2
Sangro	CI_Sangro_6	9	2
Sangro	CI_Aventino_1	10	2

Tab. 6.1. CI su cui insiste un numero relativamente elevato di **Pressioni Potenzialmente Significative** ma con Stato di Qualità Ecologico “*buono*”.

Bacino	CI	P_Pot_sign	CQ
Sangro	CI_Avello_1	1	3
Tronto	CI_Castellano_2	1	3
Aterno Pescara	CI_Pescara_1	1	3
Vomano	CI_Vomano_1	1	3
Arielli	CI_Riccio_1	1	4
Saline	CI_Baricello_1	1	4
Aterno Pescara	CI_Cigno_2	2	3
Tordino	CI_Vezzola_1	2	3
Tronto	CI_Tevera_1	2	3
Vomano	CI_Leomogna_1	2	3
Piomba	CI_Piomba_1	2	4
Vomano	CI_Calvano_1	2	5
Foro	CI_Venna_1	3	4
Moro	CI_Moro_1	3	4
Osento	CI_Osento_1	3	4
Osento	CI_Osento_2	3	4
Feltrino	CI_Feltrino_1	3	5
Sinello	CI_Cena_1	3	5

Tab. 6.2. CI su cui insiste un numero relativamente basso di **Pressioni Potenzialmente Significative** ma con Stato di Qualità Ecologico “*non buono*”.

Le possibili cause di questa apparente contraddizione possono essere ricercate in eventuali errori nella ricognizione delle pressioni, nella non adeguata attribuzione dei valori soglia, ma anche e soprattutto nella non adeguata risposta di alcuni indicatori dello stato ecologico dei CI.

In ogni caso, bisogna considerare che ogni pressione, da sola o in combinazione con altre, può generare un impatto diverso a seconda delle caratteristiche proprie del CI (distanza dalla sorgente, lunghezza del tratto, area del bacino afferente, influenza dei tratti a monte, portata media naturale,

etc). Inoltre, oltre al numero delle pressioni potenzialmente significative, bisogna anche considerare la tipologia della pressione e il relativo grado di impatto. Ad esempio, il basso numero di pressioni nei CI classificati in quinta classe, dipende essenzialmente dal fatto che gli equilibri ecosistemici in questi fiumi sono molto alterati, anche a causa di una “storia” pregressa di pesante impatto. Inoltre, le portate naturali decisamente basse (tutti e 6 i CI presentano frequenti periodi di completa secca estiva) concorrono a determinare una scarsa capacità di resistenza e resilienza agli impatti; basta quindi una sola o poche pressioni potenzialmente significative a determinare uno stato ecologico scadente.

Una ultima considerazione deve esser fatta sui possibili errori nell’attribuzione della classe di stato ecologico. Tali errori sono essenzialmente dovuti alla scarsa efficacia di alcuni elementi di qualità biologica nel rispecchiare l’effettivo stato ecologico. Va ricordato, a proposito, che lo stato di qualità viene attribuito sulla base del valore peggiore espresso dai quattro indicatori (Macroinvertebrati, Macrofite, Diatomee, Fauna Ittica). Alcuni studi (Di Sabatino, 2014) ed esperienze di altre amministrazioni (Autorità di Bacino Fiume Po, 2014) hanno dimostrato infatti la scarsa affidabilità o la non applicabilità degli indici relativi soprattutto alla Fauna Ittica, ma anche a Macrofite e Diatomee.

**Tutte queste considerazioni dovrebbero essere attentamente valutate prima di avviare un eventuale piano delle misure.**

Se si considerano i dati aggregati e i valori medi, le anomalie di cui sopra vengono leggermente attenuate (Tab. 6.3; Fig. 6.3).

Classe	n_CI	%	Pressioni Potenzialmente Significative		
			Min	Media	Max
2	32	29	0	4.15	10
3	39	35	1	5.54	14
4	35	31	1	6.17	12
5	6	5	2	5.66	13

Tab. 6.3. Valori medi e range di variabilità del numero di **Pressioni Potenzialmente Significative** nei CI Abruzzesi raggruppati in base alla Classe di Qualità Ecologica.

In effetti, si può notare un trend abbastanza consolidato di aumento dei valori medi di pressioni potenzialmente significative dai CI classificati in seconda classe a quelli di quarta classe. Discorso a parte, per i motivi precedentemente esposti, per i CI di quinta classe.

Sui fiumi abruzzesi con stato ecologico **buono** insistono in **media 4.1 pressioni potenzialmente significative**; tale valore sale a **5.5** nei CI di **terza classe** e raggiunge il massimo di **6.2** nei corsi d’acqua di **quarta classe**.

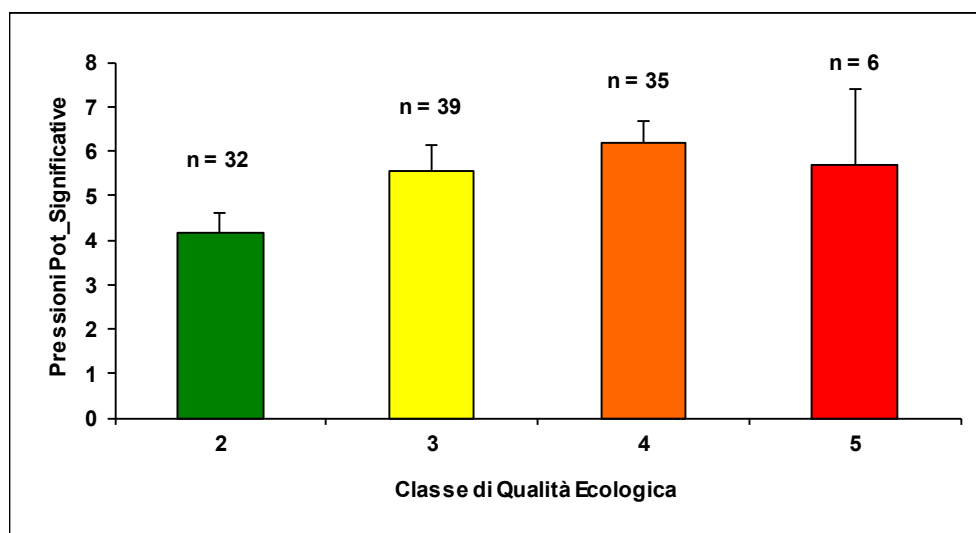


Fig. 6.3. Media (+ 1 es) del numero di **Pressioni Potenzialmente Significative** nei CI abruzzesi raggruppati in base alla classe di Qualità Ecologica.

L'analisi della distribuzione dei valori delle singole pressioni nei CI raggruppati per classe di stato Ecologico permette di fare ulteriori considerazioni.

Ad esempio, il dato riferito a i **AE totali serviti da impianti di depurazione** è abbastanza coerente con lo stato ecologico e i valori sono in tendenziale **aumento dalla seconda alla quarta classe** (Fig. 6.4). Bisogna comunque considerare la grande variabilità del dato all'interno delle classi e la presenza di evidenti outliers.

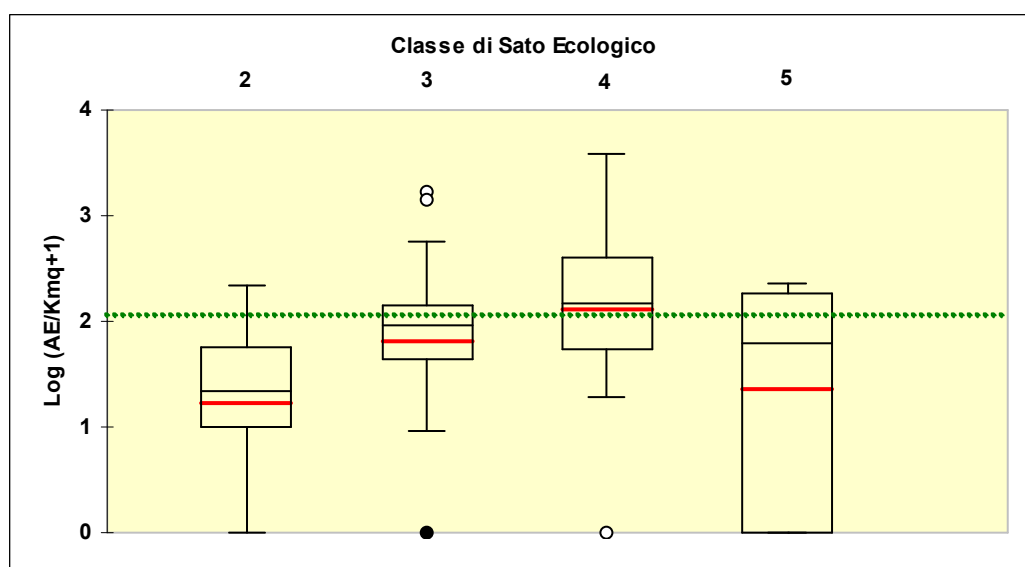


Fig. 6.4. Box-plot della distribuzione dei valori di AE/Kmq (Log x+1 trasformati) nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.

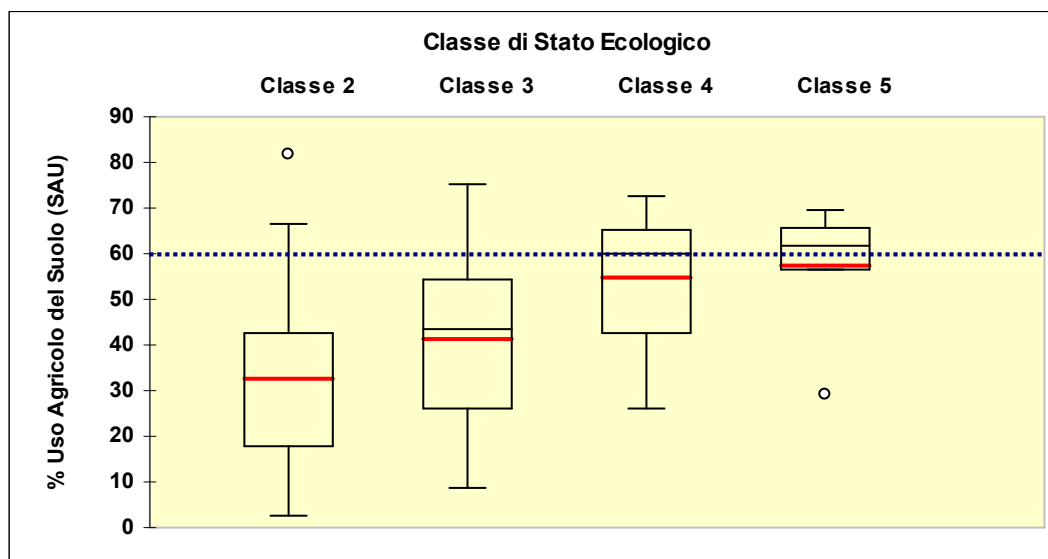


Fig. 6.5. Box-plot della distribuzione dei valori di % uso agricolo del suolo nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.

Anche per l'**uso agricolo del suolo** si può notare lo stesso trend (Fig. 6.5), ma qui la situazione è ancora più interessante in quanto si può rilevare che più del **75% dei CI di terza classe sono al di sotto del valore soglia**. Ciò sta ad indicare l'importanza e la necessità di ulteriori indagini ed analisi *post-hoc* per una corretta calibrazione e rideterminazione del limite di significatività potenziale delle pressioni, nonché verificare l'adeguatezza dell'indicatore SAU.

Per le **aree urbane** i valori percentuali mostrano un **deciso aumento nei CI di terza (media 5.2%) e quarta classe (media 8.6%)** rispetto al valore medio di 1.5% nei 32 CI di seconda classe (Fig. 6.5).

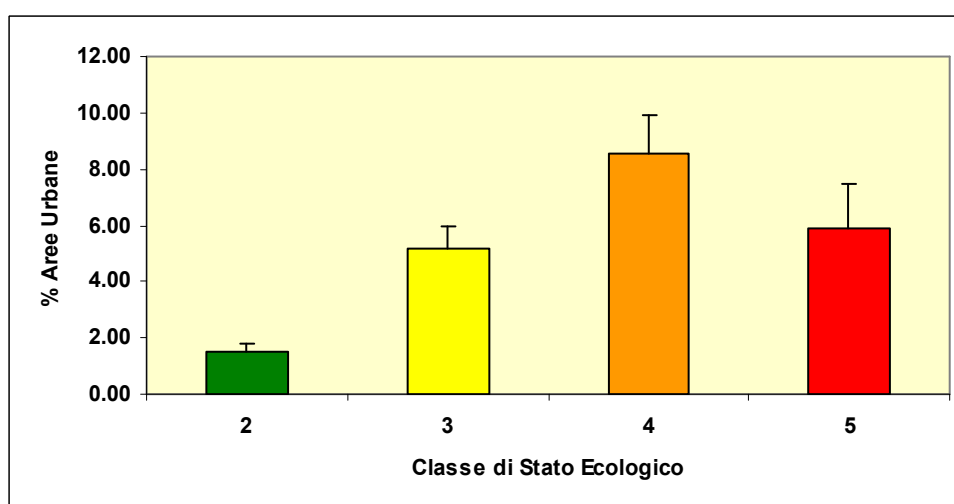


Fig. 6.5. Media (+ 1 es) dei valori di % Aree urbane dei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico.

Le discariche RSU dismesse con superamento del valore soglia di contaminazione interessano principalmente i CI di **terza, quarta e quinta classe**; in misura minore quelli di seconda classe (Fig. 6.6). Non si evidenzia però il trend di aumento della pressione con il peggioramento dello Stato Ecologico.

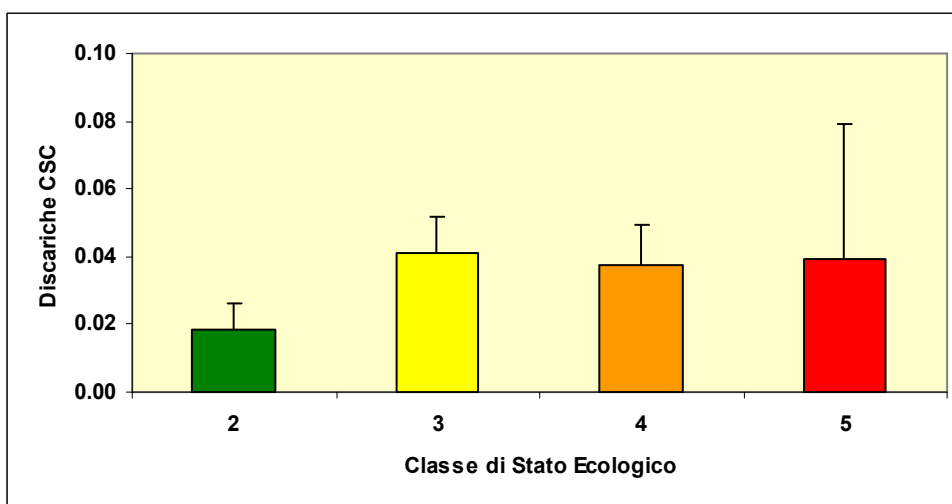


Fig. 6.6. Media (+ 1 es) dei valori del numero di discariche con superamento di CSC (n/Km) nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico.

L'**abbandono dei rifiuti** interessa la stragrande maggioranza dei CI regionali; il valore quantitativo medio associato alla pressione è **al di sotto della soglia nei CI di seconda classe** e mostra un deciso **aumento** nei corsi d'acqua di **terza e quarta classe** (Fig. 6.7).

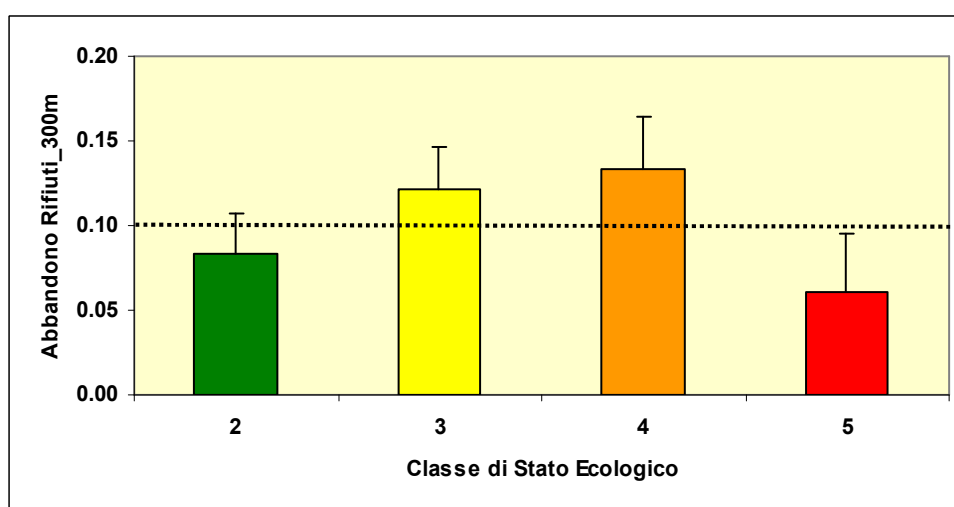


Fig. 6.7. Media (+ 1 es) dei valori del numero di abbandono rifiuti (n/Km) nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.

I **prelievi per uso agricolo** sono stati evidenziati sul 34% dei CI regionali. I valori maggiori sono stati registrati per i corsi d'acqua di terza classe. **Non si evidenzia la tendenza all'aumento dei valori con il peggioramento dello stato ecologico** (Fig. 6.8).

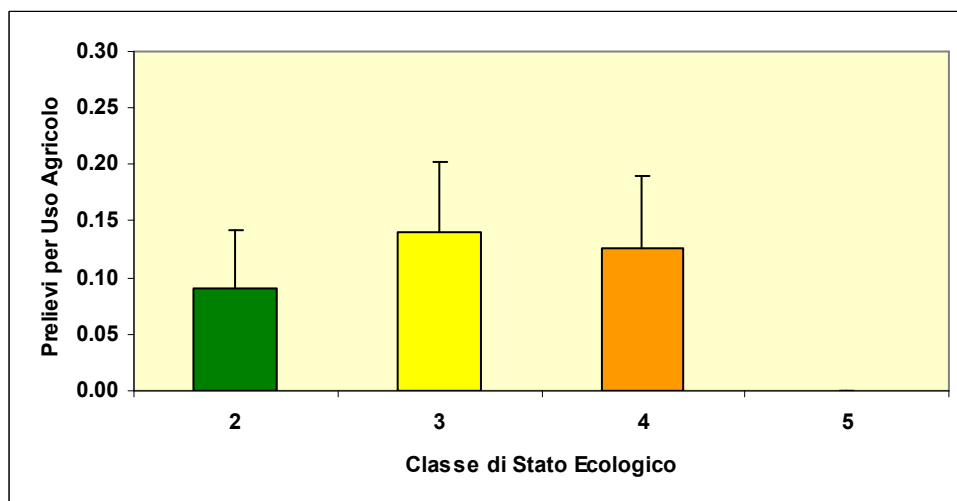


Fig. 6.8. Media (+ 1 es) dei valori dei prelievi per uso agricolo [ $Q_{conc}/(Q_{CI}/3)$ ] nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico.

I **prelievi per uso idroelettrico** interessano il 40% dei CI regionali ed è interessante notare come la maggior parte dei volumi dei prelievi **si concentrano nei CI di seconda classe** con valori molto al di sopra della soglia (Fig. 6.9).

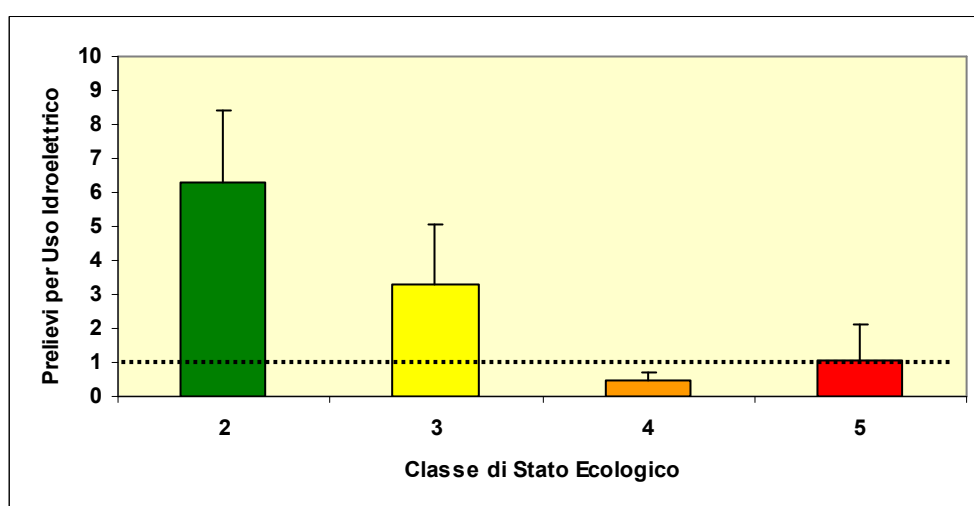


Fig. 6.9. Media (+ 1 es) dei valori dei prelievi per uso idroelettrico ( $Q_{conc}/Q_{CI}/3$ ) nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.

La presenza di **infrastrutture** caratterizza quasi l'80% dei CI abruzzesi e i valori medi, anche se al di sotto della soglia, mostrano una tendenza abbastanza consolidata all'**aumento nei corsi d'acqua con peggiore stato ecologico** (Fig. 6.10).

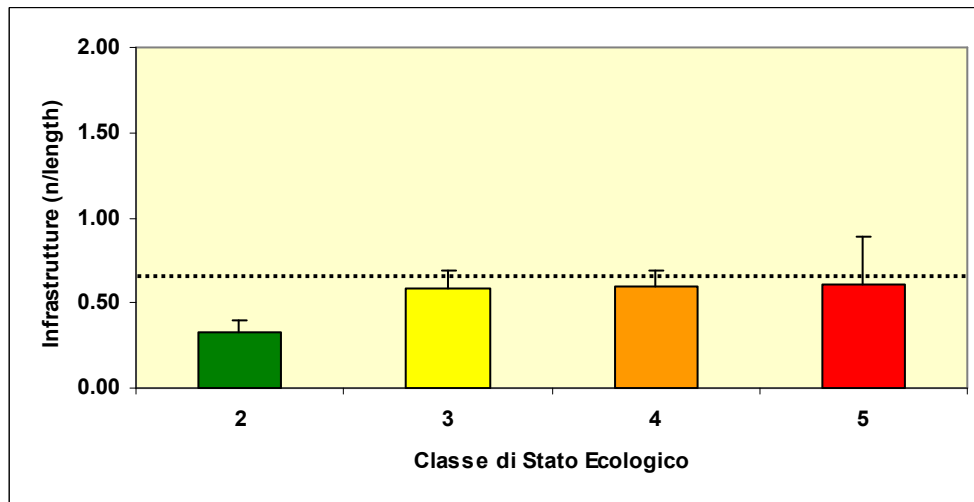


Fig. 6.10. Media (+ 1 es) dei valori del numero di infrastrutture (strade-ponti) per Km di lunghezza nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.

Stessa situazione per gli interventi artificiali in grado di alterare l'idrodinamica e la morfologia dei CI che tendono ad assumere valori maggiori nei corsi d'acqua con stato ecologico "non buono" (Fig. 6.11, 6.12). In particolare, i **CI di quinta classe** presentano valori medi del numero di briglie per Km **eccezionalmente elevati**; valori al di sotto della soglia per i CI in seconda, terza e quarta classe ma con tendenza all'aumento progressivo (Fig. 6.11).

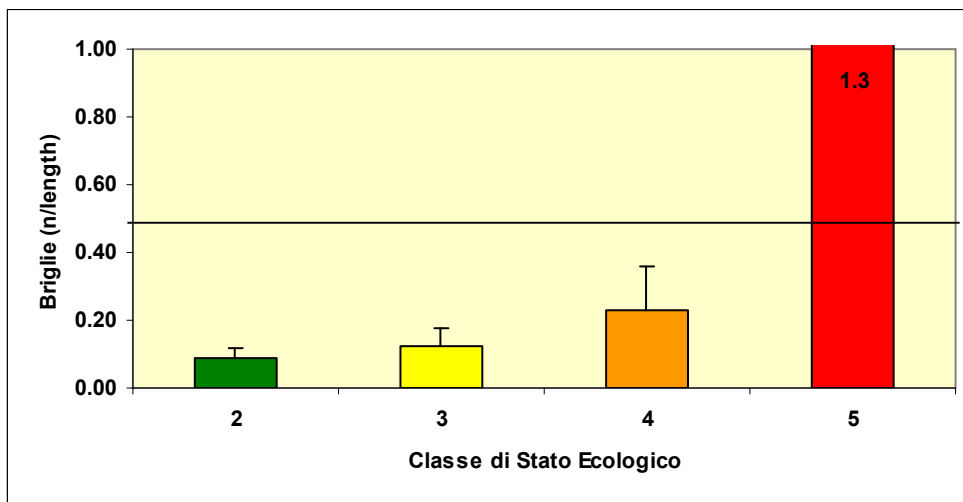
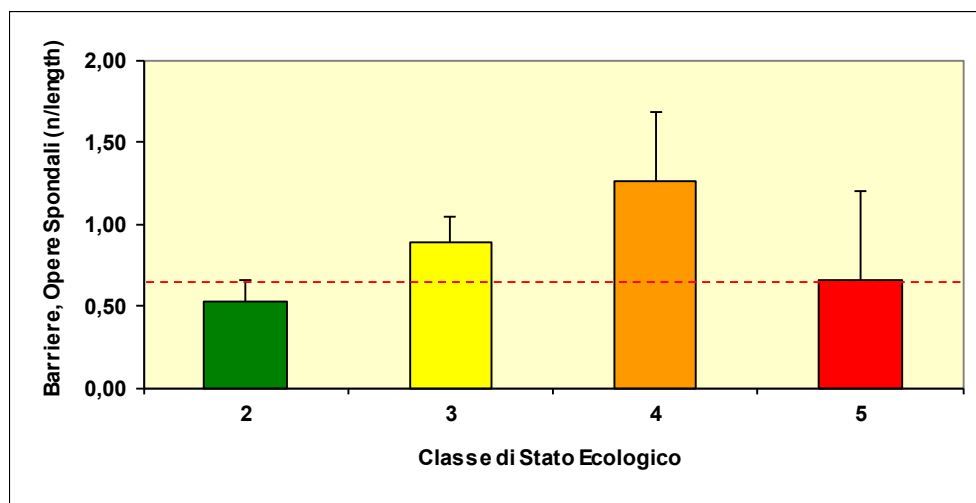


Fig. 6.11. Media (+ 1 es) del numero di briglie per Km nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea continua indica il valore soglia.



Le opere spondali caratterizzano in modo particolare i CI di quarta e terza classe con valori medi che si collocano **al di sotto della soglia nei 32 CI di seconda classe** (Fig. 6.12).



*Fig. 6.12. Media (+ 1 es) dei valori del numero di barriere (Opere Spondali) per Km nei CI abruzzesi raggruppati per classe di stato Ecologico. La linea tratteggiata indica il valore soglia.*

I dati sin qui esposti hanno permesso di tracciare un quadro abbastanza dettagliato sull'entità e sulle conseguenze degli impatti antropici sui CI regionali. Bisogna però considerare l'elevata eterogeneità del territorio regionale e le peculiarità dei singoli bacini, caratterizzati da differenze, anche abbastanza consistenti, per quel che riguarda il contesto biofisico, socio-economico e ambientale. Diventa, quindi, fondamentale analizzare i dati ad una scala di riferimento più appropriata.

## 7. Analisi delle pressioni a scala di bacino

I dati quantitativi delle singole pressioni sono stati raggruppati e mediati rispetto al bacino principale di afferimento del CI. In totale sono 19 i principali bacini idrografici abruzzesi, per una superficie complessiva di quasi 10.000 Km<sup>2</sup>, pari al 92% di tutto il territorio regionale. L'analisi quindi può essere considerata non solo ai fini della valutazione delle pressioni sui CI ma anche e soprattutto come una lettura aggiornata dell'entità delle attività antropiche sul territorio regionale.

Più del 50% dei CI inclusi nella rete di monitoraggio regionale appartengono a 4 bacini principali: Aterno-Pescara, Vomano, Sangro e Tordino; il restante 48% è in incluso 15 bacini minori (Tab. 7.1; Fig. 7.1).

Bacino	n_CI	%	Length_tot (Km)	%	Area_tot (Kmq)	%
Aterno Pescara	23	20.54	385.34	22.31	3033.03	30.37
Vomano	17	15.18	186.38	10.79	791.99	7.93
Sangro	11	9.82	175.55	10.16	1482.90	14.85
Tordino	7	6.25	98.77	5.72	448.99	4.50
Saline	6	5.36	119.50	6.92	597.72	5.99
Feltrino	5	4.46	49.15	2.85	82.23	0.82
Foro	5	4.46	88.74	5.14	234.23	2.35
Sinello	5	4.46	74.41	4.31	337.47	3.38
Tronto	5	4.46	55.28	3.20	150.24	1.50
Liri Garigliano	4	3.57	78.00	4.52	1173.66	11.75
Tevere	4	3.57	56.46	3.27	479.37	4.80
Trigno	4	3.57	93.30	5.40	401.86	4.02
Arielli	3	2.68	34.70	2.01	63.26	0.63
Osento	3	2.68	40.53	2.35	124.97	1.25
Alento	2	1.79	34.18	1.98	119.48	1.20
Moro	2	1.79	27.83	1.61	72.61	0.73
Piomba	2	1.79	42.93	2.48	105.71	1.06
Salinello	2	1.79	47.75	2.76	178.28	1.79
Vibrata	2	1.79	38.66	2.24	108.04	1.08
<b>Totali</b>	<b>112</b>		<b>1727.46</b>		<b>9986.03</b>	

Tab. 7.1. Numero di CI monitorati, lunghezza totale e superficie totale dei 19 bacini idrografici della Regione Abruzzo.

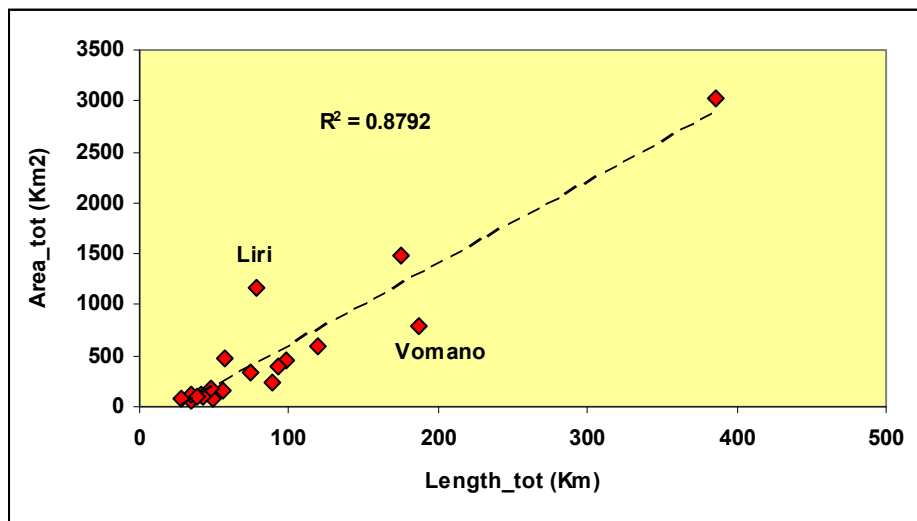


Fig. 7.1. Rapporto Lunghezza\_tot-Superficie\_tot dei CI abruzzesi raggruppati per bacino di afferenza.

Di seguito vengono riportati i risultati dell'analisi delle pressioni a scala di bacino. Sono state selezionate le pressioni più frequenti, considerando la media e la variabilità del dato quantitativo per tutti i corpi idrici afferenti al bacino idrografico di riferimento. Le 10 pressioni selezionate rappresentano tutti i possibili driver delle attività umane in grado di generare un impatto potenziale sulla qualità dei CI (**Scarichi civili; Uso del Suolo, Industria, Prelievi, Alterazioni morfologiche**).

Per gli **scarichi civili** (Fig. 7.2) i valori medi di AE/Kmq sono risultati superiori rispetto al valore soglia nella maggior parte dei bacini regionali; fanno eccezione il Piomba, Sangro, Trigno e Tronto. Valori eccezionalmente alti sono stati registrati per il **Feltrino, Saline, Tordino e Vibrata**. L'elevata variabilità del dato indica, in ogni caso, che la tendenza non è comune per tutti i CI del bacino di riferimento. I

dati vanno anche interpretati tenendo conto del numero di osservazioni totali ( $n_{CI}$  per bacino -Tab. 7.1). Queste due ultime considerazioni si devono applicare per tutte le successive analisi.

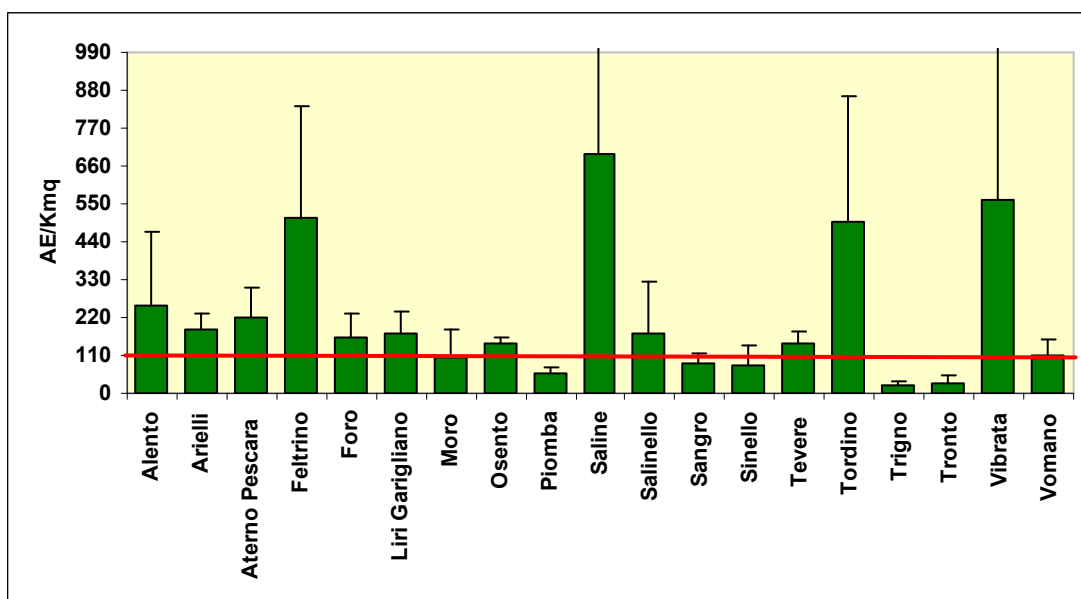


Fig. 7.2. Media (+ 1 es) dei valori di AE per Km<sup>2</sup> nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab. 7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

L'uso agricolo del suolo è al di sotto dei valori soglia per molti dei bacini regionali (Fig. 7.3). Percentuali medie maggiori della soglia sono riscontrabili solo per **Arielli, Osento e Sinello**; prossimi alla soglia sono risultati il Feltrino, Moro e Piomba.

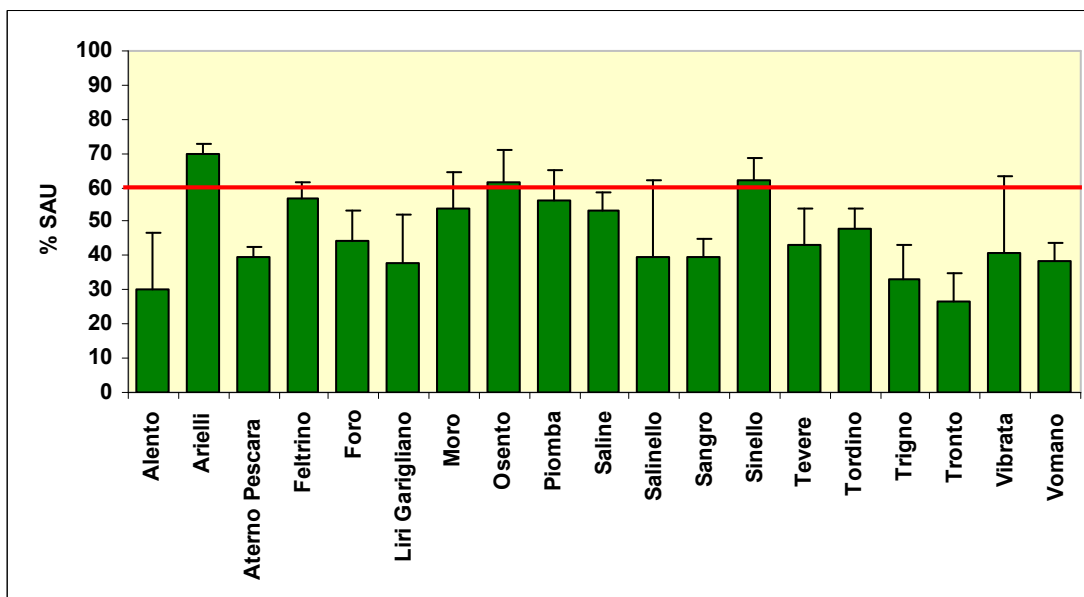


Fig. 7.3. Media (+ 1 es) dei valori di % Uso Agricolo del suolo nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab. 7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Nessuno dei bacini regionali raggiunge un valore medio di **uso urbano del suolo** superiore al 30% (Fig. 7.4). C'è da notare, comunque, che per il **Feltrino** e, in misura minore, il **Saline, Tordino, Trigno, Tronto e Vibrata** l'estensione delle aree urbane è maggiore rispetto agli altri bacini.

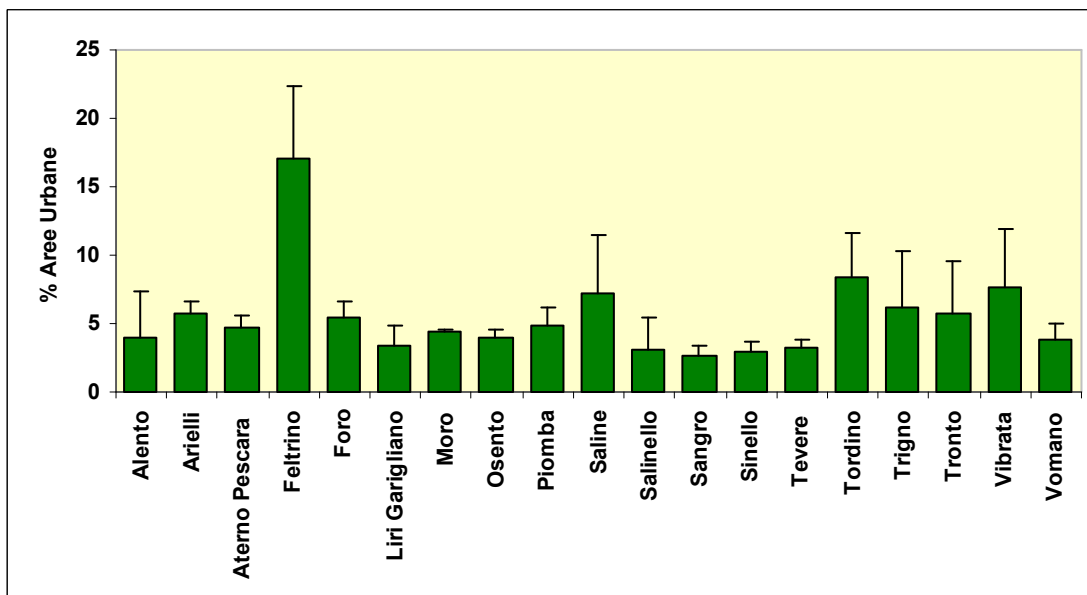


Fig. 7.4. Media (+ 1 es) dei valori di % Aree Urbane nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab. 7.1.

L'**abbandono dei rifiuti** in un raggio di 300 m rispetto al CI interessa la maggior parte dei bacini regionali (Fig. 7.5), ad eccezione dell'Osento e Trigno e con Liri e Moro al di sotto dei valori soglia. Anche se l'impatto della pressione sulla qualità del CI non è stata ancora accertata, è importante sottolineare come questa, purtroppo diffusa, abitudine interessi la **maggior parte dei CI regionali**.

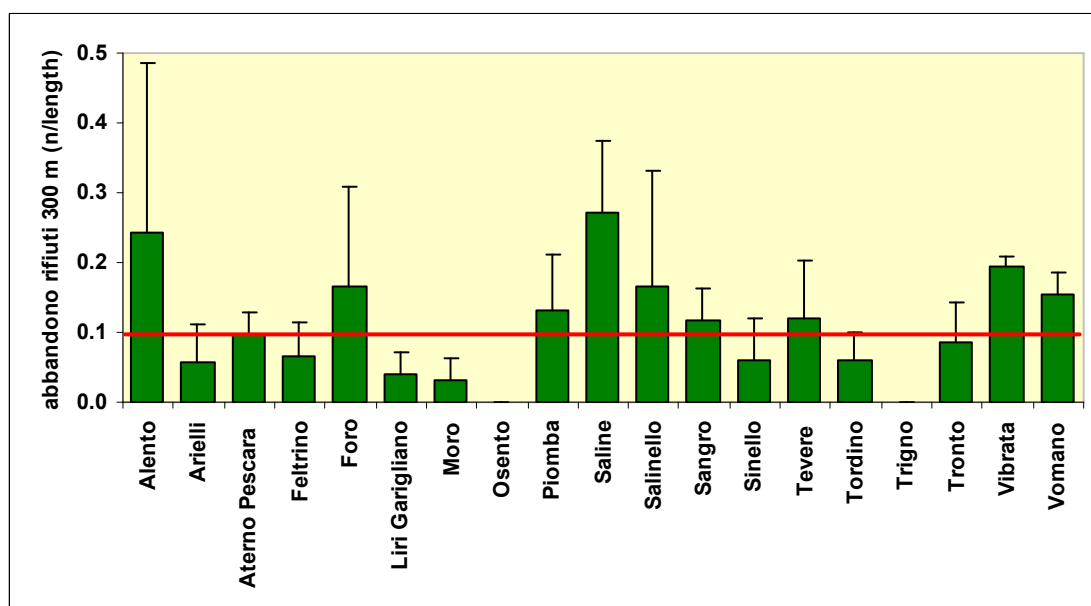


Fig. 7.5. Media (+ 1 es) dei valori di n. abbandono rifiuti per Km nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Passando alle pressioni dovute ai siti a rischio potenziale di inquinamento, si può notare come per 6 bacini (**Alento, Aterno-Pescara, Feltrino, Liri, Sangro, Tevere**) il numero medio di discariche escluse dall' **Anagrafe dei Siti Inquinati** ha valori superiori a uno ogni 10 Km di lunghezza del CI (Fig. 7.6). Valori abbastanza elevati sono stati registrati anche per **Foro, Sinello, Trigno e Vomano**.

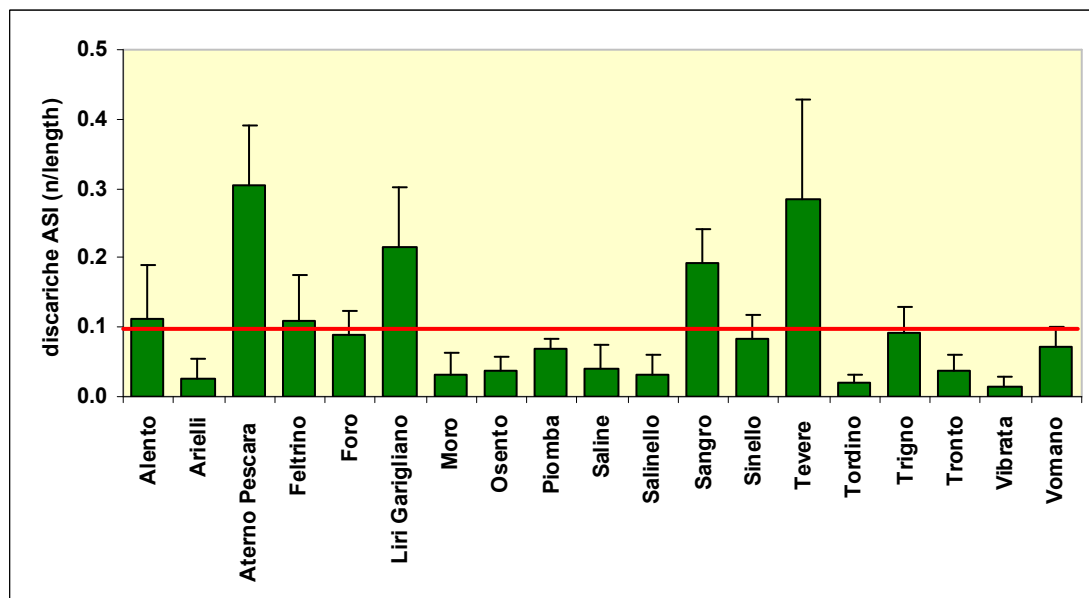


Fig. 7.6. Media (+ 1 es) dei valori di  $n$  discariche escluse Anagrafe Siti Inquinati per Km nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Le discariche RSU dismesse con superamento dei valori di **Concentrazione Soglia di Contaminazione**, da avviare quindi a piano di caratterizzazione, sono presenti su quasi tutti i bacini regionali ad eccezione dell'Arielli, Osento, Piomba e Tronto (Fig. 7.6). Valori medi decisamente elevati per il **Foro**, **Sangro**, **Sinello**, **Tevere** e **Trigno**.

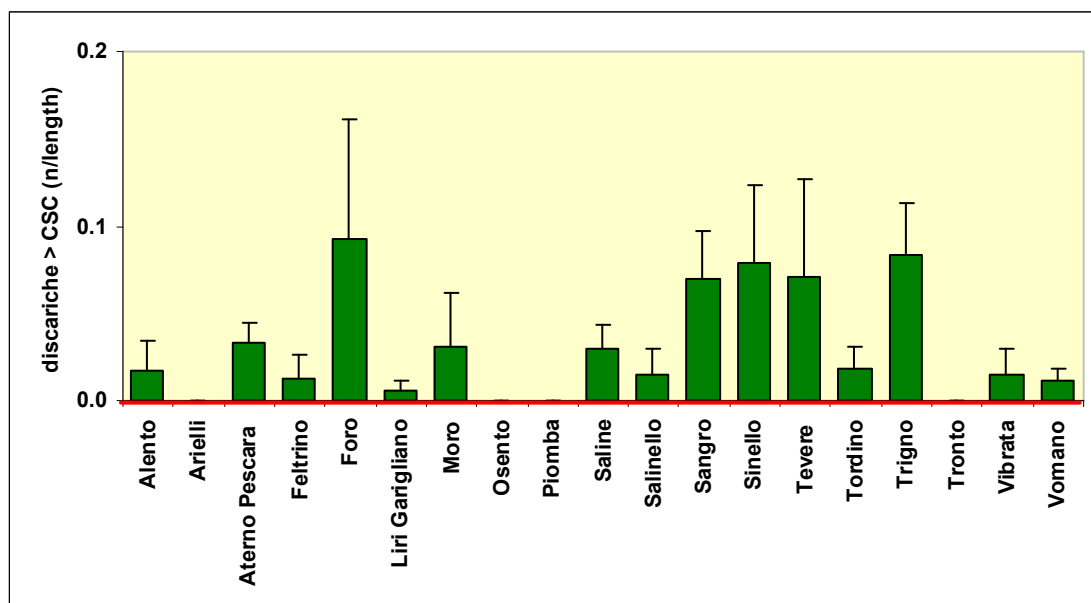


Fig. 7.7. Media (+ 1 es) dei valori di  $n$  discariche con superamento CSC nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Gli **scarichi di industrie** non soggette a procedura **IPPC** risultano eccezionalmente elevati nei bacini dell'**Aterno-Pescara** e **Vibrata** (Fig. 7.8). Superiori alla soglia anche nel **Saline**, **Salinello**, **Tevere**,

**Tordino e Vomano.** La pressione è assente nei bacini dell'Alento, Oseinto, Piomba e Tronto, mentre è presente con valori molto bassi nei restanti bacini.

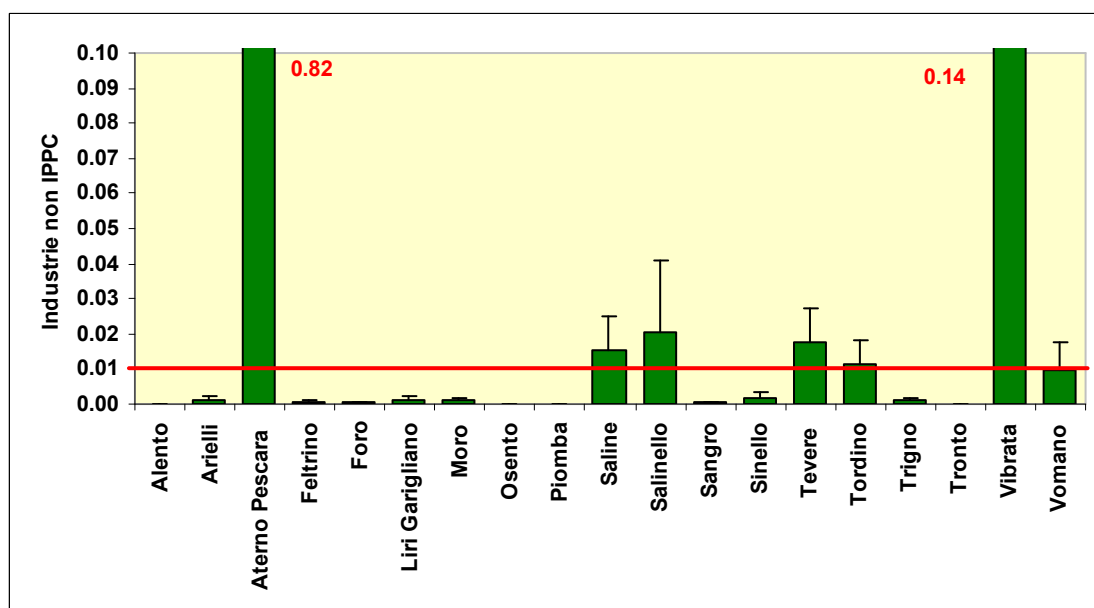


Fig. 7.8. Media (+ 1 es) dei valori di volumi scaricati da industrie non IPPC nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

I **prelievi per impianti idroelettrici** si concentrano sui bacini maggiori con valori medi di portate concesse eccezionalmente elevati per il **Tordino e Vomano** e, in misura minore, per **Aterno-Pescara, Liri e Sangro**.

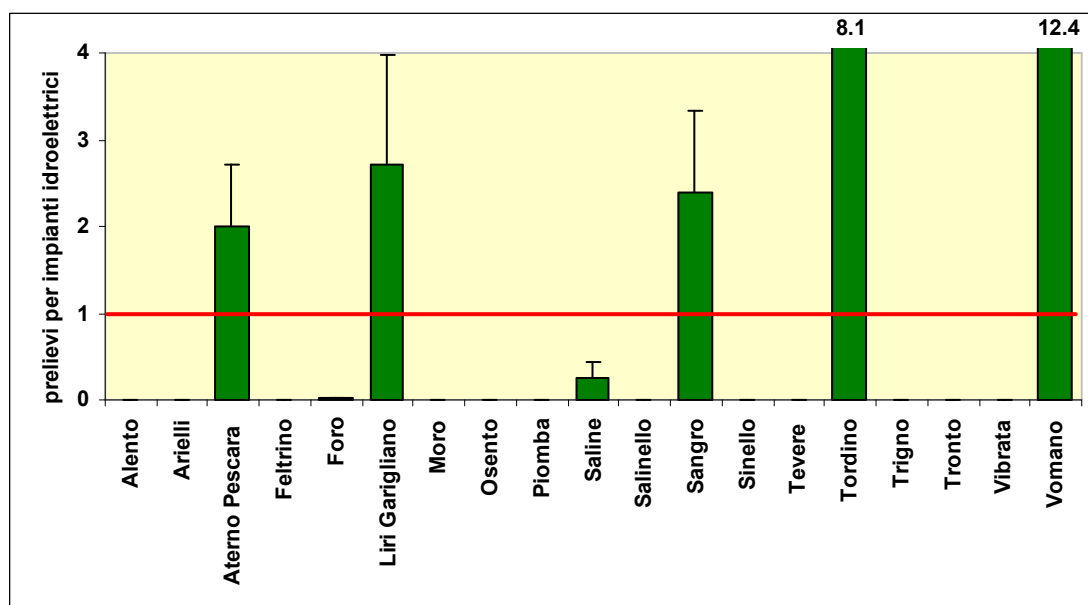


Fig. 7.9. Media (+ 1 es) dei valori dei prelievi nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab. 7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Le **infrastrutture**, essenzialmente legate allo sviluppo della rete viaria lungo i tratti dei CI, sono abbastanza consistenti e interessano quasi tutti i bacini regionali (Fig. 7.10). Valori superiori alla soglia

per **Alento, Aterno-Pescara, Liri, Tevere, Tordino e Vibrata** e abbastanza elevati per **Feltrino, Foro e Piomba**.

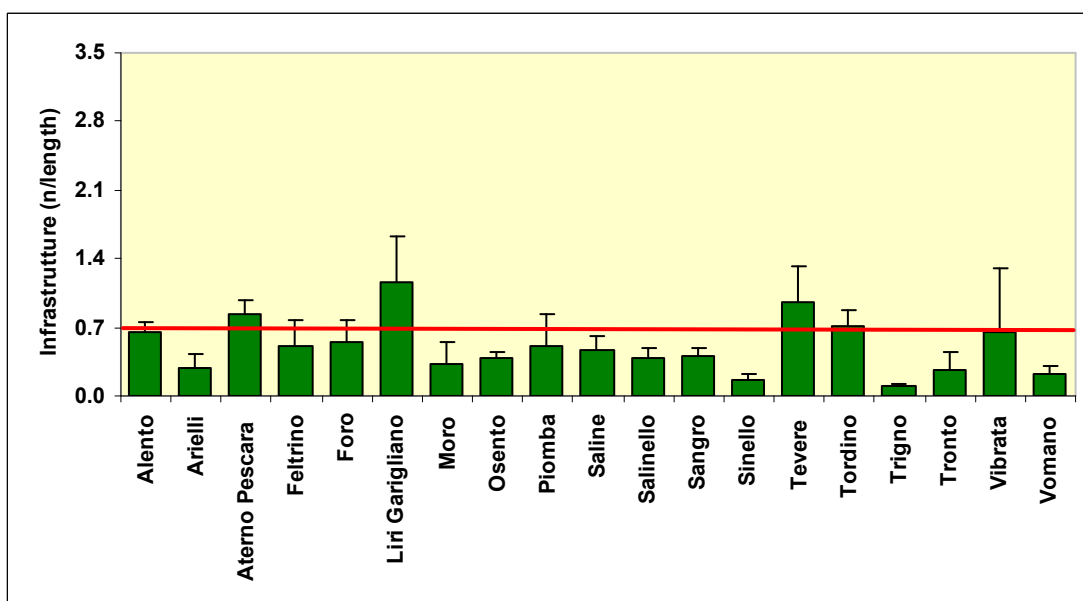


Fig. 7.10. Media (+ 1 es) dei valori di  $n$  infrastrutture per Km nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Il numero di **barriere e opere spondali** in grado di interferire con l'assetto idromorfologico dei CI è superiore alla soglia nei bacini dell'**Alento, Aterno-Pescara, Liri, Saline, Tevere e Tordino** (Fig. 7.11). Prossimo alla soglia nei bacini del **Feltrino, Sangro, Sinello e Trigno**; assente o con valori non preoccupanti nei restanti bacini.

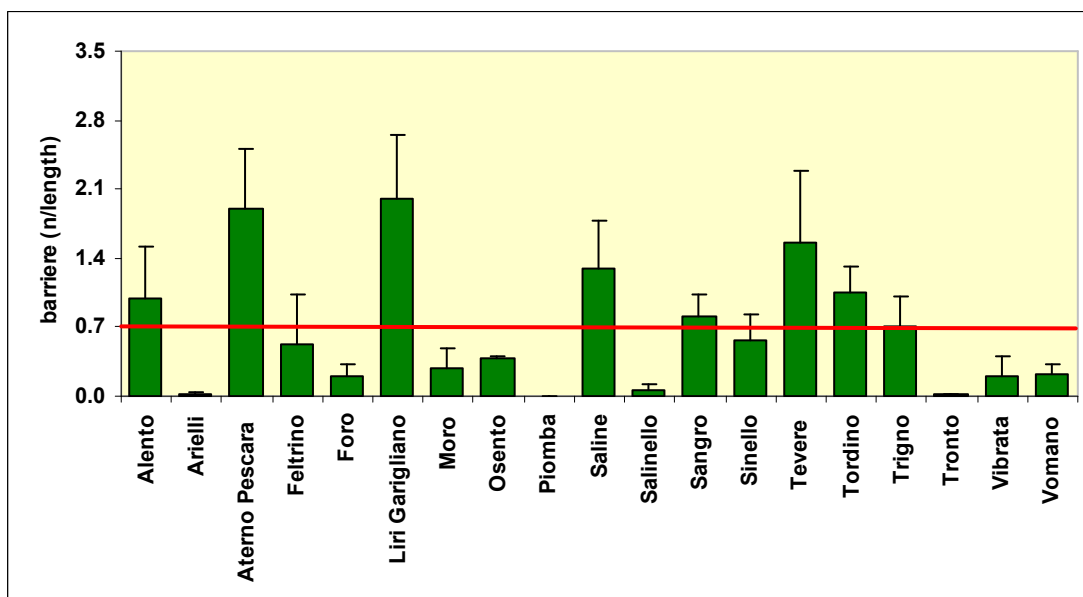


Fig. 7.11. Media (+ 1 es) dei valori del  $n$  di barriere e opere spondali per Km nei 19 bacini idrografici regionali. Il numero di CI monitorati per bacino è riportato in Tab.7.1. La linea rossa indica il valore soglia.

Il quadro analitico delle pressioni sopra discusso può essere messo in relazione con lo stato qualitativo dei CI afferenti ai singoli bacini (Tab. 7.2; Fig. 7.12).



Nei bacini maggiori, la percentuale di CI che raggiunge lo **stato buono** va da un massimo del **54%** per il **Sangro** al minimo di solo il **26%** per l'**Aterno-Pescara**. Per il **Vomano**, quasi la metà dei 17 CI monitorati rientra in una seconda classe (**47%**); la percentuale per il bacino del **Tordino** risulta molto più bassa (**28.6%**).

		Classe di Stato Ecologico					
Bacino	n_CI	2	% Buono	3	4	5	% Non buono
Aterno Pescara	23	6	26.1	12	5	0	73.9
Vomano	17	8	47.1	3	4	2	52.9
Sangro	11	6	54.5	4	1	0	45.5
Tordino	7	2	28.6	3	2	0	71.4
Saline	6	1	16.7	3	2	0	83.3
Feltrino	5	0	0.0	2	2	1	100.0
Foro	5	2	40.0	0	3	0	60.0
Sinello	5	1	20.0	2	1	1	80.0
Tronto	5	1	20.0	3	1	0	80.0
Liri Garigliano	4	2	50.0	1	1	0	50.0
Tevere	4	0	0.0	1	1	2	100.0
Trigno	4	1	25.0	3	0	0	75.0
Arielli	3	0	0.0	1	2	0	100.0
Osento	3	0	0.0	0	3	0	100.0
Alento	2	0	0.0	1	1	0	100.0
Moro	2	0	0.0	0	2	0	100.0
Piomba	2	0	0.0	0	2	0	100.0
Salinello	2	1	50.0	0	1	0	50.0
Vibrata	2	1	50.0	0	1	0	50.0
<b>Totali</b>	<b>112</b>	<b>32</b>		<b>39</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	
<b>%</b>		<b>28.6</b>		<b>34.8</b>	<b>31.3</b>	<b>5.4</b>	

Tab 7.2. Classificazione dello Stato Ecologico dei CI per ognuno dei 19 bacini idrografici regionali.

Nei i bacini minori il dato è molto frammentato ed eterogeneo. In ogni caso, si può notare come in 7 bacini (**Feltrino, Tevere, Arielli, Osento, Alento, Moro e Piomba**) non ci sono CI con stato ecologico **buono** anzi, i CI dell'**Osento, Moro e Piomba** sono tutti classificati in **quarta classe**. Per gli altri bacini, il **Sinello, Saline e Tronto** mostrano le **percentuali più basse di CI con stato buono**. I CI con stato ecologico decisamente **scadente** (quinta classe) appartengono ai bacini del Vomano (**Calvano\_1 e Mavone\_2**), Feltrino (**Feltrino\_1**), Sinello (**Cena\_1**) e Tevere (**Imele\_1; La Raffia\_1**).

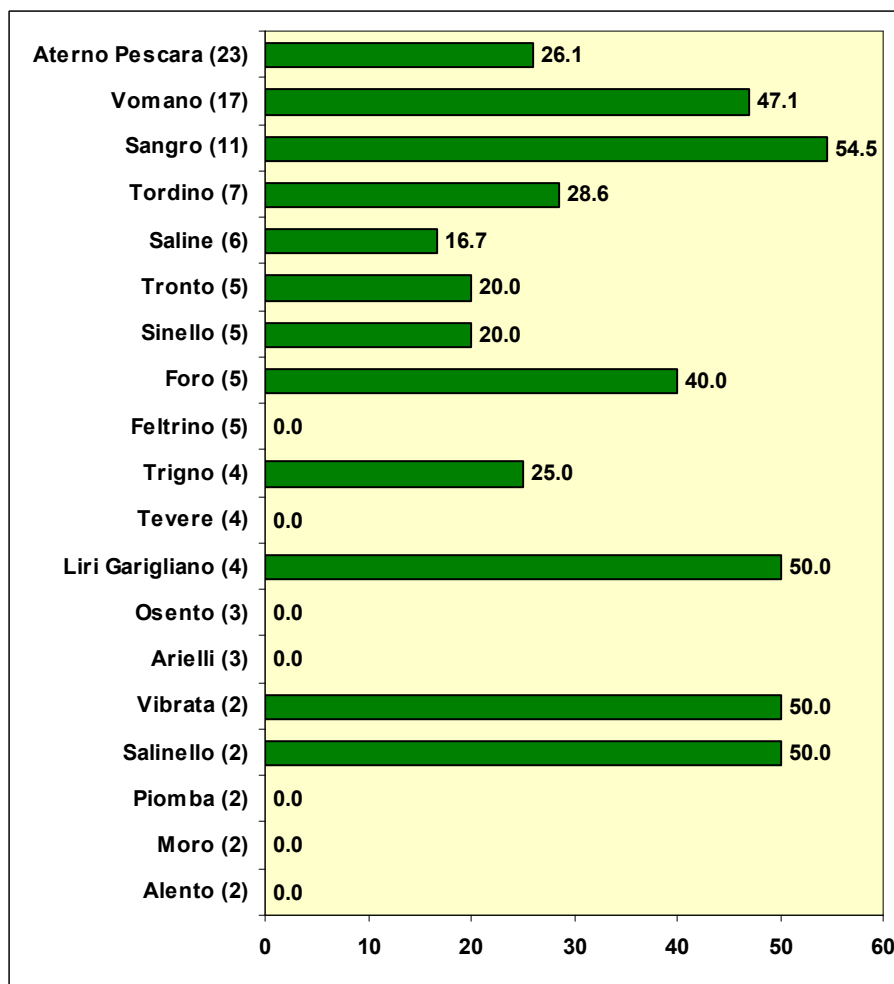


Fig. 7.12. Percentuale di CI con Stato Ecologico "Buono" rispetto al totale dei CI monitorati (numeri tra parentesi) per ognuno dei 19 bacini idrografici regionali.

Anche in questo caso, per le ragioni espresse in precedenza, non vi sono correlazioni evidenti tra qualità media dei CI afferenti al bacino e numero medio di pressioni potenzialmente significative (Fig. 7.13, 7.14).

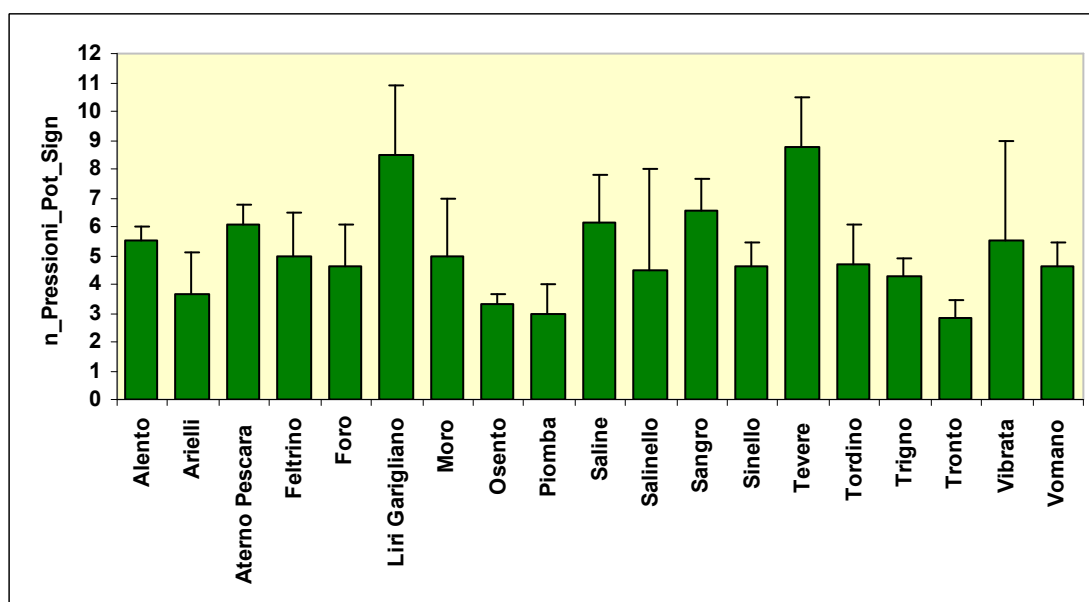


Fig. 7.13. Media (+1 es) del numero di Pressioni Potenzialmente Significative sui CI dei 19 bacini regionali

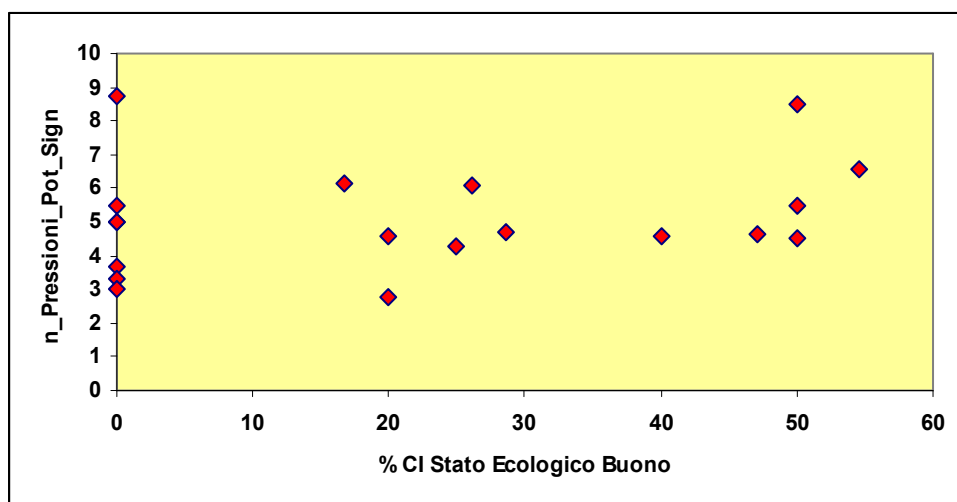


Fig. 7.14. Correlazione tra media del numero di Pressioni Potenzialmente Significative e percentuale dei CI con stato buono nei 19 bacini regionali

L'analisi fatta in precedenza, essenzialmente mirata a considerare le singole variabili (pressioni), non riesce a discriminare il ruolo e l'importanza di ogni pressione nel determinare un impatto significativo sullo stato ecologico dei CI. In effetti, su 100 CI abruzzesi (escludendo i due CI con zero pressioni e i 10 CI con una pressione) insistono in contemporanea da 2 a 14 pressioni con valori > della soglia. Gli effetti combinati di tali pressioni possono essere nulli, sommativi o moltiplicativi. Diventa quindi fondamentale considerare gli effetti complessivi di tutte le pressioni potenzialmente significative sui CI.

Di seguito si riportano i risultati di un primo tentativo di analisi multivariata dei dati delle pressioni a scala di bacino. L'indagine è stata condotta su una parte del dataset regionale; considerando solo le pressioni più frequenti e in rappresentanza di tutte le attività antropiche in grado di generare impatti. In questo modo, i 19 bacini regionali sono stati distinti in base ad una matrice di distanza (Euclidea) definita dal numero e dall'entità delle singole pressioni (sono stati considerati i valori medi standardizzati delle pressioni per bacino). In pratica, due bacini hanno una distanza uguale a zero se condividono le stesse tipologie di pressione con la stessa magnitudo dei valori quantitativi; la distanza cresce al crescere delle differenze, sia di ordine qualitativo che quantitativo.

La matrice di distanza viene poi ordinata in base ad un algoritmo (non-Metric-Multidimensional-Scaling, nMDS) che cerca di rappresentare su un piano bidimensionale i vari oggetti (bacini) ordinati in base alla distanza originale. Tale algoritmo è anche in grado di discriminare le pressioni che più di altre sono responsabili del pattern di ordinamento: più due bacini sono vicini sul piano bidimensionale, più essi sono simili dal punto di vista del numero, tipologia e valore delle pressioni. E'

anche possibile rappresentare i vettori delle singole variabili (pressioni) maggiormente correlati con gli assi di ordinamento e il cui valore e orientamento definiscono l'importanza della variabile stessa.

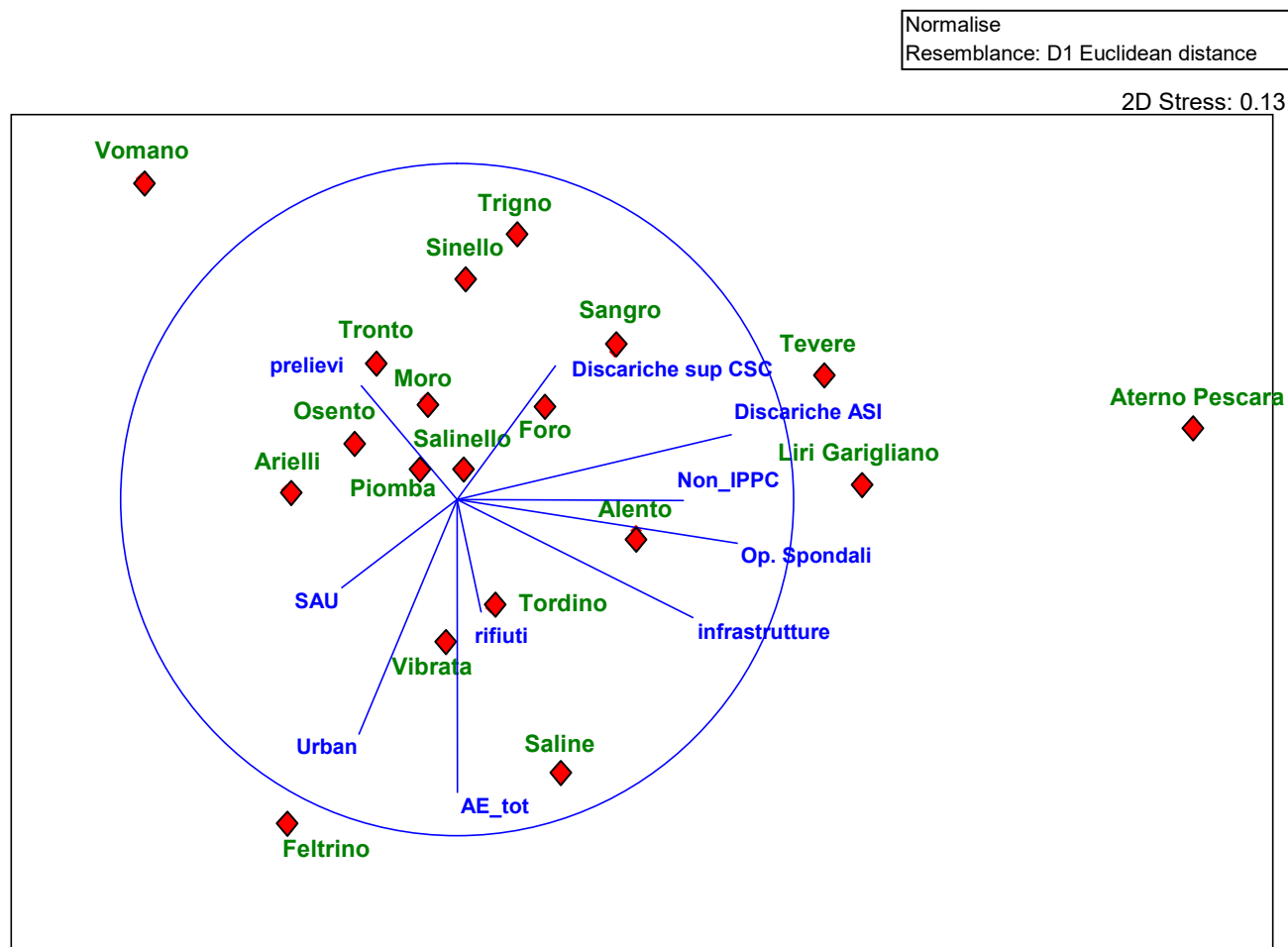


Fig. 7.15. Ordinato nMDS dei 19 bacini regionali in base alla distanza Euclidea calcolata sulla matrice dei valori medi delle 10 pressioni selezionate per l'analisi (dati standardizzati).

L'analisi indica che i bacini del **Vomano**, **Aterno-Pescara**, **Feltrino**, **Tevere** e **Liri** risultano molto distanti rispetto agli altri bacini (Fig. 7.15). Le pressioni che più delle altre incidono sullo schema di ordinamento sono rispettivamente: i **prelievi** per il **Vomano**; le attività legate all'**industria** e la presenza di **siti potenzialmente contaminati** per l'**Aterno**, il **Tevere** e il **Liri**; l'elevata percentuale di **aree urbane** e **AE/Kmq** per il **Feltrino**.

Ad una scala minore, si può anche osservare come **Tordinone**, **Vibrata** e **Saline** risentono molto degli impatti dovuti agli **scarichi civili**, mentre per **Arielli**, **Osemo** e **Piomba**, sono molto importanti le pressioni legate all'**uso agricolo del suolo**. I bacini del **Sangro**, **Sinello** e **Trigno** sono invece maggiormente caratterizzati dalle pressioni dovute a discariche con **superamento CSC**.

Le osservazioni di cui sopra sono basate sui valori medi calcolati per tutti i CI afferenti al bacino di riferimento, ma bisogna considerare che le pressioni possono essere molto differenziate al livello di singolo corso d'acqua e che quindi devono essere analizzate ad un maggiore livello di dettaglio.

A titolo di esempio si riporta di seguito l'analisi multivariata condotta sui 17 CI del bacino del Vomano che rappresentano un campione ideale di tutti i corsi d'acqua abruzzesi, con uno stato ecologico che va dalla seconda alla quinta classe.

In questo caso, l'indagine è stata condotta applicando la PCA (Principial Component Analysis) che più che sulle distanze si basa sull'associazione e correlazione tra le singole variabili (pressioni) in modo da rappresentare il trend multivariato con un numero ridotto di fattori (componenti principali).

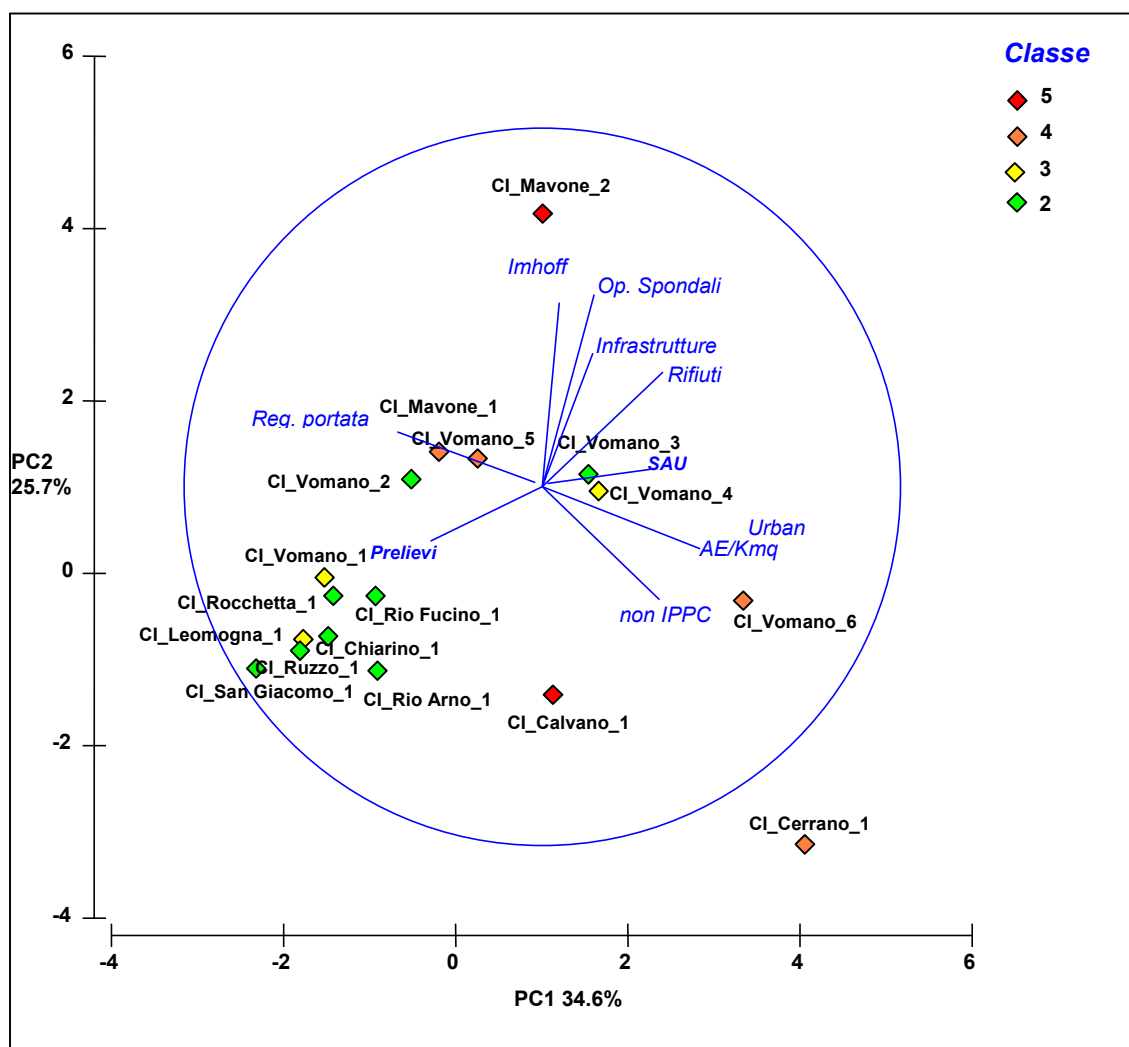


Fig. 7.16. Analisi delle Componenti Principali (PCA) condotta sui CI del bacino del Fiume Vomano. Sono stati selezionati e standardizzati i valori delle 10 pressioni più frequenti. I colori rappresentano la classe di stato ecologico.

I primi due assi di ordinamento della PCA spiegano più del 60% della varianza totale dei dati e sono quindi abbastanza esplicativi del trend generale (Fig. 7.16).

Il primo asse (PC1) individua un gradiente che va, con piccole eccezioni, dai CI della parte alta del bacino (con poche pressioni e con un buono stato di qualità), ai CI più spostati verso la costa (con un numero elevato di pressioni e con stato ecologico “non buono”).

Al primo gruppo (in basso a sinistra sul diagramma) appartengono tutti i corsi d’acqua maggiormente soggetti a **prelievi per scopo idroelettrico** che, come già detto in precedenza, non sembrano causare un evidente impatto sulla qualità ecologica, ad eccezione di Vomano\_1 e Leomogna\_1 (terza classe). In effetti, in questi due ultimi CI lo stato “non buono” è determinato dai valori degli indicatori macrofite e fauna ittica che non sono propriamente adatti per essere applicati a questa tipologia di corsi d’acqua. Sulla parte destra del grafico, si collocano i CI delle aree maggiormente antropizzate e costiere, con un numero maggiore di pressioni totali, in particolare per i valori di **AE/Kmq**, **SAU**, **Urban e industrie non IPPC**.

Il secondo asse (PC2) è di più difficile interpretazione; il CI Mavone\_2 (quinta classe) si isola sulla parte alta, mentre in basso, con valori negativi, si collocano Calvano\_1 (quinta classe) e Cerrano\_1 (quarta classe). Bisogna sottolineare che questi due ultimi CI, anche se soggetti a poche pressioni, sono gli unici del bacino del Vomano con impianti di depurazione **non conformi** e che il Mavone\_2 ha valori eccezionalmente elevati di presenza di **fosse Imhoff** (più di 8.5 per 10 Kmq di bacino).

E’ possibile anche fare alcune considerazioni sul grado di correlazione tra le varie pressioni (Tab. 7.3).

La pressione dovuta agli **scarichi civili** è **significativamente correlata con la percentuale di aree urbane** e anche con la presenza di industrie non-IPPC. I **prelievi e le regolazioni di portata** (significativamente correlate) insistono maggiormente sui CI con **bassa urbanizzazione e minore carico di AE/Kmq**. L’abbandono di rifiuti è strettamente associato con la presenza di infrastrutture viarie.

	AE/Kmq	Imhoff	non IPPC	Urban	Agricoltura	Rifiuti	Prelievi	Reg_Portata	Infrastrutture	Op. Spondali
AE/Kmq	1									
Imhoff	-0.134	1								
non IPPC	<b>0.626</b>	-0.214	1							
Urban	<b>0.729</b>	-0.091	<b>0.717</b>	1						
Agricoltura	0.411	0.095	0.163	<b>0.525</b>	1					
Rifiuti	0.365	0.391	0.036	0.261	0.352	1				
Prelievi	-0.284	-0.108	-0.181	-0.358	0.025	-0.411	1			
Reg_Portata	<b>-0.535</b>	0.161	-0.350	<b>-0.596</b>	-0.167	-0.425	<b>0.495</b>	1		
Infrastrutture	-0.019	<b>0.776</b>	-0.164	0.019	0.118	<b>0.519</b>	-0.348	0.017	1	
Op. spondali	0.111	0.306	-0.134	0.054	0.229	0.348	-0.290	0.091	0.443	1

*In grassetto, valori significativi (eccetto diagonale) a livello alpha=0.050 (test bilaterale)*

Tab. 7.3. Matrice di correlazione (*r* di Pearson) tra le pressioni principali individuate sui CI del bacino del Vomano.

E' Interessante notare la positiva correlazione tra % aree urbane e % uso agricolo del suolo (SAU). Ciò denota una caratteristica peculiare del bacino, con le aree urbane e i terreni agricoli che aumentano, in parallelo, spostandosi dall'entroterra verso la costa. Tale situazione non si riscontra nel bacino limitrofo del Tordino (Fig. 7.16), dove è possibile distinguere in maniera netta i CI su cui insistono le pressioni dovute alla urbanizzazione e agli AE rispetto a quelli maggiormente interessati dagli impatti dovuti all'agricoltura.

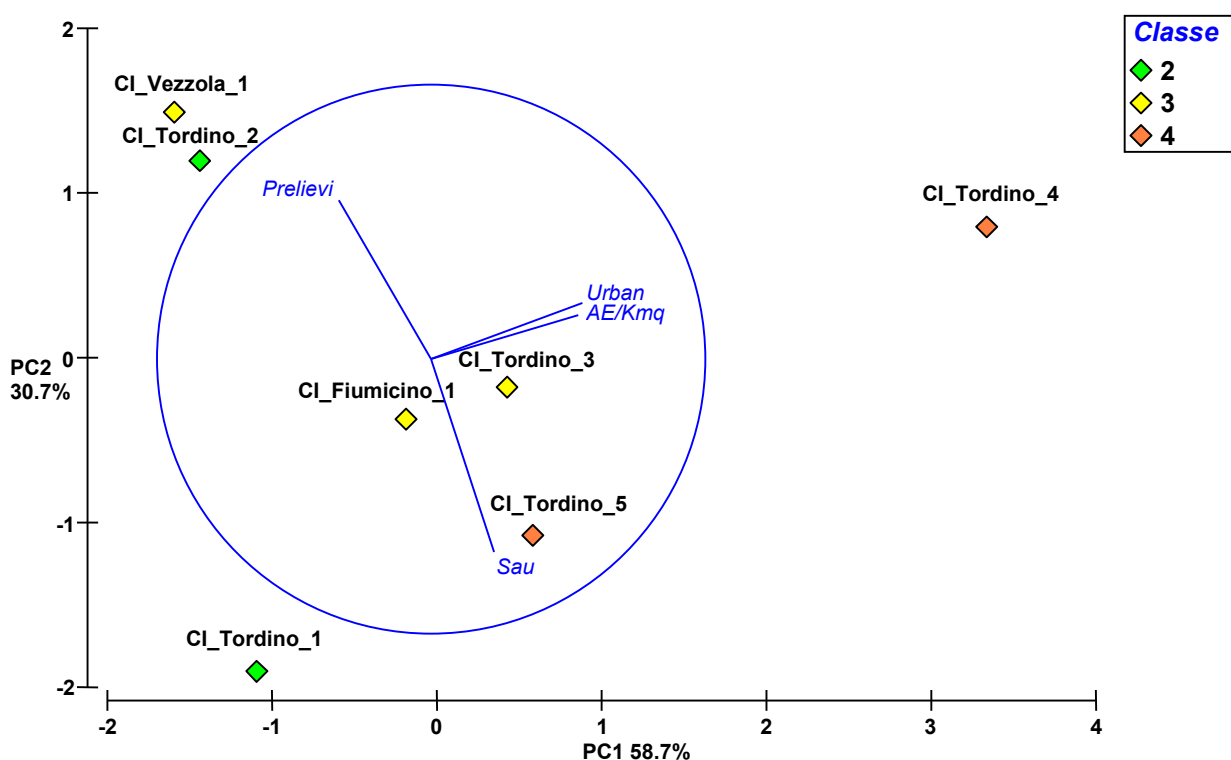


Fig. 7.16. Analisi delle Componenti Principali (PCA) condotta sui CI del bacino del Fiume Tordino. Sono stati selezionati e standardizzati i valori delle pressioni più frequenti. I colori rappresentano la classe di stato ecologico.

In conclusione, si può affermare che l'approfondimento di questo tipo di analisi e la possibile applicazione su tutti i bacini, consentirebbe una lettura immediata delle pressioni totali presenti sui singoli CI, fornirebbe utili indicazioni sulle pressioni più significative e sulla loro eventuale correlazione/associazione e, in ultimo, potrebbe indirizzare le scelte per i possibili interventi da mettere in atto.

## 8. Sintesi e conclusioni

L'analisi delle pressioni sui CI abruzzesi ha permesso di tracciare, per la prima volta, un quadro aggiornato e abbastanza esauriente dell'entità degli impatti antropici sui singoli corsi d'acqua e sui bacini idrografici di riferimento. Sono state complessivamente individuate e valutate 34 tipologie di pressioni, in rappresentanza dei maggiori determinanti delle attività umane in grado di generare ripercussioni sullo stato di qualità dei CI.

I dati quantitativi riferiti ad ogni singola pressione (normalizzati per la superficie, lunghezza o portata media naturale del CI), sono stati organizzati in un database relazionale, aggiornabile e facilmente interfacciabile con gli altri database regionali.

L'analisi di più di 3.800 dati quantitativi ha permesso di individuare le pressioni che maggiormente insistono sui CI regionali e quelle che, a causa del superamento del valore soglia, possono essere, direttamente o indirettamente, responsabili del mancato raggiungimento del *“buono”* stato ecologico.

L'indagine ha consentito di evidenziare alcune anomalie nella relazione **stato-pressioni**, le cui cause andrebbero approfondite e analizzate nel dettaglio (grado di impatto della/e pressione/i, ricalibrazione valori soglia, efficacia di alcuni descrittori biologici) prima di approntare il piano delle misure.

Il quadro conclusivo relativo ai maggiori determinanti in grado di generare pressioni e impatti sui corsi d'acqua superficiali della regione Abruzzo può essere così riassunto:

### 1. sistema depurazione scarichi civili

Il sistema della **depurazione degli scarichi civili** rappresenta una delle maggiori criticità per i CI abruzzesi, non solo per il numero di AE equivalenti serviti da impianti di depurazioni ma anche e soprattutto per l'elevato numero di impianti non conformi, la presenza di fosse Imhoff e di scarichi non allacciati alla rete fognaria. Bisogna, infatti, considerare che il **41% degli impianti** di depurazione censiti sono **“non conformi”** e che la presenza di **fosse Imhoff** interessa il **71% dei CI regionali**.

Le pressioni puntuali dovute al trattamento degli scarichi civili hanno anche evidenziato un elevato grado di impatto (capacità di determinare uno stato ecologico non buono) sarebbe, pertanto, auspicabile concentrare gli sforzi e gli interventi su tali pressioni.

### 2. Uso del suolo

La percentuale di aree urbane è risultata al di sotto del valore soglia per la maggior parte dei CI, anche se dall'analisi risulta che tale soglia sembra abbastanza elevata e andrebbe ricalibrata. In ogni caso, sarebbe opportuno limitare gli impatti per i corsi d'acqua che attraversano zone altamente



urbanizzate e ricorrere a sistemi di rinaturazione e riqualificazione ambientale, creazione di parchi fluviali urbani, lungofiumi ciclabili etc. In questo caso i, ancora non ben definiti, contratti di fiume potrebbero rappresentare uno strumento importante per la riduzione degli impatti dovuti all'eccessiva urbanizzazione.

Le pressioni diffuse dovute all'**uso agricolo del suolo** sono molto più frequenti e l'analisi ha anche dimostrato che il valore soglia fissato al 60% sembra non corrispondere al reale stato ecologico del corso d'acqua. Oltre alla disincentivazione dell'uso di fertilizzanti e pesticidi bisognerebbe, per i CI maggiormente soggetti a questo tipo di pressione, rendere obbligatoria la creazione di fasce tampone, peraltro prevista dalla vigente normativa (D.M. 27417 del 12 dicembre 2011).

### 3. Discariche e siti potenzialmente contaminati

Le pressioni essenzialmente legate alle attività industriali si concentrano in alcuni bacini, ma interessano buona parte dei CI regionali; nei sottobacini di circa il **40% dei CI sono presenti siti contaminati o discariche con superamento dei valori Concentrazione Soglia di Contaminazione** e sono state censite ben **71 discariche da avviare a Piano di Caratterizzazione**.

Inoltre, particolare attenzione merita la diffusa pratica di abbandono di rifiuti lungo i corsi d'acqua. Sono stati censiti in totale **584 abbandoni di rifiuti** (217 nel raggio di 300 m di distanza dal corso d'acqua). Ciò sta ad indicare che in media lungo i nostri fiumi esiste almeno **un abbandono ogni 3 Km**. Sarebbero auspicabili maggiori controlli e l'inasprimento delle pene e delle sanzioni per i responsabili.

### 4. Prelievi

I maggiori volumi di prelievi sono **per uso idroelettrico** e si concentrano sui bacini maggiori (**Vomano, Tordino, Liri, Pescara e Sangro**) e sui CI dell'entroterra che, spesso, risultano in buono stato di qualità. Oltre alle conseguenze dovute alla riduzione della portata naturale dei CI, andrebbero anche adeguatamente valutate e considerate le alterazioni idromorfologiche connesse con le opere ingegneristiche e gli interventi artificiali.

Anche se l'entità degli impatti dovuti ai prelievi non è ancora facilmente quantificabile, sarebbe necessario un attento controllo dei volumi delle concessioni e del rispetto del Deflusso Minimo Vitale, anche, e soprattutto, in considerazione dei possibili impatti dovuti ai cambiamenti climatici.

### 5. Alterazioni Idromorfologiche

Le pressioni dovute alla presenza di infrastrutture sono strettamente connesse allo sviluppo del sistema viario regionale che si concentra in prossimità delle aree di pertinenza dei principali corsi

d'acqua. **Briglie, opere di Ingegneria, opere spondali e impermeabilizzazioni interessano più del 50% dei CI regionali** e sono essenzialmente legate ai prelievi e alla difesa del territorio dalle piene. Sarebbe auspicabile un attento monitoraggio sulla reale efficacia di tali opere e sulla possibilità di una loro eventuale sostituzione con tecniche alternative meno impattanti.

## 9. Prospettive future

La completa georeferenziazione dei dati sulle pressioni permetterà di disporre di un utile strumento in grado di fornire, in tempo reale, il quadro aggiornato delle attività antropiche che maggiormente insistono sui CI o sui bacini idrografici, e consentirà anche di confrontare la situazione del reticolo idrografico regionale in riferimento con altri tematismi.

Il database georeferenziato sarebbe estremamente utile nella fase di pianificazione generale degli interventi e consentirebbe di poter monitorare la situazione nel tempo: prima, durante e dopo le eventuali misure proposte per attenuare o eliminare gli impatti.

Sarebbe anche auspicabile un aggiornamento continuo del database, soprattutto per le pressioni che non è stato possibile caratterizzare in maniera esauriente. Inoltre, l'analisi *post-hoc* dei dati sulle pressioni potrebbe contribuire a meglio definire il ruolo delle singole pressioni e permettere una corretta ricalibrazione dei valori soglia.

Ultimo aspetto, ma non meno importante, è quello legato allo sviluppo di modelli matematico-statistici per la valutazione congiunta degli effetti delle singole pressioni. Individuare i fattori che più di altri concorrono (singolarmente o in sinergia) a determinare impatti significativi sullo stato ecologico dei CI rimane uno dei punti fondamentali dell'analisi delle pressioni e risulta indispensabile per approntare un corretto piano delle misure, ottimizzare gli interventi e razionalizzare la spesa.

## 10. Riferimenti bibliografici e sitografici

APPA Trento, 2015. *Valutazione delle pressioni e degli impatti antropici sui corpi idrici*. 49 pp.

ARPA Toscana, 2014. *Aggiornamento dell'analisi delle pressioni e degli impatti eseguita nell'anno 2009 con rispettivi indicatori in attuazione al DM 131/2008 per le acque superficiali e alla Dir. 2006/118 CE per le acque sotterranee, rispondenti alle richieste informative definite dalla CE nel sistema WISE, relativamente ai corpi idrici individuati dalla regione con la DGR n. 937/2012*. 50 pp.

Autorità di Bacino Fiume Po, 2014. *Progetto di Piano di Gestione Acque. Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee*. 104 pp.

CIS, Guidance document n 3. 2003. *Analyses of Pressures and Impacts*. European Commission, 157 pp.

Di Sabatino A. 2014. I nuovi protocolli per il monitoraggio dei corsi d'acqua...luci e ombre. Relazione al Convegno "Controllo della qualità dell'aria e delle acque, tecniche e problematiche". Accademia Nazionale dei Lincei-Università dell'Aquila; 31 Ottobre 2014, L'Aquila.

Distretto Appennino Settentrionale, 2016. *Piano di Gestione delle Acque, aggiornamento del piano*. 109 pp.

Distretto Idrografico Alpi Orientali, 2013. *Documento guida per l'individuazione delle pressioni significative*. 97 pp.

ISPRA 2015. *Guida per il Reporting 2016 della Direttiva Quadro Acque*. 45 pp

Regione Abruzzo, Piano di Tutela delle Acque, <http://www.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque/>

Regione Liguria, 2014. *Piano di Tutela delle Acque, Valutazione delle Pressioni Significative*. 63 pp.

WFD Reporting Guidance 2016. *Final Draft 6.0.6*. European Commission, 406 pp.