



IDROSFERA

a cura di:

Bruno Bove¹⁶

Ersilia Di Muro¹⁷

Lydia Lamorgese¹⁸

¹⁶ ARPAB Settore IMPC – Dirigente Ufficio Risorse Idriche

¹⁷ ARPAB Settore IMPC - Ufficio Risorse Idriche

¹⁸ ARPAB Servizio Prevenzione e Monitoraggio

2. IDROSFERA

Quadro sinottico indicatori Idrosfera							
Tema SINANet	Nome indicatore	DPSIR	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione	
						Tabelle	Figure
QUALITÀ DEI CORPI IDRICI	Macrodescrittori (75° Percentile)	S	☹	2001-2006	☹	2.3-2.10; 2.14	
	Livello di inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	S	☹	2001-2006	☹	2.11; 2.14	2.3-2.4
	Indice Biotico Esteso (IBE)	S	☹	2001-2006	☹	2.12; 2.14	2.5-2.6
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	S	☹	2001-2006	☹	2.13-2.14	2.7-2.12
	Balneabilità	I	☺	2005-2006	☺	2.18	2.24-2.25
	Indice di Qualità Batteriologicala (IQB)	S	☺	2005-2006	☺	2.16-2.17	2.26

Legenda:

☺ il trend mostra che gli obiettivi saranno conseguiti

☹ il trend è nella direzione dell'obiettivo ma non sufficiente a farlo conseguire nei tempi fissati

⊗ negli altri casi

Introduzione

La normativa di riferimento per le politiche di tutela e di uso sostenibile delle risorse idriche è stata fortemente modificata con l'emanazione del D.lgs 3 aprile 2006, n. 152. Il decreto, nuovo testo unico ambientale, nella sua "Parte III", articoli dal 73 al 140, abrogando la maggior parte dei provvedimenti del settore, rappresenta l'attuale "legge quadro" sulla tutela delle acque dall'inquinamento.

La situazione normativa è, però, ancora in piena evoluzione, a causa delle numerose obiezioni, rivolte al legislatore da diversi attori sociali, e dell'eccezioni mosse dall'Unione Europea. Dal 29 aprile 2006, data di entrata in vigore, sono state proposte varie modifiche al testo ed è in corso di approvazione lo schema di decreto legislativo concernente "ulteriori modifiche al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

Il D.lgs 152/2006, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, recepisce la direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, e la direttiva 60/2000/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia acque, e abroga il decreto di riferimento D.lgs 152/1999. La direttiva 60/2000/CE rappresenta lo strumento per la condivisione a livello europeo di una politica sostenibile a lungo termine di uso e di protezione per tutte le acque interne, per le acque di transizione e per le acque marine costiere. Seguendo la normativa comunitaria, il D.lgs 152/2006 stabilisce che l'unità di riferimento per la gestione e protezione delle risorse idriche sia costituita dal distretto idrografico, costituito da uno o più bacini limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. In tale ambito, la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, ha come finalità di prevenire e ridurre l'inquinamento, attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici nel loro complesso. A tal fine sono definiti gli obiettivi ambientali per ogni tipologia di corpo idrico da conseguire entro il 2015.

Tali obiettivi da realizzare attraverso appropriate misure individuate nel Piano di Bacino sono:

- raggiungere lo stato di qualità "buono" per tutti i corpi idrici significativi;
- mantenere ove esistente lo stato di qualità "elevato";
- mantenere o raggiungere per i corpi idrici a specifica destinazione gli obiettivi di cui allegato 2 del decreto stesso.

Lo stato di qualità ambientale di ogni corpo idrico è definito sulla base di elementi che tengono conto di tutte le componenti che lo costituiscono e cioè degli 'ecosistemi acquatici e terrestri associati al corpo idrico, l'idromorfologia, lo stato chimico fisico e biologico dell' acqua, dei sedimenti e del biota.

A tale scopo il monitoraggio dello stato ambientale dei corpi idrici rappresenta lo strumento per la classificazione della qualità ambientale dei corpi idrici in base al loro stato di qualità e la valutazione dell'evoluzione di tale stato fino al conseguimento di un livello buono e dei requisiti normativi. I criteri per individuare i corpi idrici significativi, per stabilire lo stato di qualità ambientale ed effettuare i monitoraggi sono indicati nell'allegato 1 al decreto 152/2006.

Il nuovo testo, riprendendo integralmente la direttiva 2000/60, fornisce i criteri per la definizione degli obiettivi da tradurre in numeri ed indici, ma diversamente dall'omologo allegato del decreto 152/1999, non contiene indicazioni sulla metodologia da seguire per la classificazione delle acque.

In attesa che vengano stabilite le nuove procedure operative per la classificazione delle acque, nel presente lavoro, la valutazione dello stato di qualità è stata effettuata utilizzando gli indici e indicatori adottati finora, che ricalcano quelli utilizzati dall'Apat nell'annuario dei dati ambientali 2005/2006.

L'ARPAB svolge attività di monitoraggio e controllo di qualità su corpi idrici significativi (corsi d'acqua ed invasi), acque a destinazione funzionale (acque di balneazione e destinate alla produzione di acqua potabile) e acque destinate al consumo umano.

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini effettuate per la valutazione dello stato di qualità delle acque superficiali e di balneazione aggiornati al biennio 2005-2006 e i confronti effettuati con le situazioni riscontrate a partire dal 2001.

I dati, prodotti dai Dipartimenti Provinciali di Potenza e Matera, hanno permesso di calcolare il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), l'Indice Biotico Esteso (IBE) e lo stato ecologico (SECA), per i corsi d'acqua naturali, e di effettuare valutazioni sui principali parametri per le acque d'invaso. Inoltre per le acque marine sono stati determinati gli indicatori di balneabilità.

2.1 STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

I corpi idrici possono essere raggruppati in alcune classi: i corsi d'acqua, fiumi e torrenti; i laghi e gli invasi; le acque di transizione, zone di foce dei fiumi, laghi, lagune e stagni costieri in cui si verifica un'interazione tra acque dolci e salate; le acque marine e le acque sotterranee.

Nel ciclo delle acque, la risorsa idrica è soggetta a modificazioni di composizione per cause naturali e per effetto delle attività antropiche che determinano fenomeni di inquinamento sempre più marcati.

Inquinamenti di origine industriale, agricola e domestica continuano a impattare fiumi, laghi e regioni costiere.

Sebbene le risorse idriche superficiali si rigenerino continuamente attraverso il ciclo evaporativo e delle precipitazioni meteoriche, non tutta la disponibilità idrica si rinnova. L'acqua, quindi, non può essere considerata esclusivamente una risorsa da utilizzare, ma un patrimonio da tutelare, ed è per questo che le politiche ambientali devono mirare a evitarne il deterioramento a lungo termine, sia qualitativo che quantitativo. Per un uso sostenibile della quota rinnovabile della risorsa è necessario restituire le acque usate a un livello di qualità tale da consentire ai corpi idrici il mantenimento delle loro specifiche funzionalità e la vita degli ecosistemi associati. In questa ottica a supporto di una pianificazione sostenibile delle risorse idriche diventa fondamentale il ruolo del monitoraggio della qualità delle acque e della valutazione dei risultati attraverso l'uso di indicatori che aiutino a leggere e interpretare i dati raccolti sul campo.

La classificazione della qualità dei corsi d'acqua lucani è stata effettuata elaborando i dati relativi ai parametri disponibili e sono stati calcolati gli indici che concorrono alla definizione dello stato ecologico. Inoltre sono riportati i risultati delle analisi effettuate sulle acque dei principali invasi della regione. Infine le valutazioni sulla idoneità delle acque marine alla balneazione sono state espresse in base ad indicatori che interpretano il grado di conformità di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici.

Di seguito è riportato il quadro complessivo delle caratteristiche degli indicatori determinati per le acque superficiali e di balneazione. Per ciascuno di questi è descritto lo scopo specifico, ai fini della caratterizzazione della natura dell'inquinamento, la tipologia dell'indicatore in base allo schema DPSIR (Driving forces, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente e adottato dall'APAT e i rispettivi riferimenti normativi.

Gli indicatori calcolati sono per lo più indicatori di stato, cioè esprimono il grado di conservazione e/o di alterazione delle componenti ambientali, in questo caso dell'acqua; la balneabilità, invece, rappresenta un indicatore di impatto, cioè traduce i risultati dell'interazione tra fattori di pressione e stato delle risorse, ovvero gli effetti delle attività umane su ecosistemi, salute, possibilità di fruizione delle risorse naturali.

Tabella 2.1 - Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le acque superficiali e di balneazione

Caratteristiche degli indicatori determinati per le acque superficiali e di balneazione				
Tema SINAnet	Nome indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
QUALITÀ DEI CORPI IDRICI	Macrodescrittori (75° Percentile)	Caratterizzare la qualità chimica e microbiologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs 152/99 D.lgs 258/00
	Livello di inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	Valutare e classificare il livello di inquinamento chimico e microbiologico dei corsi d'acqua	S	D.lgs 152/99 D.lgs 258/00
	Indice Biotico Esteso (IBE)	Valutare e classificare la qualità biologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs 152/99 D.lgs 258/00
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	Valutare e classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs 152/99 D.lgs 258/00
	Balneabilità	Valutare l' idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione	I	DPR 470/82 Direttiva 76/160/CEE
	Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione	S	DPR 470/82

2.2 ORGANIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO: CORSI D'ACQUA NATURALI

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali della Basilicata interessa i seguenti corpi idrici significativi: i 7 fiumi del primo ordine, Ofanto, Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni, Noce; e i corsi d'acqua del secondo ordine, torrente Olivento, affluente dell'Ofanto, torrente Camastra, affluente del Basento e infine, il torrente Sauro, affluente dell'Agri, il cui monitoraggio è partito nel corso del 2006.

La rete, rivisitata rispetto a quella inizialmente definita in attuazione del Programma SINA '88 (D.G.R. n° 7852/96), consta di 23 punti di campionamento. In Tabella 2.2 e Figura 2.1 si riportano denominazione e ubicazione delle stazioni, da monte a valle, per ciascun corso d'acqua.

Tabella 2.2 - Punti di prelievo corsi d'acqua naturali - Rete Sina

BACINO	FIUME	PUNTO DI PRELIEVO	Provincia	CODICE
AGRI	AGRI	Monte diga Pertusillo - Montemurro	PZ	AG01
	AGRI	Monte confluenza torrente Sauro - S. Arcangelo	PZ	AG02
	AGRI	Ponte SS. 106 Jonica - Bernalda	MT	AG03
	SAURO	Guardia Perticara	PZ	SA01
BASENTO	BASENTO	Ponte Mallardo - Pignola	PZ	BSRR01
	BASENTO	Valle confluenza Torrente Rio Freddo - Potenza	PZ	BSRR02
	BASENTO	Monte confluenza T. Camastra (ponte del Principe) - Albano	PZ	BS01
	CAMASTRA	Monte diga Camastra - Trivigno	PZ	BS04
	BASENTO	Zona Industriale - Pisticci	MT	BS03
	BASENTO	Ponte SS. 106 Ionica - Bernalda	MT	BS02
BRADANO	BRADANO	Punta Colonna (SS. 96) - Irsina	MT	BR01
	BRADANO	C.da Lagarone - Matera	MT	BR02
	BRADANO	Invaso San Giuliano - Matera	MT	BR03
	BRADANO	Ponte SS. 106 Jonica - Bernalda	MT	BR04
CAVONE	CAVONE	Loc. Triconigro - Craco	MT	CVRR02
	CAVONE	Ponte SS. 106 Ionica - Pisticci	MT	CVRR01
NOCE	NOCE	Ponte Ferrovia Litoranea - Maratea	PZ	NO01
OFANTO	OFANTO	Monte traversa S. Venere - Melfi	PZ	OFRR02
	OFANTO	Valle scarico acque Zona Industriale - Melfi	PZ	OFRR01
	OLIVENTO	Ponte strada Candela Lavello - Lavello	PZ	OF04
SINNI	SINNI	Masseria Nicodemo - Lauria	PZ	SI01
	SINNI	Località Paradicino - Colobrano	MT	SI03
	SINNI	Ponte SS. 106 Ionica - Rotondella	MT	SI02

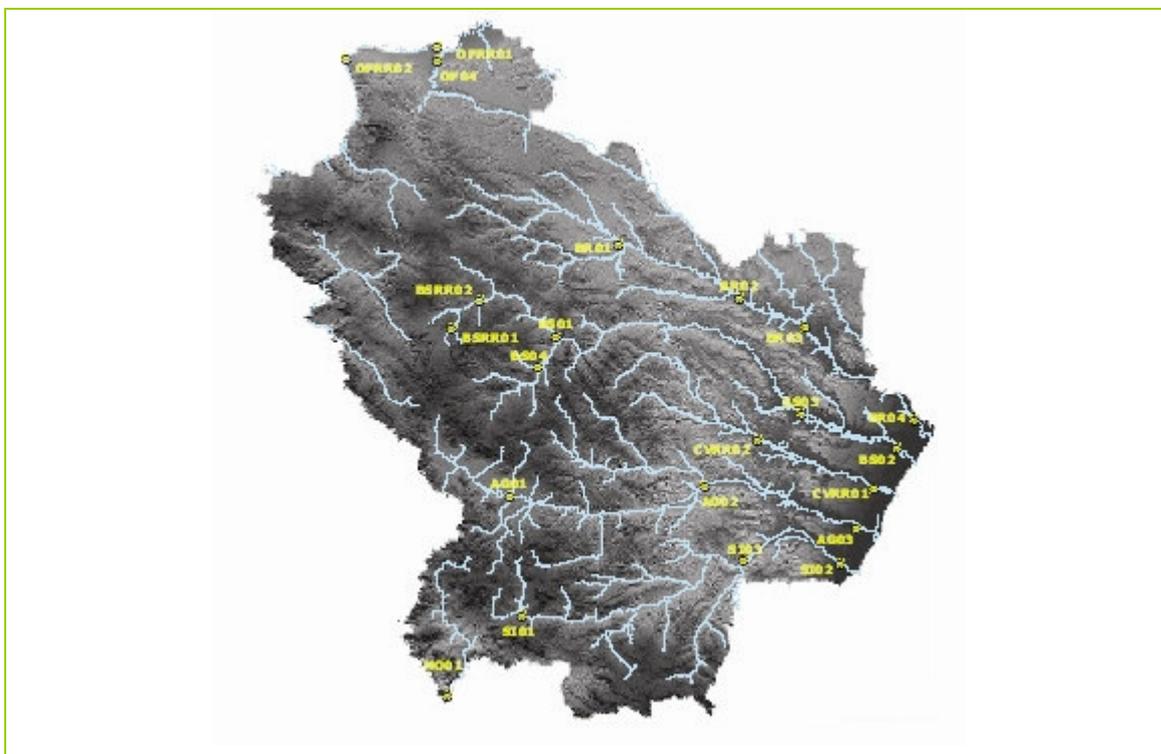


Figura 2.2 – Ubicazione punti di prelievo sui corsi d'acqua naturali

I prelievi sono effettuati con frequenza mensile e i campioni sono sottoposti ad analisi chimico-fisiche, batteriologiche e biologiche. Alle attività di campionamento e di analisi provvedono gli Uffici Risorse Idriche dei due Dipartimenti Provinciali ciascuno per i punti di competenza.

Le determinazioni sulla matrice acquosa riguardano i parametri di base di cui alla Tabella 2.4 del D.Lgs 152/99 e alcuni dei microinquinanti riportati in Tabella 2.5 del medesimo decreto. Sul biota è definito l'Indice Biotico Esteso (IBE) per la valutazione degli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua. Il campionamento IBE è effettuato quattro volte all'anno ed i punti di prelievo sono ubicati ove possibile in corrispondenza delle stazioni SINA.

2.2.1. Classificazione

I corpi idrici dispongono, entro una certa soglia, di un potere autodepurativo che permette di rispondere agli effetti dovuti agli apporti di sostanze chimiche, naturali e sintetiche. Il superamento di certi livelli di alterazione compromette questa capacità in modo irreversibile e determina uno scadere dello stato di qualità ambientale del corpo idrico che si traduce in minore capacità di autodepurazione, diminuzione o alterazione della biodiversità locale e generale, minore disponibilità della risorsa per la vita degli ecosistemi associati e per gli usi necessari all'uomo. La qualità ecologica dei corsi d'acqua, quindi, è espressione del grado di funzionalità intrinseca del corpo idrico. Essa è valutata attraverso gli indicatori LIM e IBE, che racchiudono diversi parametri rappresentativi delle condizioni chimico fisiche dell'acqua e dei sedimenti e degli effetti sul biota. Lo stato chimico, invece, è definito in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose scelte in relazione alle criticità presenti sul territorio. Dalla valutazione combinata dello stato ecologico e dello stato chimico si definisce lo stato ambientale. Tale indicatore rappresenta il grado di scostamento della qualità rispetto ad un corpo idrico di riferimento che, per caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-chimiche, sia relativamente preservato da impatti antropici.

2.2.2. Macrodescrittori

I macrodescrittori, introdotti dal D.Lgs 152/99 come parametri obbligatori per il monitoraggio, sono indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corso d'acqua e concorrono a determinare il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM).

I sette macrodescrittori sono: deficit dell'Ossigeno Disciolto, BOD₅, COD, NH₄, NO₃, Fosforo totale, Escherichia coli, di ognuno dei quali è calcolato il 75° percentile sulla base dei risultati delle analisi effettuate nel corso di un anno. Il livello di qualità relativa ai macrodescrittori viene attribuito utilizzando la Tabella 2.3 e seguendo il procedimento di seguito descritto da ripetersi per ciascun parametro. Calcolato il 75° percentile sull'insieme dei risultati ottenuti durante la fase di monitoraggio, si individua la colonna in cui ricade il risultato ottenuto determinando così il livello di inquinamento da attribuire a ciascun parametro e, conseguentemente, il suo punteggio. Ai fini della classificazione deve essere disponibile almeno il 75% dei risultati delle misure eseguibili nel periodo considerato.

Tabella 2.3 – Punteggio da attribuire per ogni parametro

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat)	≤ 10	≤20	≤30	≤50	>50
BOD₅ (O₂ mg/l)	<2,5	≤4	≤8	≤15	>15
COD (O₂ mg/l)	<5	≤10	≤15	≤25	>25
NH₄ (N mg/l)	<0,03	≤0,10	≤0,50	≤1,50	>1,50
NO₃ (N mg/l)	<0,3	≤1,5	≤5,0	≤10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/l)	<0,07	≤0,15	≤0,30	≤0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	<100	≤1000	≤5000	≤20000	>20000
Punteggio da attribuire al 75° percentile di ogni parametro	80	40	20	10	5

Stato e trend

Nel periodo 2001-2006, le oscillazioni nelle concentrazioni riscontrate per ciascun parametro sono contenute, ne risulta un andamento del livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori piuttosto stabile. Le concentrazioni dei parametri concorrono a mantenere il punteggio del 75° percentile nel medesimo livello al variare degli anni nella maggior parte delle stazioni.

Ad Agri e Sinni sono attribuiti punteggi pari al livello 2 (buono), il Bradano permane nel livello 4 (scadente). Gli altri fiumi presentano concentrazioni dei macrodescrittori tali che il giudizio è sufficiente (livello 3).

Il dettaglio sui valori del 75° percentile dei macrodescrittori, a cui si fa riferimento per esprimere complessivamente la concentrazione rappresentativa per ogni punto di prelievo, è riportato nelle tabelle seguenti distinte per fiume.

Tabella 2.4 – Agri

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile		100-OD (% sat)	BOD ₅ (O ₂ mg/L)	COD (O ₂ mg/L)	NH ₄ (N mg/L)	NO ₃ (N mg/L)	Fosforo (P mg/L)	Escherichia c. (UFC/100 mL)
AG01	2001	8,50	1,85	4,66	0,06	2,16	0,27	2550
	2002	3,50	3,00	6,15	0,04	1,60	0,22	2550
	2003	10,50	1,48	4,21	0,04	1,22	0,10	1200
	2004	13,75	1,38	3,21	0,14	1,33	0,10	725
	2005	3,50	1,83	3,16	0,24	0,76	0,11	18
	2006	0,00	1,47	3,20	0,15	0,90	3,04	45
AG02	2001	13,00	1,93	5,19	0,09	3,02	0,12	1600
	2002	4,50	2,88	11,87	0,03	1,97	0,24	3162
	2003	17,00	1,96	5,22	0,44	1,20	0,13	1475
	2004	8,75	4,41	16,80	0,63	2,01	0,14	925
	2005	5,00	2,30	3,26	0,24	0,82	n.d.	65
	2006	2,50	1,20	3,17	6,12	0,61	0,22	117
AG03	2001	10,75	3,10	19,25	0,22	2,65	0,10	850
	2002	6,25	5,82	19,30	0,30	10,25	0,16	575
	2003	9,10	3,30	20,20	0,15	11,13	0,10	1000
	2004	6,60	3,65	16,00	0,20	9,50	0,08	1250
	2005	17,30	2,75	12,10	0,12	8,17	0,08	3250
	2006	26,75	3,30	14,10	0,11	5,59	0,06	7000
SA01	2006*	2,00	3,10	6,80	0,21	1,2	0,34	210

* periodo maggio – dicembre relativo a cinque mesi di campionamento

Tabella 2.5 – Basento

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile		100-OD (% sat)	BOD ₅ (O ₂ mg/L)	COD (O ₂ mg/L)	NH ₄ (N mg/L)	NO ₃ (N mg/L)	Fosforo (P mg/L)	Escherichia c. (UFC/100 mL)
BSRR01	2001	5,50	2,95	7,80	0,14	5,02	0,84	2500
	2002	6,00	3,61	9,80	0,37	4,70	0,80	2500
	2003	12,50	2,69	6,86	0,12	1,55	0,80	13560
	2004	10,00	1,45	5,04		2,35	0,12	2975
	2005	0,50	2,54	4,11	0,30	1,22	0,165	299
	2006	12,00	2,12	4,45	0,46	1,57	0,44	930
BSRR02	2001	17,77	6,32	24,06	4,67	4,65	1,18	7125
	2002	9,50	9,31	32,10	2,82	3,00	1,19	5000
	2003	8,25	7,05	27,21	2,41	2,30	1,08	23125
	2004	0,50	12,76	34,50	3,30	4,03	0,51	3525
	2005	17,00	7,69	19,60	6,56	3,11	1,47	1657
	2006	29,00	7,17	17,84	1,86	1,65	0,98	2800
BS01	2001	5,50	4,29	17,95	0,77	4,87	0,93	3200
	2002	7,00	4,05	10,68	0,41	4,30	0,96	1825
	2003	10,50	4,11	12,22	0,73	2,85	0,77	6012
	2004	17,50	3,25	11,56	0,71	4,22	0,22	1825
	2005	1,00	3,63	6,71	0,32	2,85	1,49	482
	2006	12,75	2,38	8,55	0,35	4,40	0,57	1312
BS04	2001	8,50	2,29	6,35	0,04	1,00	0,26	425
	2002	10,00	1,51	4,25	0,03	0,80	0,10	2300
	2003	10,50	0,87	3,65		0,63	0,06	1525
	2004	4,75	0,95	2,79	0,12	2,11	0,06	2037
	2005	1,00	0,80	2,51	n.d.	0,79	n.d.	70
	2006	4,50	1,42	4,01	0,10	0,48	0,26	29
BS03	2001	10,00	6,07	47,20	1,77	2,72	0,20	11500
	2002	7,00	5,15	21,10	1,30	16,32	0,55	4750
	2003	13,00	3,12	17,12	1,16	14,50	0,31	500
	2004	9,80	6,05	21,75	0,55	9,95	0,06	2000
	2005	13,20	6,85	23,75	1,12	13,80	0,21	3250
	2006	29,00	6,00	25,00	1,15	10,00	0,15	14500
BS02	2001	19,50	6,62	45,70	1,75	2,30	0,16	16000
	2002	7,00	4,60	22,30	1,52	17,96	0,16	11000
	2003	19,75	3,75	19,47	0,35	12,75	0,24	725
	2004	16,30	5,90	21,50	0,55	11,75	0,08	2750
	2005	15,17	5,50	18,35	0,42	12,85	0,15	3000
	2006	26,50	5,37	21,55	0,35	11,40	0,07	10000

Tabella 2.6 - Bradano

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile		100-OD (% sat)	BOD ₅ (O ₂ mg/L)	COD (O ₂ mg/L)	NH ₄ (N mg/L)	NO ₃ (N mg/L)	Fosforo (P mg/L)	Escherichia c. (UFC/100 mL)
BR01	2001	9,50	4,35	19,97	0,2	2,35	0,10	2250
	2002	7,25	4,95	20,90	1,02	20,72	0,47	3250
	2003	9,50	4,97	18,15	0,30	20,62	0,10	1250
	2004	11,10	6,75	23,10	0,65	19,25	0,10	4050
	2005	12,50	5,03	19,75	0,75	22,15	0,35	7250
	2006	23,85	5,80	24,58	0,40	19,70	0,11	5250
BR02	2001	5,75	3,70	26,70	0,20	4,42	0,10	5000
	2002	6,00	5,00	22,00	0,90	21,30	0,47	5250
	2003	8,82	4,15	19,00	0,42	27,50	0,10	3250
	2004	11,10	6,55	22,50	0,70	26,00	0,10	2250
	2005	9,80	5,50	18,75	0,60	22,10	0,23	4000
	2006	18,34	5,95	23,25	0,23	18,25	0,08	9500
BR03	2001	25,75	10,90	59,77	26,40	7,27	2,05	11250
	2002	11,50	18,95	105,35	30,85	37,27	2,05	22750
	2003	18,25	10,55	41,27	11,60	46,25	3,15	11000
	2004	22,50	9,55	32,50	4,30	30,10	0,75	5600
	2005	13,80	6,38	24,25	1,30	25,55	0,88	6000
	2006	38,63	8,000	30,500	1,900	25,9	1,03	7375
BR04	2001	20,00	8,22	40,47	5,42	9,87	0,50	3100
	2002	17,50	17	99,20	11,92	47,52	1,62	7500
	2003	19,62	6,75	30,40	2,70	35,42	0,60	6250
	2004	26,90	6,60	24,05	2,15	33,65	0,40	5000
	2005	15,50	6,00	20,05	0,48	25,85	0,76	8500
	2006	28,88	7,15	24,80	0,83	23,43	0,73	4975

Tabella 2.7 - Cavone

		MACRODESCRITTORI						
75° Percentile		100-OD (% sat)	BOD ₅ (O ₂ mg/L)	COD (O ₂ mg/L)	NH ₄ (N mg/L)	NO ₃ (N mg/L)	Fosforo (P mg/L)	Escherichia c. (UFC/100 mL)
CVRR02	2001	1,00	4,97	25,95	0,41	2,82	0,10	2000
	2002	1,50	4,57	16,05	0,22	12,07	0,75	1900
	2003	14,50	3,15	14,55	0,40	13,35	0,10	1750
	2004	6,65	5,40	21,00	0,25	4,60	0,06	2500
	2005	4,50	5,18	17,68	0,10	8,10	0,16	3025
	2006	19,85	4,95	18,75	0,10	5,425	0,060	3000
CVRR01	2001	10,50	6,45	36,77	0,57	4,22	0,10	2750
	2002	8,72	4,75	17,90	1,02	16,92	0,10	775
	2003	13,00	3,00	15,50	0,37	11,70	0,10	2500
	2004	11,20	5,10	17,05	0,30	10,95	0,06	1000
	2005	8,75	4,70	15,08	0,20	8,25	0,15	4250
	2006	24,50	4,88	24,25	0,125	7,60	0,06	6500

Tabella 2.8 – Noce

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile	100-OD (% sat)	BOD5	COD	NH4	NO3	Fosforo	Escherichia c.	
		(O2 mg/L)	(O2 mg/L)	(N mg/L)	(N mg/L)	(P mg/L)	(UFC/100 mL)	
NO01	2001	4,50	1,69	3,96	0,06	2,55	0,26	2150
	2002	10,00	0,96	2,95	0,04	0,82	0,18	2500
	2003	14,25	2,34	4,66		0,80	0,10	4600
	2004	17,00	0,79	2,20		1,85		1075
	2005	3,00	1,04	2,14	n.d.	0,67	n.d.	305
	2006	4,00	1,45	3,20	n.d.	0,60	0,14	268
n.d. al di sotto del limite di rilevabilità								

Tabella 2.9 - Ofanto

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile	100-OD (% sat)	BOD5	COD	NH4	NO3	Fosforo	Escherichia c.	
		(O2 mg/L)	(O2 mg/L)	(N mg/L)	(N mg/L)	(P mg/L)	(UFC/100 mL)	
OFRR02	2001	6,00	3,71	11,31	0,07	3,11	0,53	2025
	2002	3,50	3,65	10,30	0,12	1,65	0,53	1600
	2003	9,25	2,54	11,43	0,06	2,15	0,38	4200
	2004	11,50	2,47	6,90	0,26	4,06	0,31	2375
	2005	2,75	3,60	6,27	n.d.	3,38	0,18	394
	2006	0,00	2,53	6,46	0,25	6,16	0,69	264
OFRR01	2001	10,00	5,99	21,16	0,76	10,25	2,67	1900
	2002	11,00	5,15	14,02	0,33	2,09	1,86	2600
	2003	11,50	3,57	12,94	0,13	2,78	0,68	5025
	2004	11,50	3,93	10,94	0,58	0,41	0,20	1150
	2005	0,00	4,92	7,72	0,17	5,08	0,42	265
	2006	2,75	3,65	7,90	0,30	12,97	0,83	161
OF04	2001	0,80	5,40	26,40	0,83	12,75	0,53	7425
	2002	3,50	4,69	14,75	0,53	6,00	1,10	1600
	2003	13,75	9,27	25,49	0,61	8,27	0,95	3500
	2004	1,00	5,51	16,30	1,15	9,34	0,82	1025
	2005	6,50	6,12	10,40	0,72	9,14	0,74	237
	2006	10,00	3,25	6,57	0,42	9,23	1,03	710
n.d. al di sotto del limite di rilevabilità								

Tabella 2.10 - Sinni

MACRODESCRITTORI								
75° Percentile	100-OD (% sat)	BOD ₅ (O ₂ mg/L)	COD (O ₂ mg/L)	NH ₄ (N mg/L)	NO ₃ (N mg/L)	Fosforo (P mg/L)	Escherichia c. (UFC/100 mL)	
SI01	2001	4,25	1,53	5,11	0,04	3,37	0,79	425
	2002	3,00	0,78	2,29	0,02	0,60	0,36	2750
	2003	1,92	3,65	18,75		8,95	0,12	2250
	2004	20,00	0,68	1,73		0,85		1075
	2005	9,00	0,65	1,98	nd	0,55	nd	104
	2006	1,00	1,033	2,445	nd	0,500	nd	23,75
SI03	2001	0,25	2,00	12,60	0,10	1,30	0,10	282
	2002	1,50	3,82	13,42	0,10	3,12	0,10	425
	2003	3,87	3,80	16,92	0,10	3,90	0,11	612
	2004	0,15	1,90	11,00	0,10	3,35	0,06	1400
	2005	7,90	2,75	12,35	0,10	4,50	0,06	2000
	2006	19,68	2,83	11,73	0,10	3,73	0,06	2000
SI02	2001	4,50	2,42	14,70	0,10	3,12	0,10	500
	2002	6,75	4,72	15,40	0,10	7,82	0,10	1300
	2003	9,50	3,65	18,75	0,10	10,10	0,11	2250
	2004	2,35	2,70	13,00	0,11	6,95	0,06	1050
	2005	12,50	2,700	14,05	0,10	5,35	0,06	3000
	2006	22,63	3,125	13,05	0,10	6,70	0,06	3350
n.d. al di sotto del limite di rilevabilità								

2.2.3. Indice LIM

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.lgs 152/99, che descrive la qualità degli ambienti di acque correnti sulla base di dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche.

Il LIM è un numero derivato dalla somma dei punteggi attribuiti al 75° percentile di ogni macrodescrittore. Il risultato ottenuto ricade in uno dei cinque possibili intervalli rappresentativi di un livello di inquinamento crescente (Tabella 2.11).

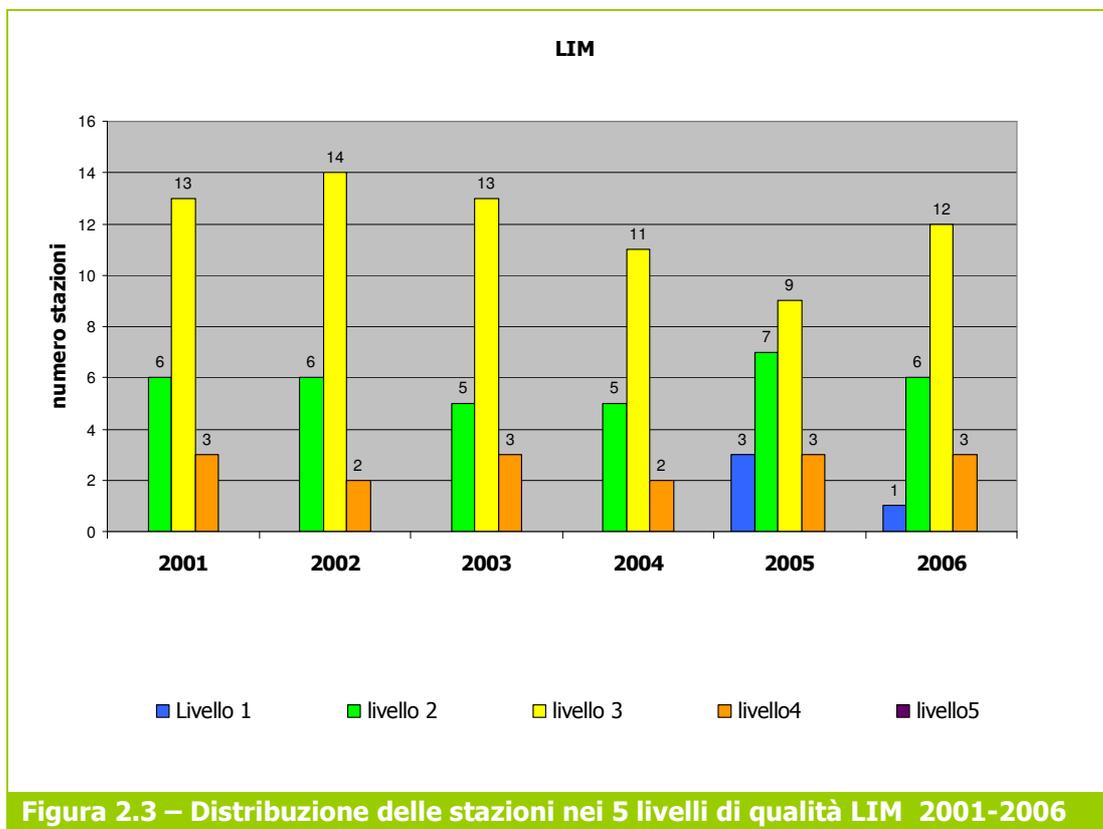
La classificazione cromatica e il giudizio adottati seguono le indicazioni APAT e ripropongono le indicazioni del D.lgs 152/2006 sulle modalità di presentazione dei risultati.

Tabella 2.11 – Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori

	LIVELLO				
	1	2	3	4	5
Punteggio da attribuire al 75° percentile di ogni parametro analizzato	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO MACRODESCRITTORI	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
Colore attribuito	Blu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Stato e trend

La distribuzione degli stati di qualità nei siti monitorati indica un andamento piuttosto stabile nel tempo. Per tutto il periodo 2001-2006 gran parte delle stazioni permane nel livello 3 sufficiente (Figura 2.2).



Si rileva, però, una riduzione nel biennio 2005-2006 della percentuale di punti di qualità sufficiente rispetto al quadriennio 2001-2004 (Figura 2.3). Nel 2005 e nel 2006 il livello di qualità sufficiente è soddisfatto rispettivamente dal 41% e dal 55% dei punti di misura, rispetto al 61% del 2004.

Il trend dell'ultimo biennio dimostra che la riduzione del numero di stazioni in classe sufficiente è dovuta all'incremento di quelle in classe 2 (livello buono) e in classe 1 (ottimo). Infatti la percentuale di stazioni di livello 4 (livello scadente) si è mantenuta pressoché costante nel corso dei sei anni, attorno al 13%.

Nel 2005 e nel 2006 rispettivamente il 32% e il 27% delle stazioni appartiene al livello 2 e il 14% e il 5% al livello 1.

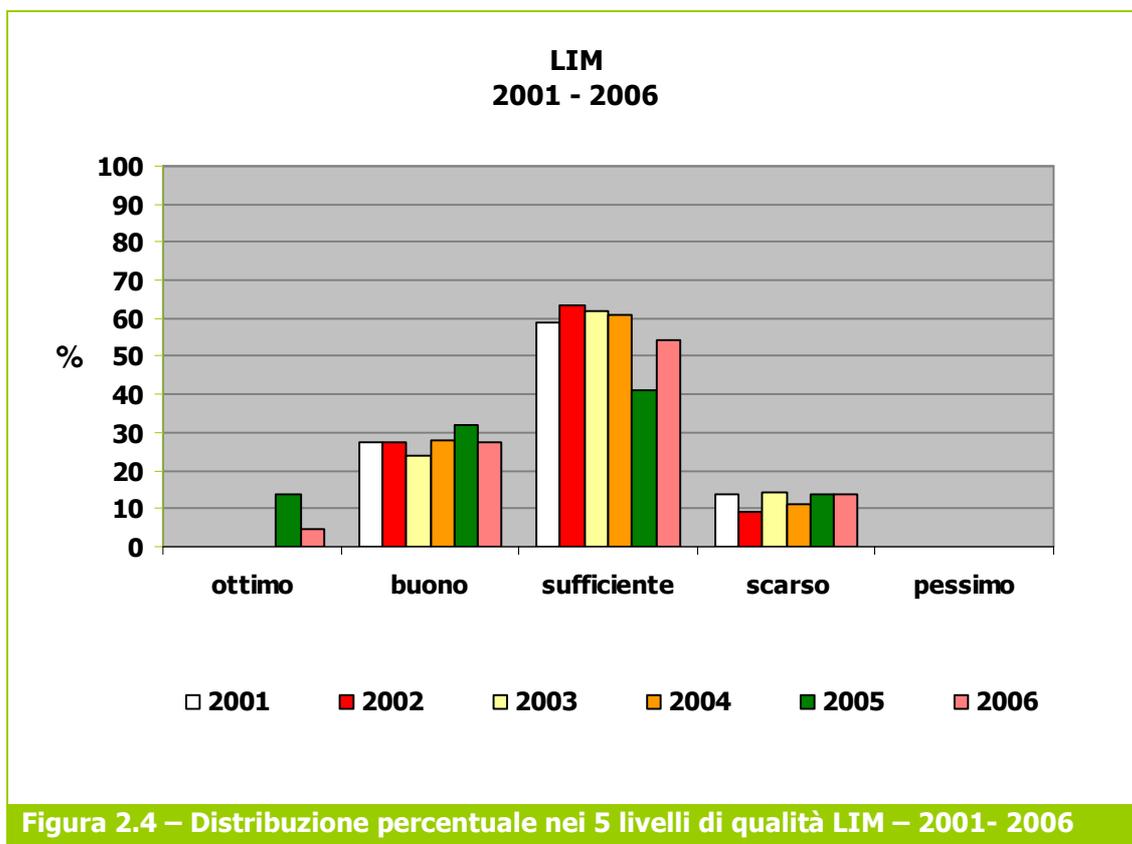


Figura 2.4 – Distribuzione percentuale nei 5 livelli di qualità LIM – 2001- 2006

Al fine di assicurare entro il 22 dicembre 2015 il raggiungimento dell'obiettivo ambientale corrispondente allo stato buono, il Dlgs. 152/2006, riprendendo la Direttiva 2000/60/CE, stabilisce che entro il 31 dicembre del 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato deve conseguire almeno i requisiti dello stato sufficiente. Per quanto attiene alla classificazione di qualità, in base ai macrodescrittori, complessivamente le stazioni di classe almeno sufficiente al 2006 sono pari al 86% del totale.

2.2.4. Indice IBE

L'Indice Biotico Esteso è un indicatore dello stato di qualità di un corso d'acqua, che integra nel tempo gli effetti di differenti alterazioni fisiche, chimiche e biologiche. Lo scopo dell'IBE è quello di valutare la qualità degli ambienti fluviali sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati sensibili alle condizioni di inquinamento presenti. In Tabella 2.12 sono rappresentate le classi di qualità dell'IBE.

Tabella 2.12 – Classi di qualità IBE

	CLASSE IBE				
	1	2	3	4	5
Valore di IBE	≥10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
Giudizio di qualità	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato
Colore attribuito	Blu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Stato e trend

Come per il LIM anche per l'IBE, nel corso del periodo 2001-2006, la maggior parte delle stazioni appartiene alla classe 3, corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato, a meno del dato riferito al 2004 (Figura 2.4). Nel corso del quadriennio 2001-2004 si riconosce un trend negativo perchè il numero di stazioni di classe 3 diminuisce a favore di un incremento di siti di classe 4, con evidente peggioramento dell'ambiente fluviale che diviene molto inquinato. Nell'ultimo biennio si registra, invece, una positiva inversione nel trend per il decremento del numero di stazioni di classe 4 che si riducono a due nel 2006.

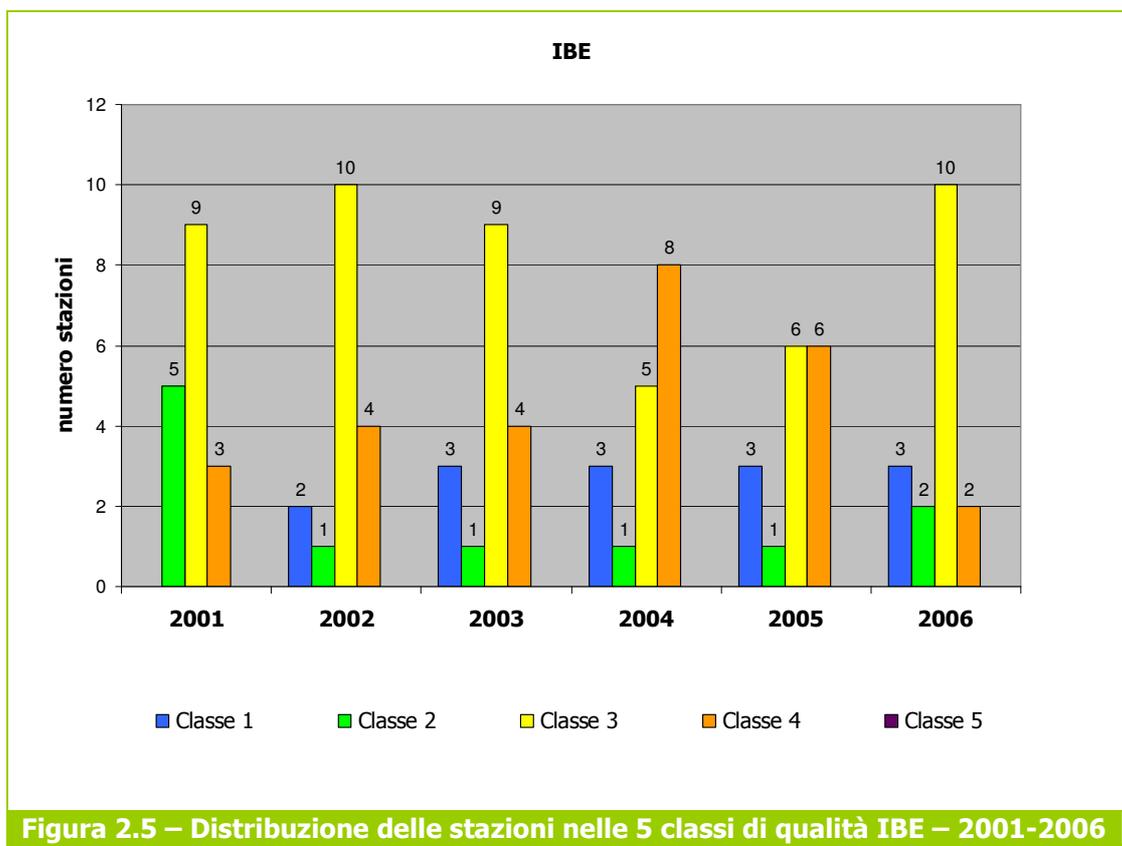
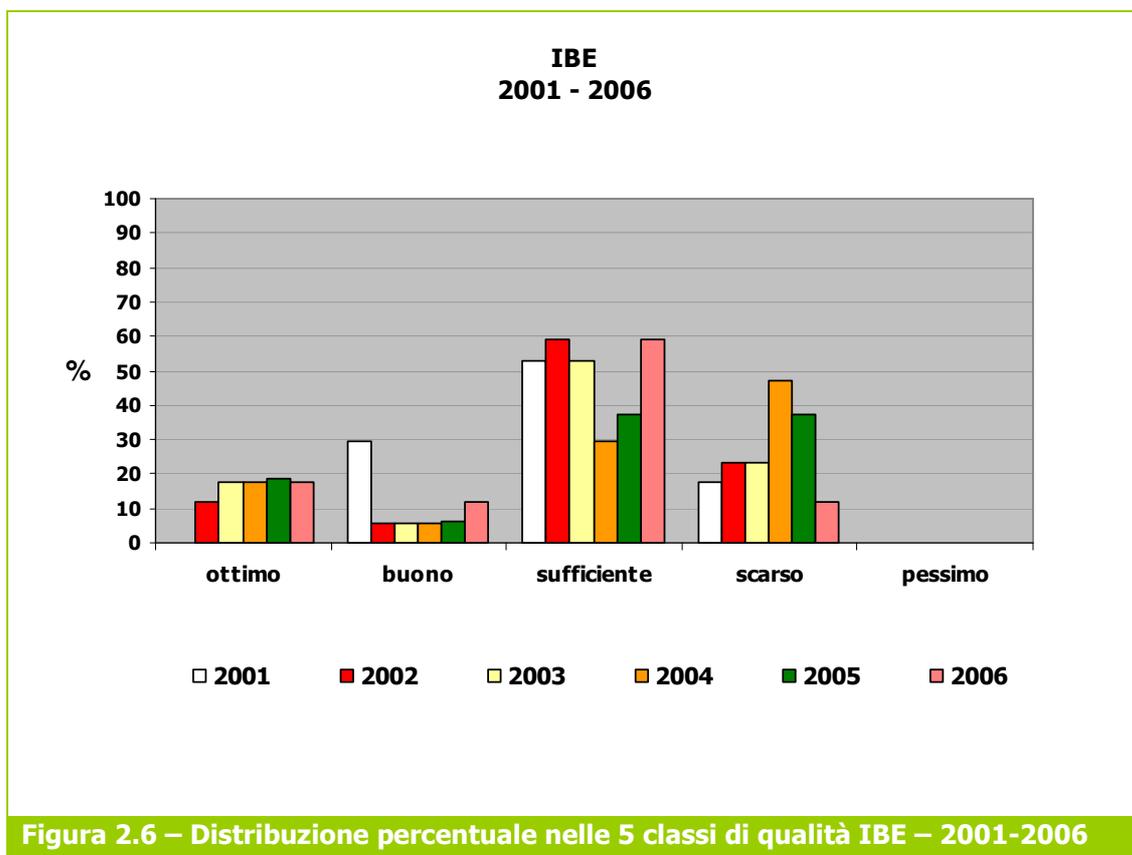


Figura 2.5 – Distribuzione delle stazioni nelle 5 classi di qualità IBE – 2001-2006

La distribuzione percentuale nelle 5 classi di qualità IBE, calcolata sul periodo 2001-2006, evidenzia che il 75% dei siti monitorati è in uno stato di qualità biologica compreso tra inquinato e molto inquinato, di cui il 48% in classe 3 (Figura 2.5). Il rimanente 25% è distribuito tra le classi 1 (12%) e 2 (11%), rappresentative di ambienti non inquinati o poco inquinati.



Focalizzando l'attenzione sugli anni 2005 e 2006, la classe di qualità sufficiente è soddisfatta rispettivamente dal 39% e dal 58% dei punti di misura, rispetto al 29% del 2004, e la percentuale di siti di classe scadente passa dal 47% del 2004 al 12% del 2006. Anche per l'IBE si nota quindi un trend positivo nell'ultimo biennio, dovuto soprattutto al sensibile incremento di stazioni di classe 3, e, anche, all'incremento percentuale di punti in classe 1 e 2 dal 24% del 2004 al 30% del 2006 (Figura 2.5).

Per quanto attiene al rispetto dei vincoli normativi al 2008, in base alla classificazione di qualità IBE complessivamente le stazioni di classe almeno sufficiente al 2006 sono pari al 88% del totale.

2.2.5. Indice SECA

Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali (SECA) è un indice sintetico costruito integrando i dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche (LIM) con i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE), considerando il valore peggiore tra i due (allegato 1 D.lgs 152/99).

Tale indicatore è espressione della qualità degli ecosistemi acquatici e della natura chimico-fisica delle acque, derivanti dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica provenienti da scarichi civili e da fonti diffuse.

La scelta dei colori effettuata per rappresentare le 5 classi SECA segue le indicazioni APAT e le modalità di presentazione dei risultati previste dal D.lgs 152/2006 (Tabella 2.13).

Tabella 2.13 - Classi SECA

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	≥ 10	9-8	7-6	5-4	3-2-1
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
SECA	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo

Stato e trend

Dopo un trend negativo nel biennio 2004-2005, caratterizzato da un sensibile peggioramento della qualità rispetto al triennio precedente, oltre il 50% dei punti in classe 4, nel 2006 la maggior parte delle stazioni ricade almeno in classe 3, corrispondente a un stato ecologico sufficiente e si registra un incremento di siti in classe 2 (Figura 2.6). Inoltre nel 2005 è stato attribuito un giudizio di qualità ottimo ad un punto di misura, confermato anche nel 2006.

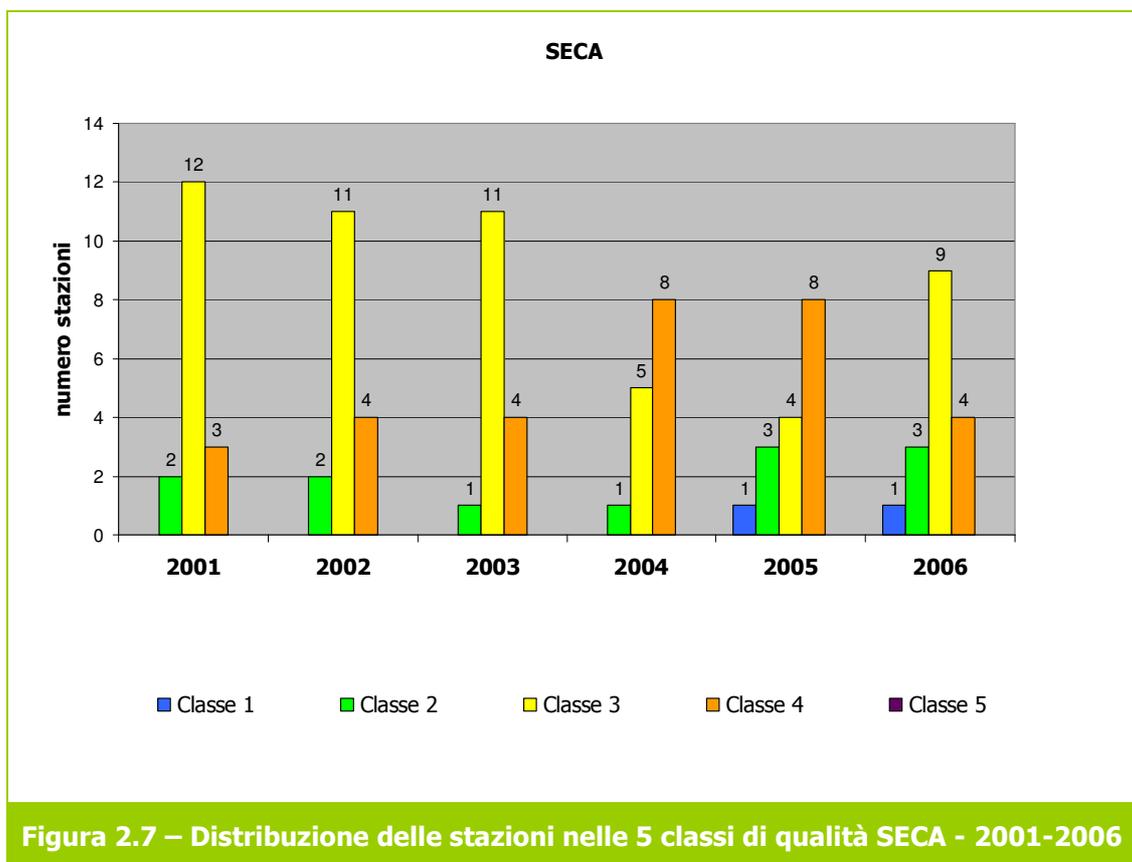


Figura 2.7 – Distribuzione delle stazioni nelle 5 classi di qualità SECA - 2001-2006

Rispetto al 2004, la percentuale di siti di classe 3 aumenta passando dal 36% al 53% del 2006 e, contemporaneamente, la percentuale di stazioni di classe 4 si riduce dal 57% al 24% (Figura 2.7). Complessivamente la percentuale di siti di classe 1 e 2 passa dal 7% del 2004 al 24% del 2006. Si precisa che il numero di stazioni su cui è stato calcolato il SECA è minore rispetto a quello in base al quale è stato calcolato il LIM perché in alcune stazioni la ridotta accessibilità rende impraticabili le misure IBE.

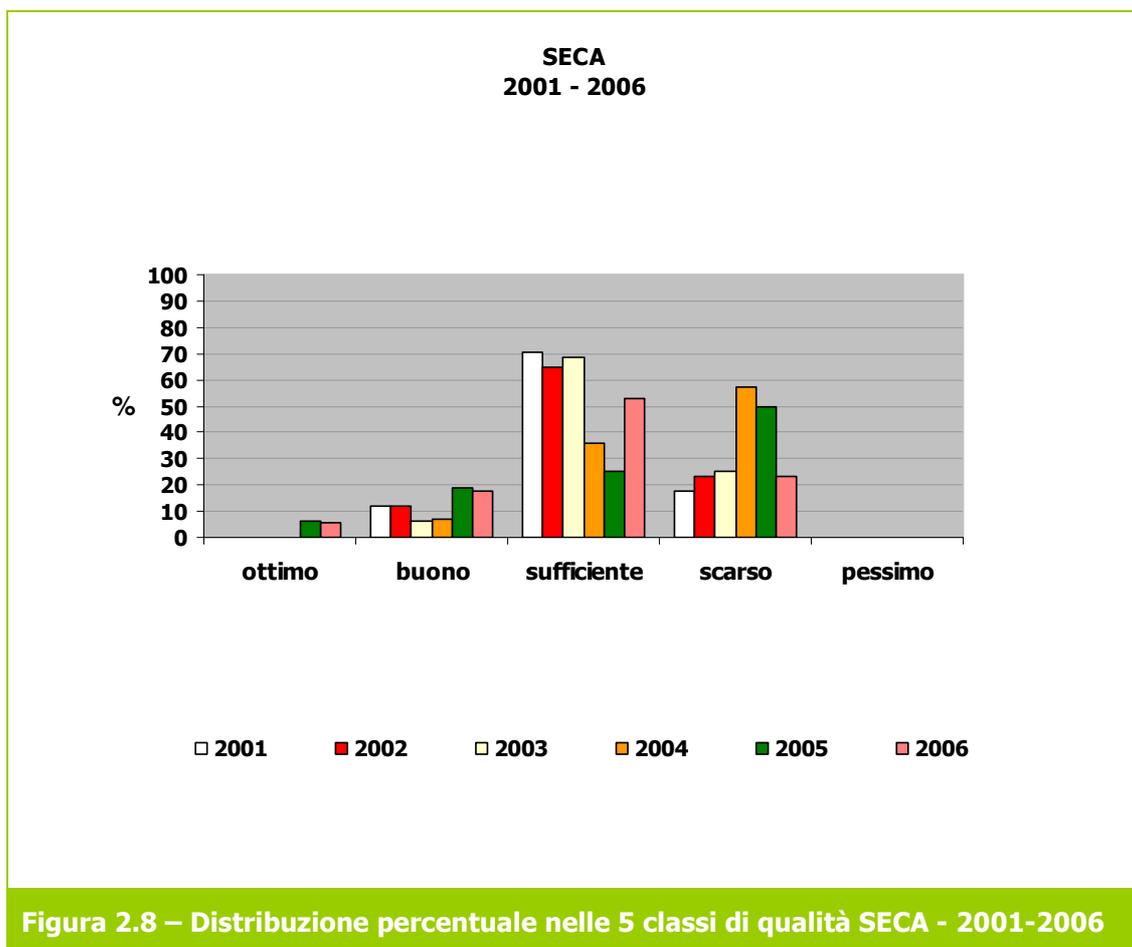
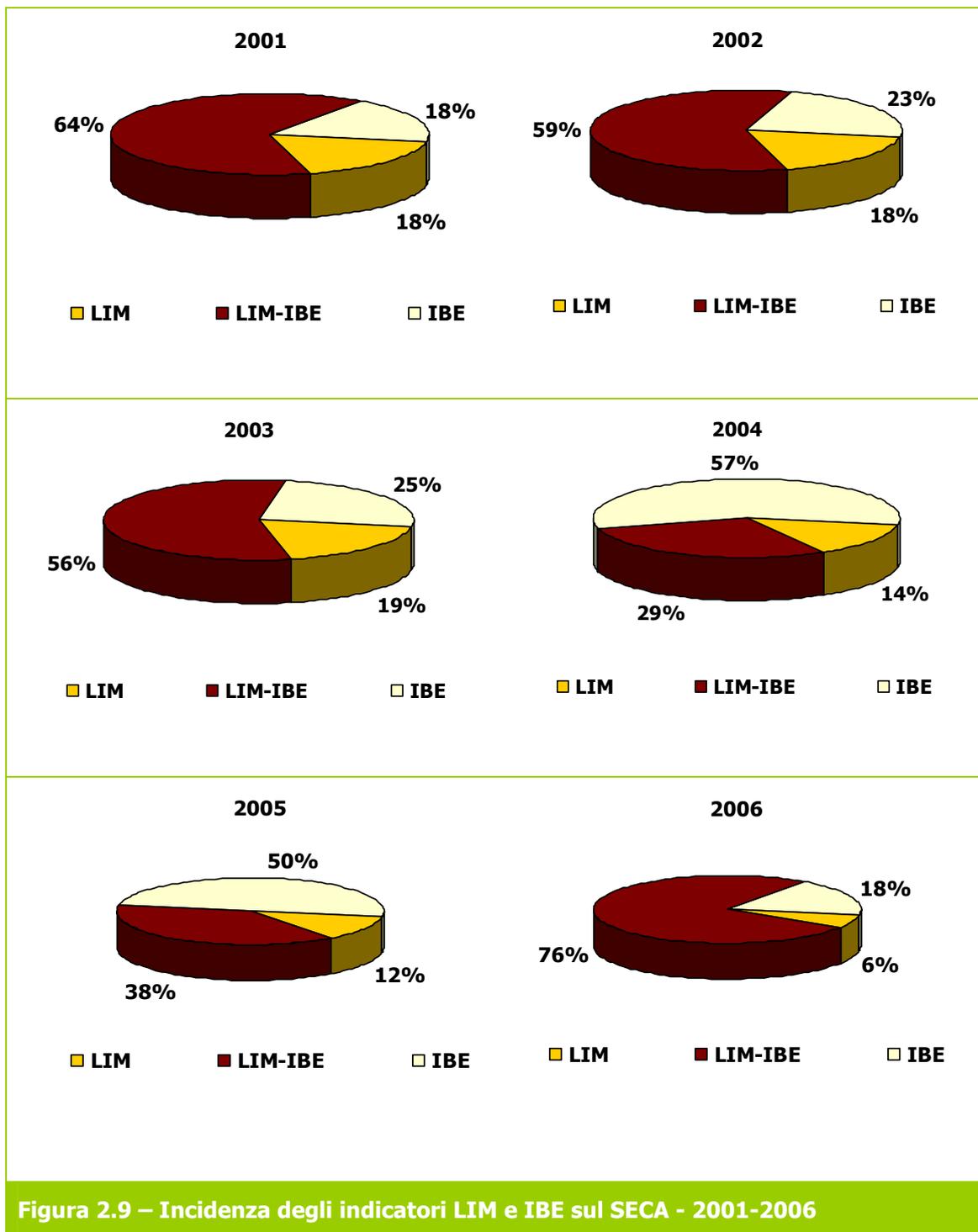


Figura 2.8 – Distribuzione percentuale nelle 5 classi di qualità SECA - 2001-2006

In riferimento alle prescrizioni normative richiamate dal Dlgs. 152/2006, che prevedono il raggiungimento almeno dello stato ambientale sufficiente al 31 Dicembre 2008, complessivamente le stazioni di classe SECA almeno sufficiente al 2006 sono pari al 76% del totale. Questa percentuale è inferiore a quelle riferite singolarmente al LIM e all'IBE perché sul SECA incide il valore peggiore tra i due indicatori.

Per meglio comprendere l'influenza dei due indici nella valutazione complessiva dello stato ecologico, in Figura 2.8 sono riportate, dal 2001 al 2006, le percentuali di stazioni in cui è il livello di inquinamento da macrodescrittori ad assumere il valore peggiore, indicate con LIM, le percentuali in cui è, invece, peggiore la classe relativa all'Indice Biotico Esteso, indicate con IBE, e le percentuali in cui è esprimibile lo stesso giudizio per entrambi gli indicatori, descritte con la dicitura LIM-IBE.

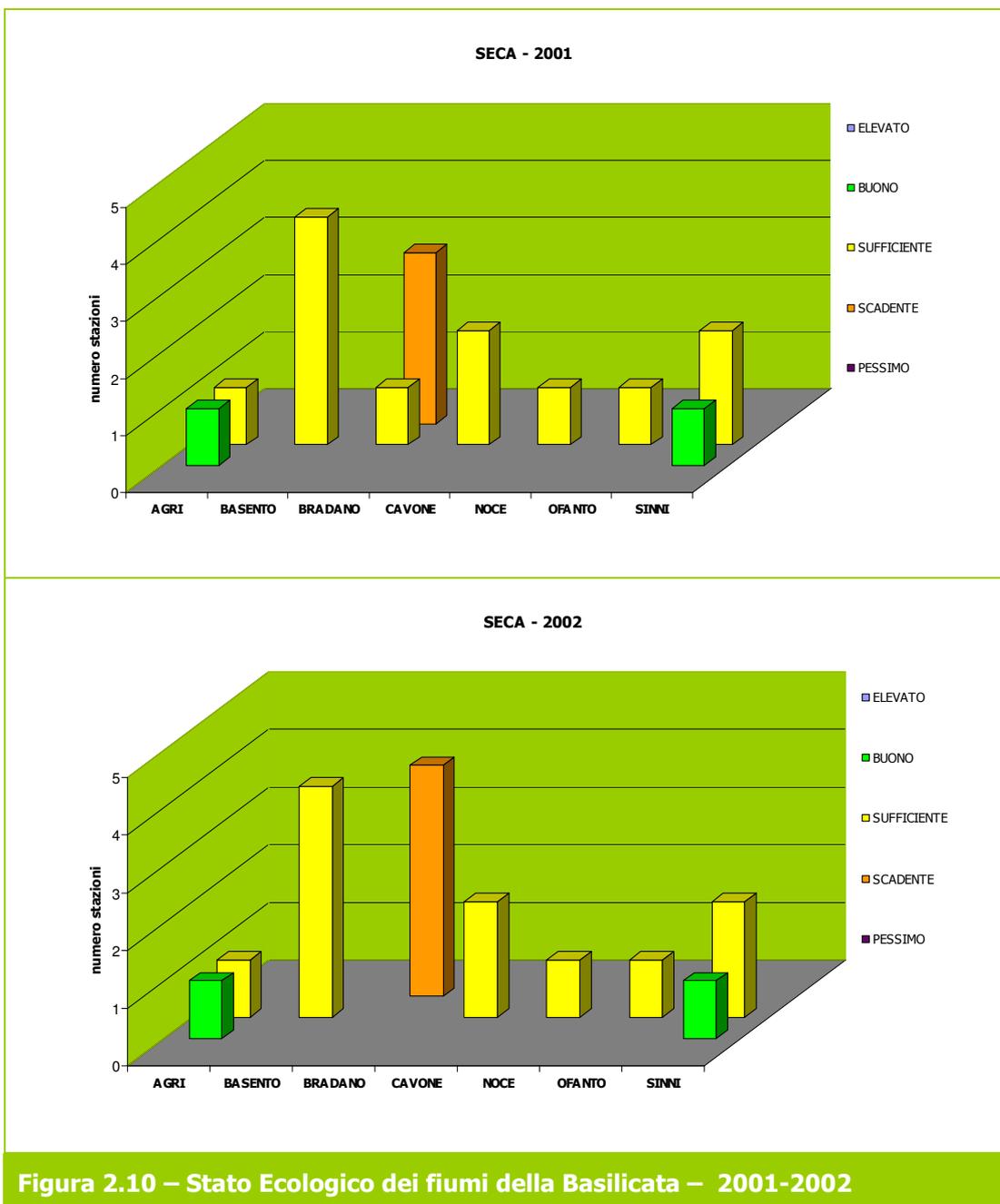
L'analisi dell'incidenza degli indicatori LIM e IBE sulla determinazione del SECA, nel quadriennio 2001-2006, indica che per i primi tre anni lo stato ecologico è influenzato in pari misura da entrambi gli indici, mentre nel 2004 e nel 2005 in modo preponderante dall'IBE. Infine nel 2006 nuovamente LIM e IBE concorrono parimenti su un elevato numero di stazioni pari al 76%. L'analisi dei dati evidenzia che l'influenza preponderante dell'IBE, negli anni 2004-2005, è attribuibile principalmente al 47% di stazioni con giudizio di qualità scadente.

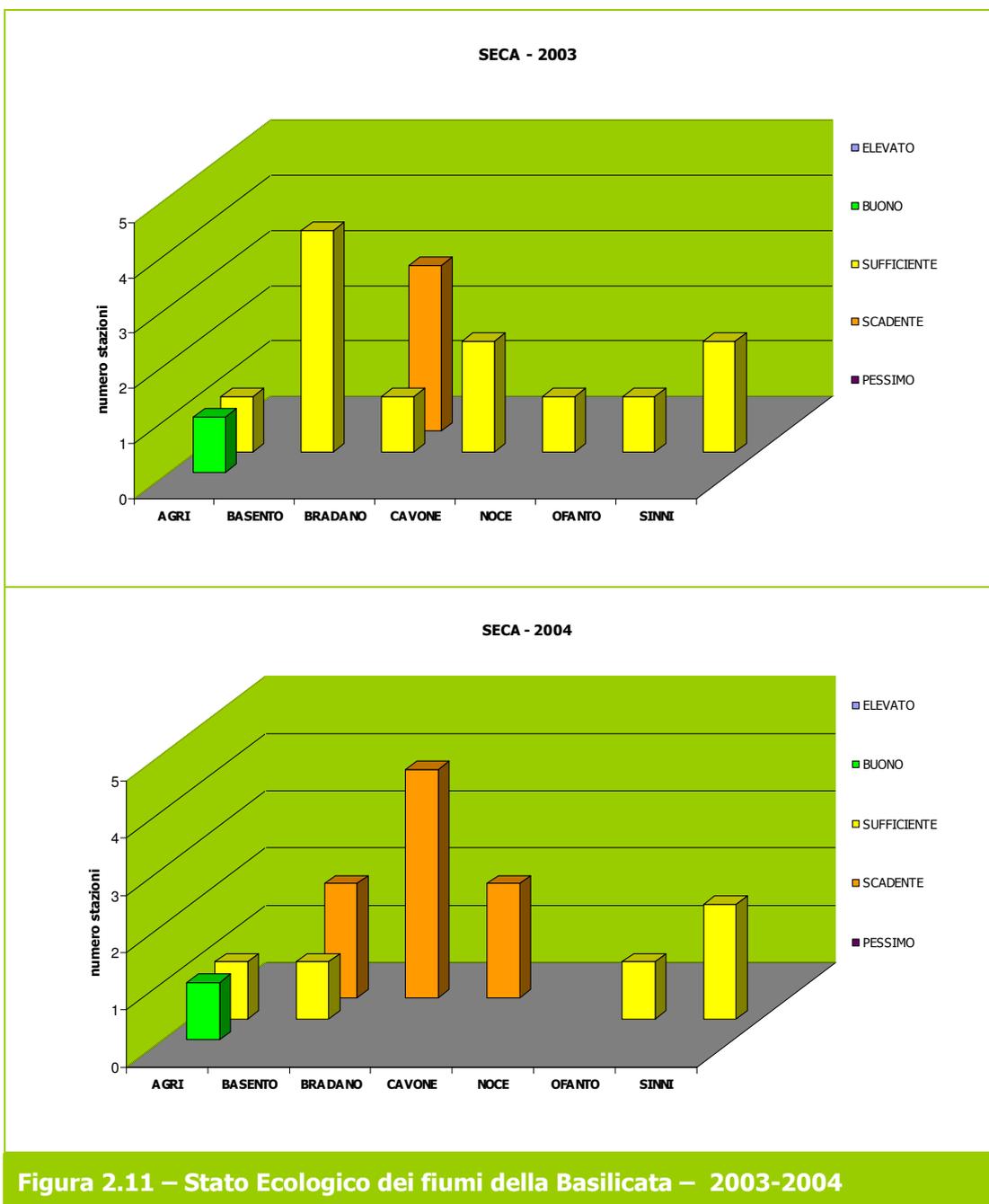


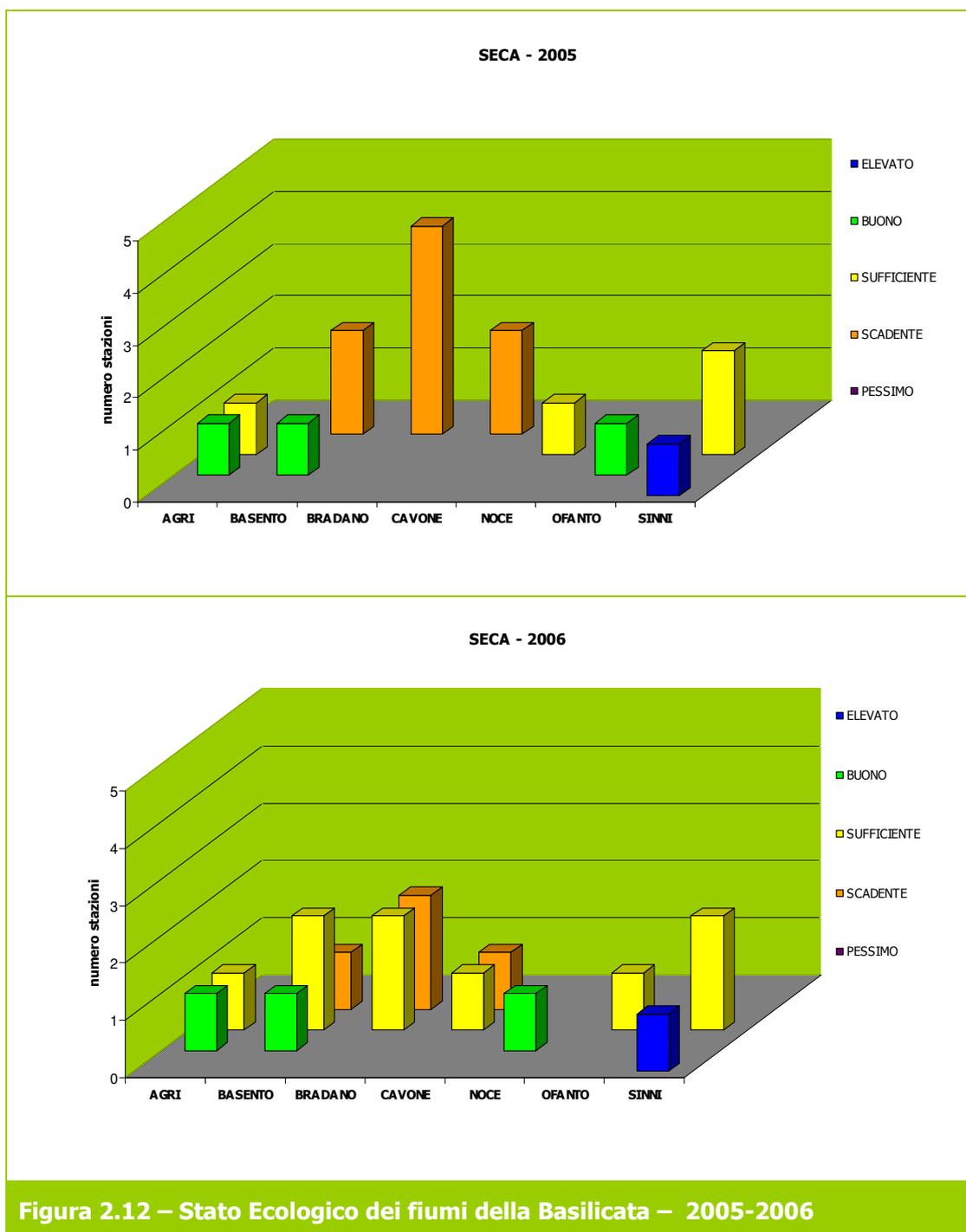
La classificazione dello stato ambientale di ogni singolo fiume nel corso degli anni 2001- 2006 è riportata nelle Figure 2.9-2.10-2.11.

In generale l'andamento dello stato ecologico di ciascun fiume indica, nelle stazioni in cui è stato possibile determinare il dato, un peggioramento della qualità per i fiumi Basento, Bradano e Cavone, nel 2004 e parzialmente nel 2005 rispetto agli anni precedenti. Nel 2006, invece, si nota una inversione di tendenza positiva con un incremento di stazioni di classe almeno sufficiente.

Per gli altri fiumi si rileva una maggiore tendenza alla stabilità nel tempo ed inoltre si osserva che tutte le stazioni rispettano almeno il requisito di qualità corrispondente al sufficiente. Nel biennio 2005-2006 si osservano le oscillazioni di classe per l'Ofanto, da classe 2 (buono) a classe 3 (sufficiente), e per il Noce da classe 3 a classe 2 (Figura 2.11).







Nel quadro successivo si riporta la sintesi, per il periodo di riferimento, dell'andamento degli indicatori LIM, IBE e SECA, riferiti a ciascun fiume e per singola stazione. Seguendo la classificazione cromatica precedentemente descritta è possibile leggere le evoluzioni qualitative di ciascuna sezione dei corsi d'acqua monitorati dal 2001 al 2006 (Tabella 2.14). Come prevedibile, si può notare che, passando dalle sezioni più a monte a quelle più a valle, si ha un generale scadimento della qualità di tutti i fiumi. Comunque, come evidenziato dalla scala cromatica, le sezioni a cui è stato attribuito un giudizio di qualità ambientale scadente (arancione) sono quelle di valle dei corsi Bradano, Basento e Cavone. Per il Bradano, il valore dell'indice SECA, quasi sempre scadente, è condizionato sia dall'elevato inquinamento da macrodescrittori che da condizioni biotiche molto alterate. Per il biennio 2005-2006, però, nelle stazioni di valle del Bradano tale giudizio è stato attribuito maggiormente ad un inquinamento chimico e microbiologico. Per il Basento e il Cavone, invece, sul giudizio scadente incide la classificazione della qualità complessiva dell'ambiente fluviale valutata attraverso l'IBE.

Per gli altri fiumi, Agri, Sinni, Noce e Ofanto, la classificazione SECA si mantiene sempre almeno sufficiente, con trend positivi nel corso del tempo. Nel 2005-2006 le situazioni migliori si registrano nella stazione più a monte del Sinni (Si01) e dell'Agri (Ag01) in cui il giudizio di qualità SECA è rispettivamente ottimo e buono.

Tabella 2.14 – Trend 2001-2006 degli indicatori per le acque superficiali

BACINO	CODICE	LIVELLO LIM							CLASSE QUALITÀ IBE							CLASSE SECA						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	Trend	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Trend	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Trend
AGRI	AG01	2	2	2	2	2	2	☺	9	10	10	10	10	10	☺	2	2	2	2	2	2	☺
AGRI	AG02	2	2	2		2	2	☺														
AGRI	AG03	3	3	3	3	3	3	☹	6	6	6	6	6	6	☹	3	3	3	3	3	3	☹
BRADANO	BR01	3	3	3	3	4	3	☹	5	5	6	5	5	6	☹	4	4	3	4	4	3	☹
BRADANO	BR02	3	3	3	3	3	3	☹	6	5	5	4	5	6	☹	3	4	4	4	4	3	☹
BRADANO	BR03	4	4	4	4	4	4	☹	5	5	5	4	6	6	☹	4	4	4	4	4	4	☹
BRADANO	BR04	4	4	4	4	4	4	☹	5	5	5	5	6	6	☹	4	4	4	4	4	4	☹
BASENTO	BSRR01	3	3	3		2	2	☺	9	9	10	10	9	8	☺	3	3	3		2	2	☺
BASENTO	BSRR02	4	3	3	3	3	4	☹														
BASENTO	BS01	3	3	3	3	2	3	☹	7	7	6	7		7	☹	3	3	3	3		3	☹
BASENTO	BS04	2	2	2	2	1	2	☺														
BASENTO	BS03	3	3	3	3	3	3	☹	6	6	6	5	5	5	☹	3	3	3	4	4	4	☹
BASENTO	BS02	3	3	3	3	3	3	☹	6	6	6	5	5	6	☹	3	3	3	4	4	3	☹
CAVONE	CVRR02	3	3	3	2	3	3	☹	7	6	5	4	4	6	☹	3	3	4	4	4	3	☹
CAVONE	CVRR01	3	3	3	3	3	3	☹	7	6	6	5	4	5	☹	3	3	3	4	4	4	☹
NOCE	NO01	2	2	2		1	2	☺	7	6	7	7	7	8	☺	3	3	3		3	2	☺
OFANTO	OFRR02	3	3	3	3	2	3	☹	8	7	9	9	11	10	☺	3	3	3	3	2	3	☹
OFANTO	OFRR01	3	3	3	3	3	3	☹														
OFANTO	OF04	3	3	4	3	3	3	☹														
SINNI	SI01	3	2			1	1	☺	8	10	10	10	10	10	☺	3	2			1	1	☺
SINNI	SI03	2	2	2	2	2	2	☺	8	7	7	7	7	7	☹	2	3	3	3	3	3	☹
SINNI	SI02	2	3	3	2	2	3	☹	7	6	7	6	6	7	☹	3	3	3	3	3	3	☹

2.3 ORGANIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO: INVASI ARTIFICIALI

Per definizione un corpo idrico artificiale è un "corpo idrico superficiale creato da un'attività umana" (dir.2000/60/CE). Corpi idrici artificiali sono i laghi o i serbatoi, se realizzati mediante manufatti di sbarramento, e i canali artificiali, fatta esclusione dei canali appositamente costruiti per l'allontanamento delle acque reflue urbane e industriali. Sono considerati significativi, i **serbatoi** o i **laghi artificiali** il cui bacino di alimentazione sia interessato da attività antropiche che ne possano compromettere la qualità e aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a 1 km² o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m³. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso. (D.lgs 152/06).

Numerosi sono gli interventi di sbarramento e modificazione del regime idraulico dei corsi d'acqua superficiali regionali. Le dighe e le traverse realizzate a partire dalla metà degli anni cinquanta, hanno permesso di incrementare di oltre il 30% la disponibilità di risorsa idrica da destinare ad usi potabili, irrigui e industriali.

Sugli invasi di maggiore importanza, in termini di valenza ambientale e di bacino d'utenza servito, l'A.R.P.A. Basilicata svolge attività di monitoraggio della qualità delle acque, mediante campionamento in sito ed analisi in laboratorio delle acque prelevate.

Gli invasi oggetto di indagine sono cinque, tre in provincia di Potenza – invaso del Camastra, invaso del Pertusillo e invaso di Monte Cotugno - e due in provincia di Matera – invaso di San Giuliano e traversa di Gannano (Figura 2.12). Si riporta di seguito una sintesi delle principali caratteristiche di tali invasi (fonte: Regione Basilicata).

Invaso del Camastra

La diga sbarra il torrente Camastra, a circa 4 km dalla confluenza con il fiume Basento, in località Ponte Fontanelle, interessando i Comuni di Trivigno e Castelmezzano. Lo sbarramento ha un'altezza di 54m, sottende un bacino di 350 km² ed ha una capacità di circa 32 Mm³. Le acque dell'invaso sono destinate ad uso potabile, irriguo e industriale; in particolare, alimentano la città di Potenza e, durante la stagione estiva, contribuiscono a soddisfare la domanda di risorsa ad uso irriguo del Consorzio di Bonifica Bradano-Metaponto e ad uso industriale dell'area industriale Val Basento dell'ASI di Matera.

Invaso del Pertusillo

La diga del cosiddetto Lago di Pietra del Pertusillo, costruita tra il 1957 e il 1963 nel territorio di Spinoso, ha un'altezza di 95 m ed è posta nel medio corso del fiume Agri. L'invaso occupa una superficie di 75 km², con una capacità da 145 a 155 Mm³ d'acqua, destinati ad uso irriguo, idroelettrico e potabile. Il paesaggio circostante è ricoperto da boschi che scendono fino alle sponde del lago. Il luogo è ideale per gli appassionati di pesca e per rilassanti passeggiate.

Invaso di Monte Cotugno

Lo sbarramento di Monte Cotugno, in agro di Senise, è alta 65,5m, sottende un bacino di 890 km², ed è la più grande diga d'Europa in terra battuta. L'entrata in funzione della diga, che sbarra il corso del fiume Sinni nella zona in cui vi è il restringimento del suo letto, è del 1983.

L'invaso di Monte Cotugno ha una capacità di 530 Mm³ ed è un elemento fondamentale dello schema idrico ionico-Sinni. Le portate derivate sono destinate a usi plurimi - potabile, irriguo, industriale- della Basilicata e della Puglia.

Invaso di San Giuliano

La diga, realizzata nei primi anni '50, intercetta il fiume Bradano in località San Giuliano, a circa 7 km da Matera. Ha un'altezza di 38,3m, capacità di 107 Mm³ d'acqua e sottende un bacino di

1631 km² compreso nei territori comunali di Grottole, Matera e Miglionico. Nel 1976 è stata istituita, dalla Regione Basilicata, l'Oasi Faunistica e nel 1977 è stato apposto il vincolo paesaggistico. Dal 1989 è Oasi del WWF Italia.

Le acque dell'invaso sono destinate ad uso irriguo. La maggior parte della zona è ricoperta da una ricca vegetazione boschiva.

Traversa di Gannano

Le acque del fiume Agri, già regolate dal serbatoio del Pertusillo, vengono intercettate dalla diga di Gannano. L'invaso è alto 18m ed ha una capacità di circa 2,6 Mm³. Il serbatoio viene alimentato dai rilasci dell'invaso del Pertusillo posto più a monte. Le acque sono destinate ad uso irriguo.

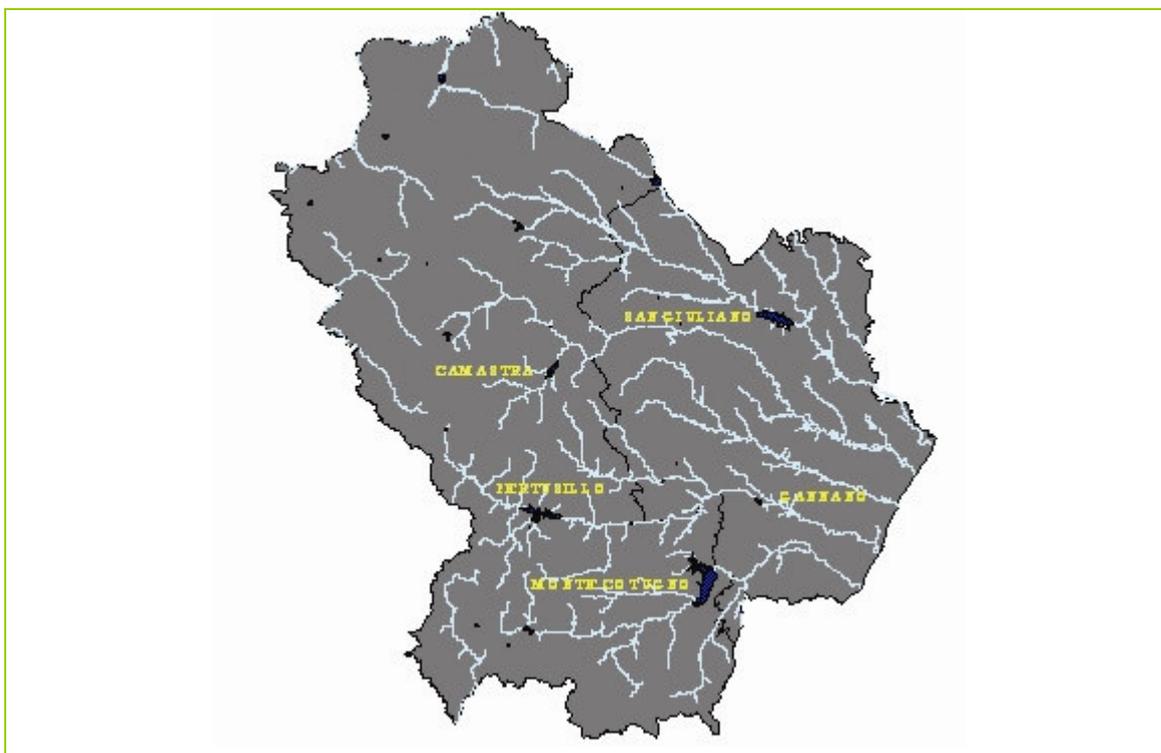


Figura 2.13 – Invasi artificiali monitorati

I punti di campionamento sono sette, tre in provincia di Potenza e quattro in quella di Matera (Tabella 2.15). Il campionamento è effettuato dalle sponde dei laghi o dallo sbarramento, ed interessa gli strati d'acqua superficiali. I prelievi sono effettuati con frequenza bimestrale in provincia di Potenza e mensile in provincia di Matera. Le determinazioni sulla matrice acquosa riguardano parametri fisici, chimici e microbiologici. Le attività di campionamento ed analisi sono svolte dai due dipartimenti provinciali.

Tabella 2.15 – Punti di prelievo invasi artificiali

Bacino Idrografico	Invaso	Punto di campionamento	Provincia	Frequenza campionamento	Destinazione d'uso
Basento	Camastra	Trivigno	Potenza	bimestrale	plurimo
Agri	Pertusillo	Spinoso	Potenza	bimestrale	plurimo
Sinni	Monte Cotugno	Senise	Potenza	bimestrale	plurimo
Bradano	San Giuliano	Insenatura Agro Matera	Matera	mensile	irriguo
		Insenatura Agro di Miglionico	Matera	mensile	irriguo
		Sbarramento Agro di Matera	Matera	mensile	irriguo
Agri	Gannano	Sbarramento Agro di Tursi	Matera	mensile	irriguo

2.3.1. Ossigeno disciolto

L'ossigeno disciolto è uno degli indicatori dello stato trofico dei laghi e proviene dagli scambi con l'atmosfera e dai processi fotosintetici della vegetazione. Un valore elevato, prossimo alla saturazione indica una buona disponibilità di ossigeno che può essere scambiata con l'atmosfera ed essere utilizzata nei processi respiratori degli organismi acquatici.

Le acque analizzate presentano mediamente una buona ossigenazione, con valori di ossigeno disciolto che si mantengono solitamente al di sopra dell'80% e oscillano intorno alla saturazione.

Non si rilevano differenze sostanziali tra i dati del 2005 e quelli del 2006.

In particolare, nell'invaso del Camastra i valori di ossigeno disciolto rilevati nel 2005 sono tutti prossimi al 100%, mentre nel 2006, pur mantenendosi sempre elevati, oscillano tra l'84% di dicembre e il 100% di giugno (Figura 2.13).

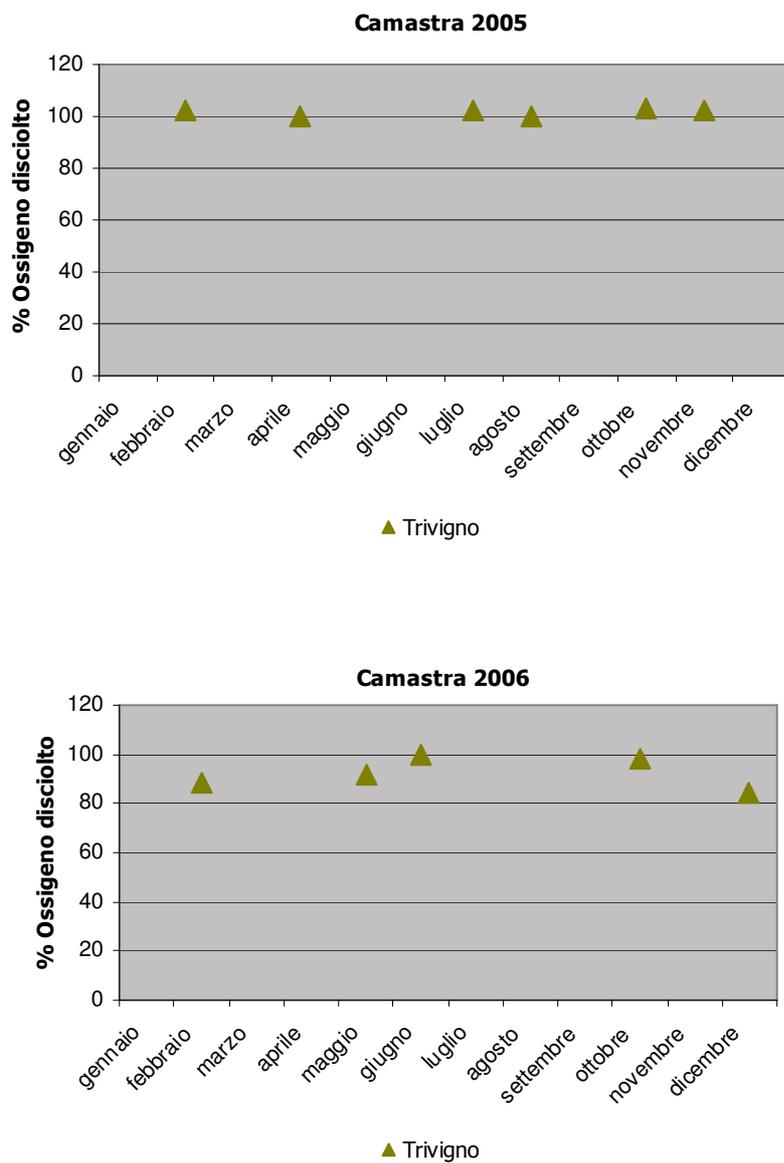
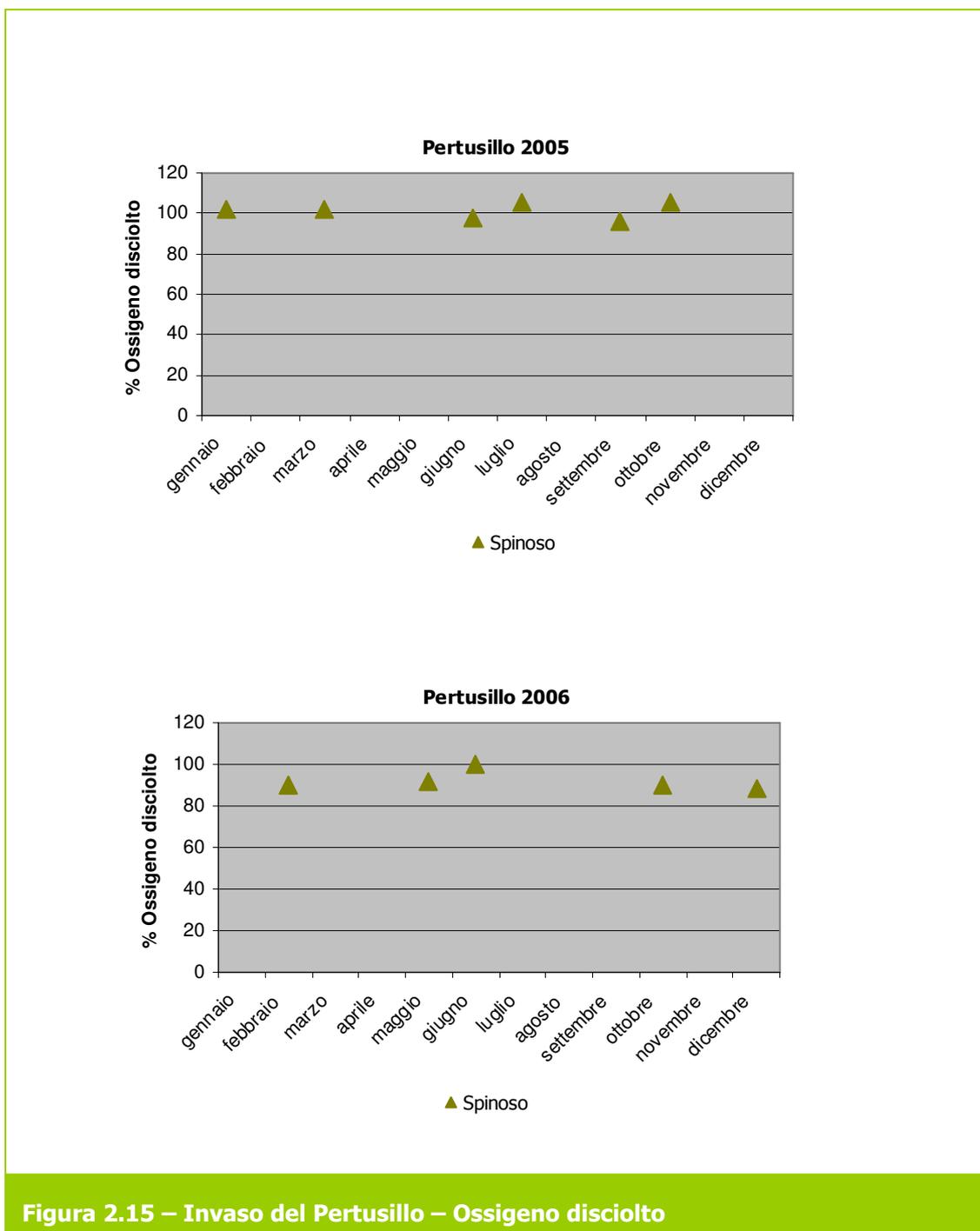
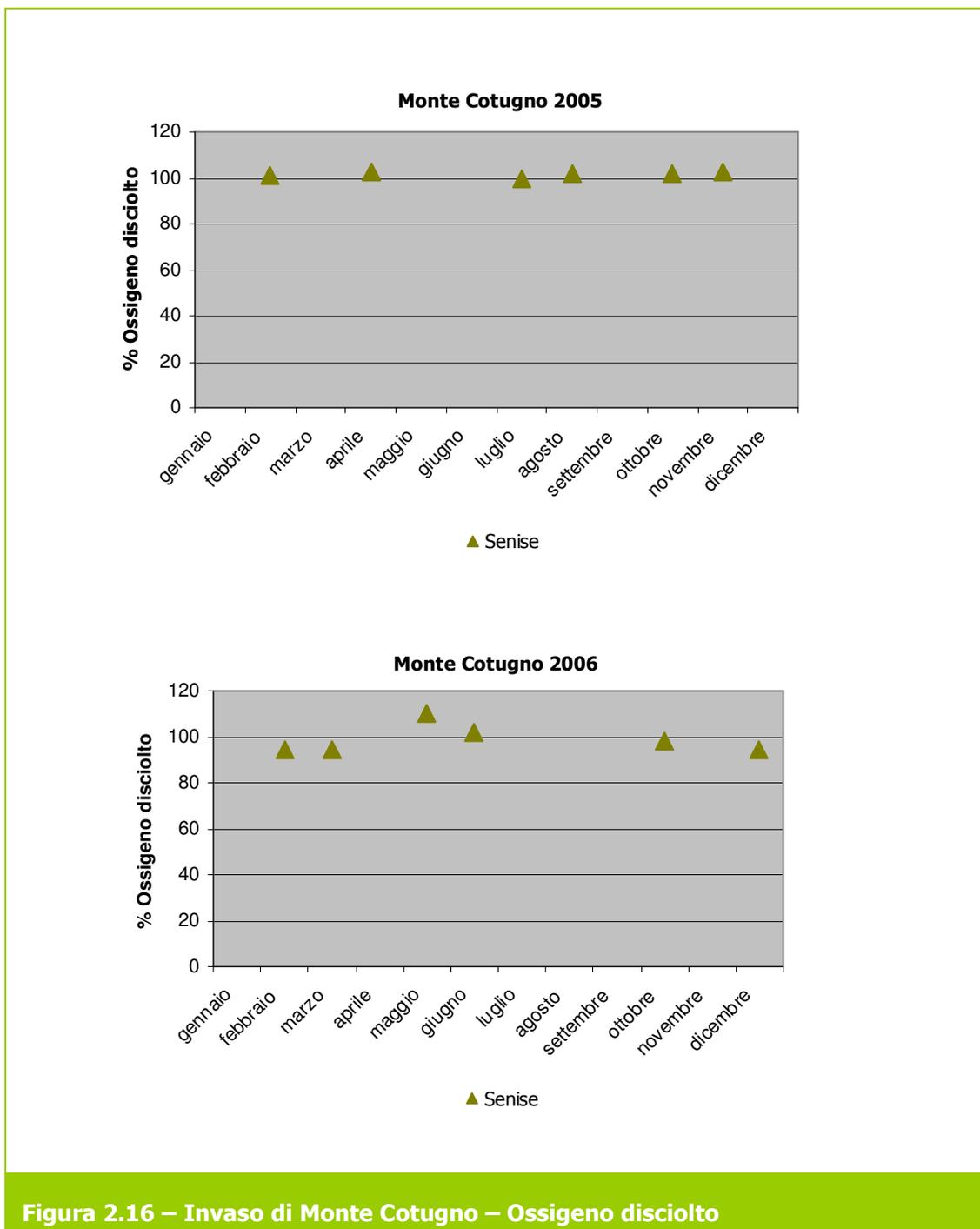


Figura 2.14 - Invaso del Camastra – Ossigeno disciolto

L'andamento dell'ossigeno disciolto nell'invaso del Pertusillo è molto simile a quello dell'invaso del Camastra, con valori che oscillano intorno al 100% nel 2005 e valori compresi tra l'88% e il 100% nel 2006 (Figura 2.14).



Nell'invaso di Monte Cotugno i valori dell'ossigeno disciolto non subiscono variazioni evidenti nel biennio 2005-2006, attestandosi mediamente intorno al valore di saturazione (Figura 2.15).



Nell'invaso di San Giuliano i valori più bassi si riscontrano nei mesi invernali, durante i quali l'ossigeno disciolto scende fino al 60%; di contro, nel periodo estivo, con l'incremento delle temperature e con la ripresa dell'attività fotosintetica, i valori si attestano tra l'80% e il 100% (Figura 2.16).

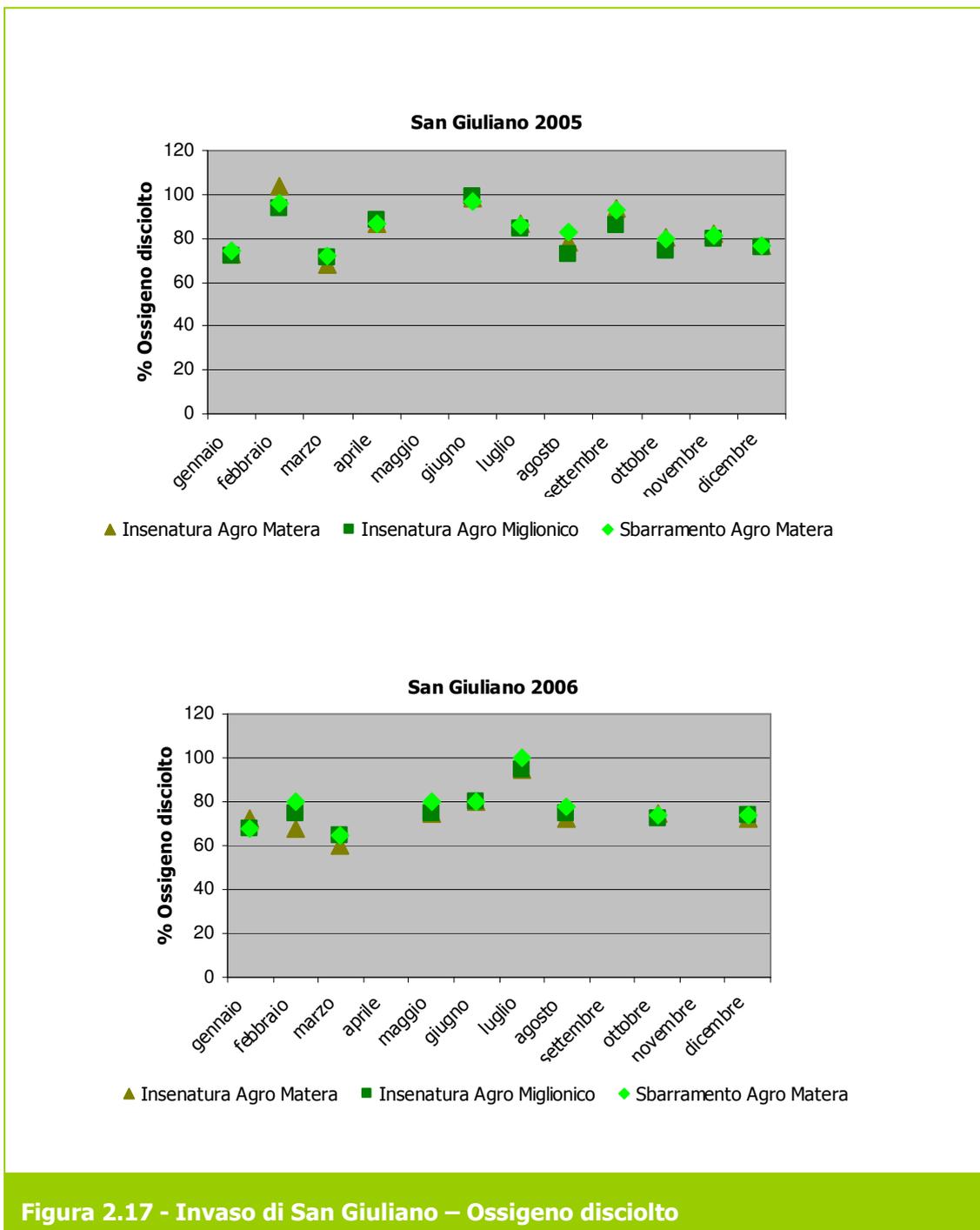
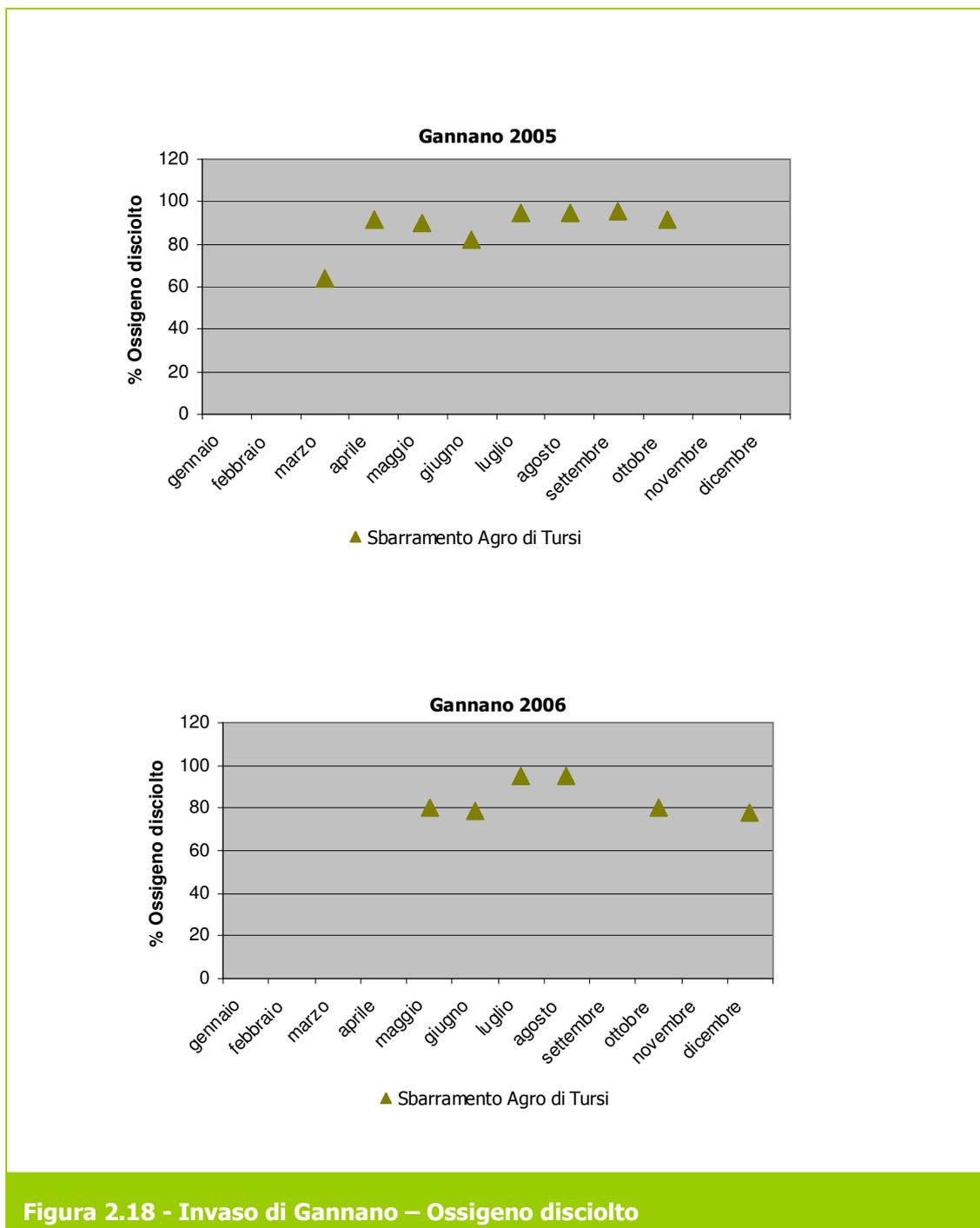


Figura 2.17 - Invaso di San Giuliano – Ossigeno disciolto

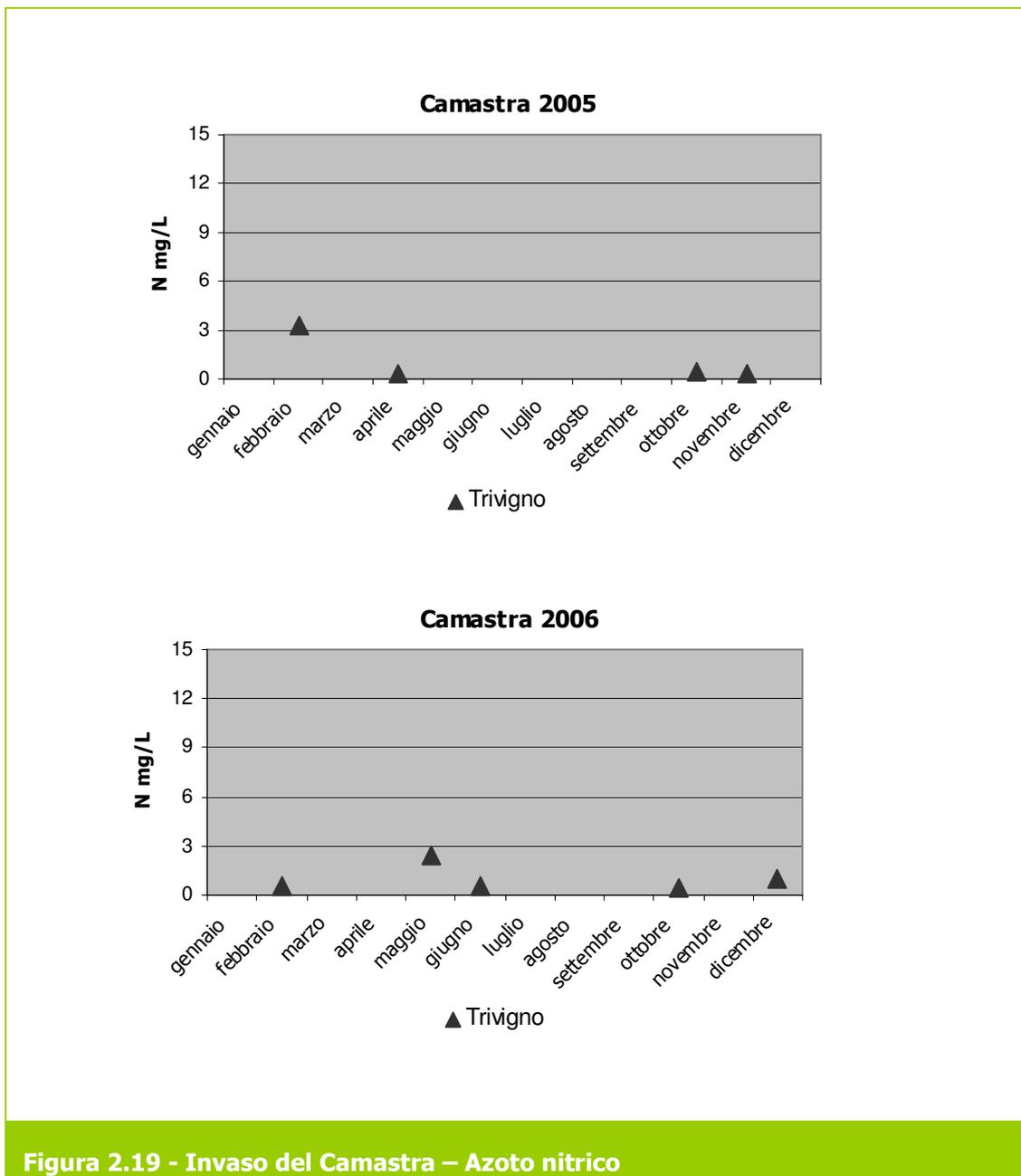
Nell'invaso di Gannano, i dati disponibili evidenziano che la concentrazione minima di ossigeno disciolto, pari al 64%, è stata rilevata nel mese di marzo 2005; nel rimanente periodo di osservazione i valori oscillano tra il 78% e il 95,2% (Figura 2.17).



2.3.2 Nitrati

Tra le varie forme chimiche dell'azoto è di particolare interesse la forma ossidata, in quanto può essere assorbita dalle piante. La grande solubilità dei nitrati e la loro assimilabilità immediata li rendono preziosi nei terreni, nei quali svolgono un'importante azione fertilizzante e negli ambienti acquatici, nei quali contribuiscono all'accrescimento della vegetazione. Tuttavia un quantitativo elevato di composti azotati nelle acque può essere causa di eutrofizzazione, con conseguente eccessiva proliferazione della componente autotrofa (alghe, fitoplancton, piante acquatiche) e alterazione dell'intero habitat naturale. Nei corpi idrici superficiali destinati alla produzione di acqua potabile i limiti ammessi per i nitrati sono di 25 mg/l di NO_3 , pari a 5,65 mg/l di N, per le acque che saranno sottoposte successivamente a trattamento fisico semplice e disinfezione, 50 mg/l di NO_3 , pari a 11,3 mg/l di N, nel caso in cui siano previsti trattamenti spinti fino alla disinfezione (D.lgs 152/06). Negli invasi del Camastra, del Pertusillo e di Monte Cotugno, le cui acque sono in parte destinate ad uso potabile, i valori massimi di azoto nitrico rilevati nel biennio 2005-2006 sono sempre inferiori al limite minimo imposto dalla normativa.

Nell'invaso del Camastra i valori di azoto nitrico oscillano tra 0,29 mg/l e 3,28 mg/l (Figura 2.18).



Nell'invaso del Pertusillo il valore minimo calcolato è di 0,4 mg/l, quello massimo è stato raggiunto nel mese di febbraio 2005, ed è pari a 3,43 mg/l (Figura 2.19).

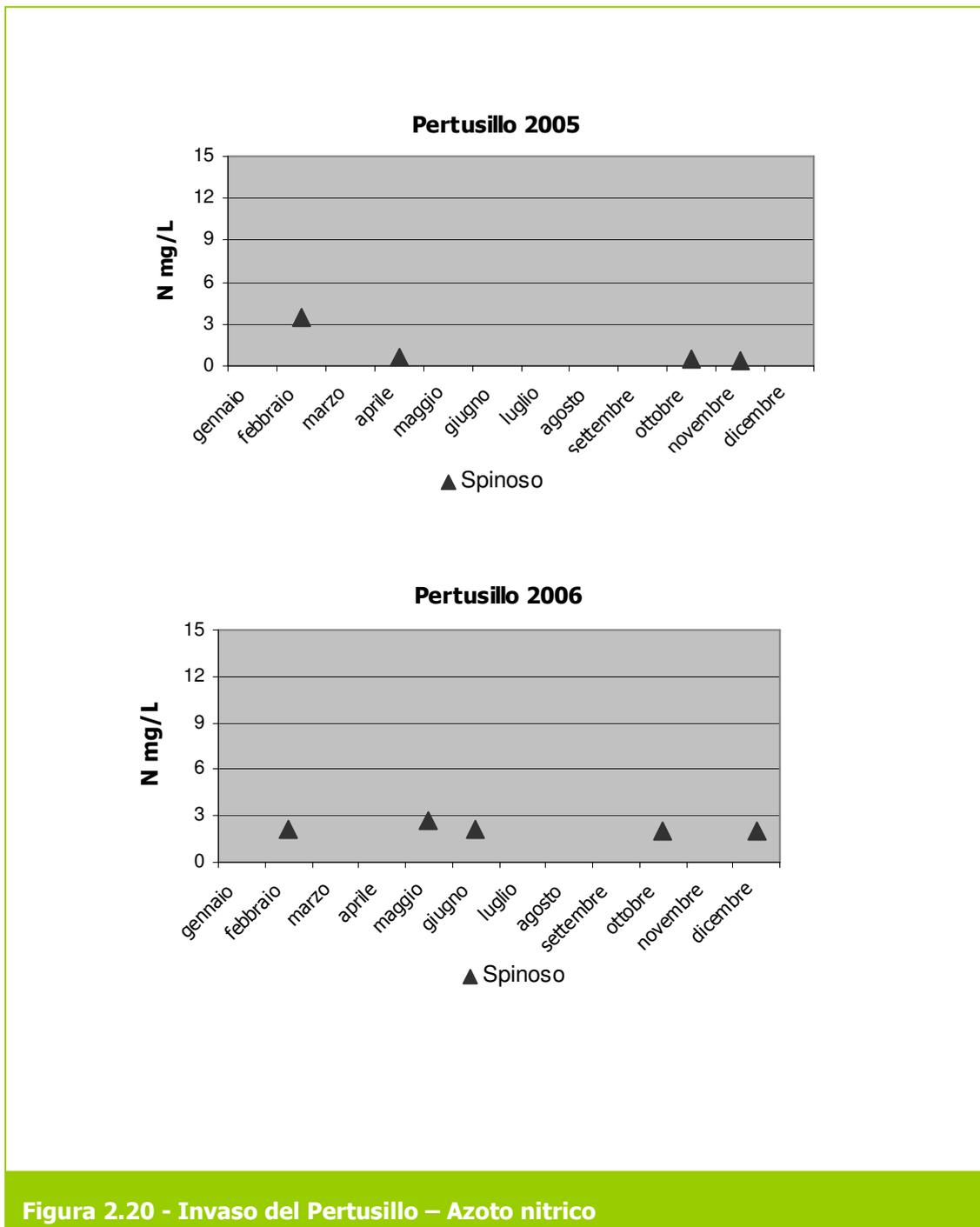
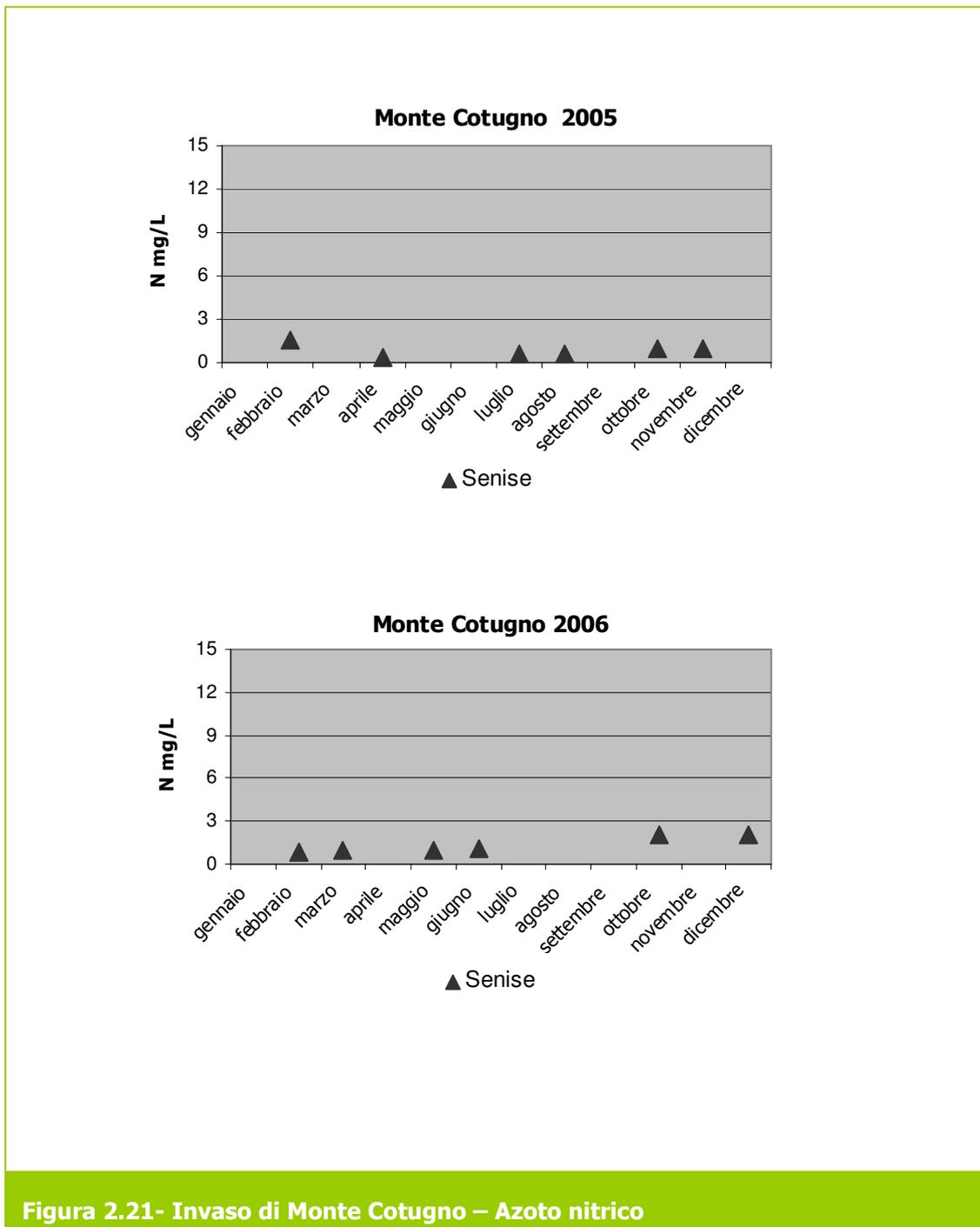


Figura 2.20 - Invaso del Pertusillo – Azoto nitrico

I valori di azoto nitrico nell'invaso di Monte Cotugno si mantengono nell'intervallo compreso tra 0,4 mg/l, rilevato nel mese di aprile 2005, e 2 mg/l raggiunti ad ottobre e dicembre del 2006 (Figura 2.20).



I valori massimi di azoto nitrico sono stati riscontrati nell'invaso di San Giuliano. Le concentrazioni più elevate sono state calcolate nei primi mesi del 2005, ed oscillano tra 12 mg/l e 15 mg/l. I valori diminuiscono gradualmente nei mesi estivi ed autunnali, raggiungendo un minimo di 3,7 mg/l nel mese di ottobre. Andamento analogo si riscontra nel 2006, con valori massimi all'inizio dell'anno che variano tra 9,4 mg/l e 11,5 mg/l. Nei mesi seguenti i valori diminuiscono con andamento pressoché lineare fino a raggiungere la concentrazione minima di 4,1 mg/l nel mese di agosto (Figura 2.21).

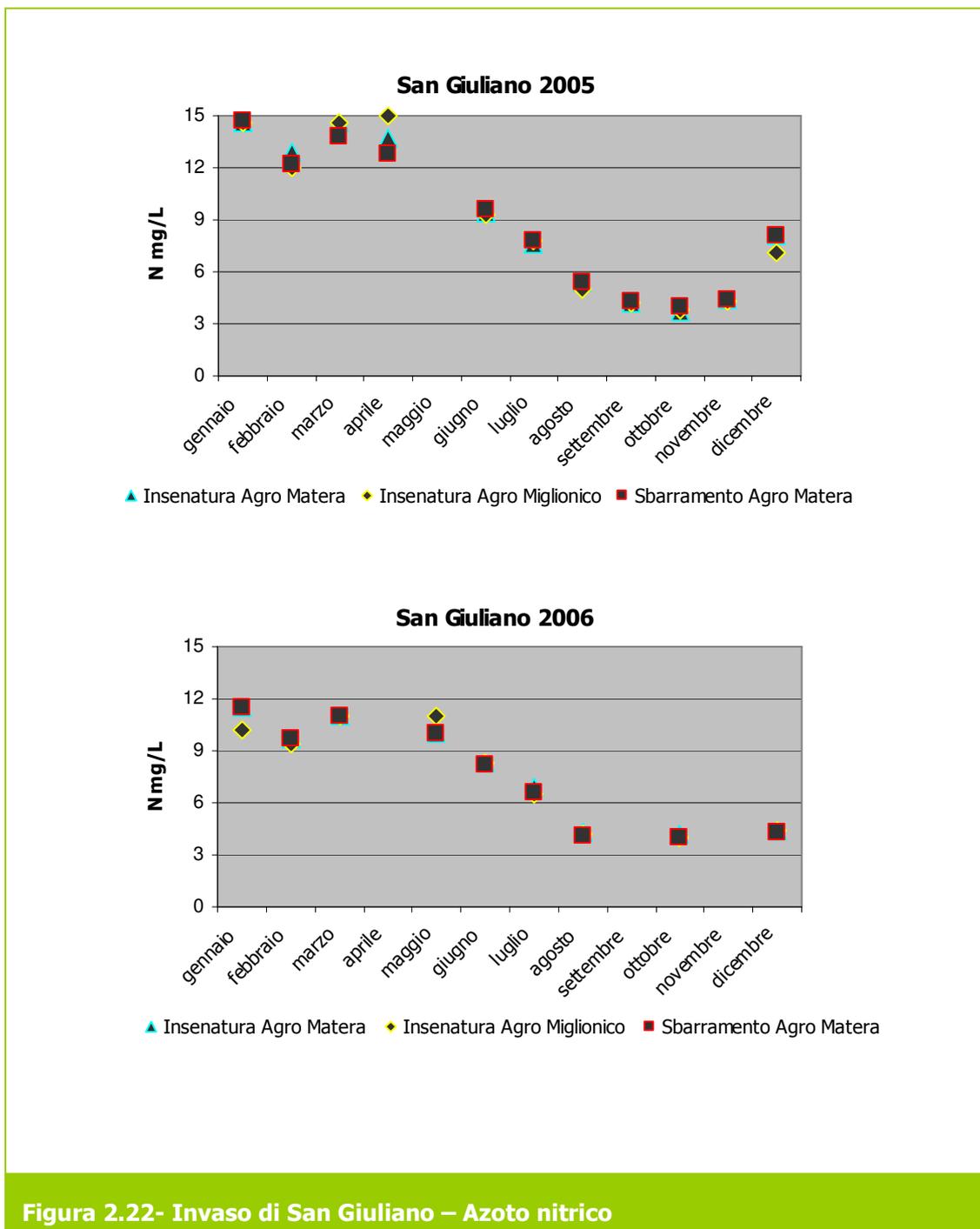


Figura 2.22- Invaso di San Giuliano – Azoto nitrico

I dati disponibili per l'invaso di Gannano evidenziano che la concentrazione massima è stata raggiunta nel mese di aprile del 2005, con un valore di 7,5 mg/l, mentre gran parte dei valori oscilla intorno ai 3 mg/l (Figura 2.22).

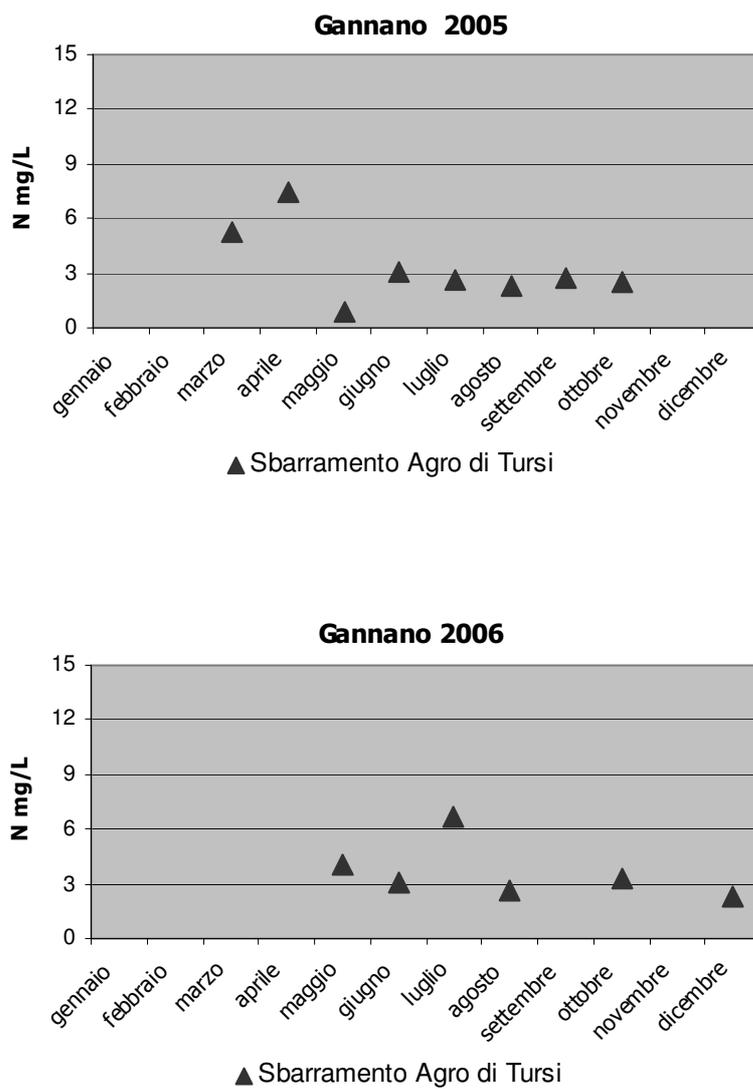


Figura 2.23- Invaso di Gannano – Azoto nitrico

2.4 BALNEABILITÀ

La Basilicata è bagnata da due mari, lo Ionio a sudest e il Tirreno a sudovest. Le coste si estendono per complessivi 62 km.

La costa tirrenica è compresa in un tratto di circa 25 km tra Punta dei Crivi, poco più a nord di Acquafredda, e la Spiaggia "d'a Gnola", a sud della Secca di Castrocuoco. La costa di Maratea, alta e frastagliata, è caratterizzata da numerose insenature, promontori e grotte, con fondale roccioso e profondo.

La costa ionica, lunga circa 37 km, da Metaponto a Nova Siri, ha caratteristiche opposte a quella tirrenica. Ultima propaggine della fascia di pianura, che dalla bassa collina materana si estende verso il mare Ionio, presenta vasti arenili di sabbia finissima giallo dorata e ampie spiagge di sabbia e ciottoli nel tratto di costa più a sud che guarda verso il Parco Nazionale del Pollino.

Il controllo delle acque di balneazione è stato effettuato secondo quanto previsto dal D.P.R. 470/82 in attuazione della Direttiva 76/190/CEE e come previsto dal D. Lgs. 152/99, in quanto è ancora in atto l'iter che porterà al recepimento della recente revisione della direttiva sulle acque di balneazione, Direttiva 2006/7/CE, che dovrà essere completato entro l'inizio del 2008. La nuova direttiva sulle acque di balneazione garantirà la coerenza con il sesto programma d'azione per l'ambiente, con la strategia a favore dello sviluppo sostenibile e con la direttiva quadro sulle acque. In particolare servirà a semplificare le modalità di monitoraggio stabilendo che siano solo due i parametri di analisi (enterococchi intestinali ed escherichia coli) al posto dei 19 della direttiva precedente. Questi parametri serviranno per facilitare e ottimizzare la sorveglianza della qualità delle acque di balneazione; sarà, comunque, possibile fissare altri parametri, quali la presenza di cianobatteri o di microalghe.

Le attività di campionamento e di analisi sono svolte dagli Uffici Risorse Idriche dei Dipartimenti Provinciali di Potenza e Matera. Sulla costa tirrenica sono presenti 19 punti di campionamento. I punti di campionamento sulla costa ionica sono 41.

I campionamenti sono effettuati da aprile a settembre e sono ricercati costantemente 10 parametri, 3 di natura microbiologica, coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali e 7 di natura chimico-fisica, colorazione, trasparenza, pH, ossigeno disciolto, oli minerali, sostanze tensioattive e fenoli.

La valutazione della qualità delle acque di balneazione è stata effettuata in base ai seguenti indicatori: Balneabilità, Controllo di Balneazione e Indice di Qualità Batteriologica (IQB). Gli indicatori, costruiti sui dati di controllo delle acque di balneazione, si differenziano perché i primi due hanno l'obiettivo della tutela igienico sanitaria delle acque marine e interne, per salvaguardare i bagnanti da eventi patologici, mentre l'IQB valuta l'eventuale contaminazione delle acque al fine della tutela ambientale.

L'Indicatore di Balneabilità si esprime attraverso due rapporti percentuali:

- Lunghezza costa balneabile/ Lunghezza costa controllata
- Lunghezza costa vietata/ Lunghezza costa totale

Il Controllo di Balneazione rappresenta il rapporto percentuale tra costa controllata e costa totale.

L'Indice di Qualità Batteriologico evidenzia la presenza di batteri provenienti da scarichi civili (coliformi fecali o streptococchi fecali) nelle acque di balneazione. La qualità dell'acqua è tanto migliore quanto più alto è il valore percentuale di campioni esenti da contaminazioni batteriche.

Per il calcolo dell'IQB è stato applicato il metodo APAT/CTN_AIM (Arpa Toscana), basato sui due indicatori principali di contaminazione, coliformi fecali e streptococchi fecali. La valutazione,

tenendo conto della frequenza con cui tali indicatori compaiono nei campioni, delle quantità assolute e della rispondenza ai limiti di normativa, porta all'individuazione di cinque classi di qualità, come riportato nelle Tabelle 2.16 e 2.17.

Tabella 2.16 - Punteggio per il calcolo dell'Indice di Qualità Batteriologico

		UFC/100ml	Presenza nei campioni routinari	Punteggio
Coliformi fecali	Assenti	<5	>95% 71-95% 50-70% <50%	125 100 75 50
	Presenti	5-100	0-100%	0
	Fuori norma (> valore Guida CEE/76/160)	101-2000	1-5% 6-25% >25%	-5 -15 -30
	Fuori norma (> valore Imperativo CEE/76/160)	>2000	1-5% >5%	-20 -50
Streptococchi fecali	Assenti	<5	0-25% 26-50% >50%	0 10 25
	SOLO SE Coliformi fecali assenti (<5)	5-100	1-25% >25%	-5 -10
	Fuori norma	>100	1-25% >25%	-10 -25

Tabella 2.17 - Classi IQB

	Min	Max	Classe	Giudizio
Punteggio totale	120	150	1	Incontaminato
	90	119	2	Sufficiente
	60	89	3	Mediocre
	30	59	4	Contaminato
	-65	29	5	Fortemente contaminato

Stato e trend

I dati di balneabilità attestano che nel biennio 2005-2006 la Basilicata ha la percentuale massima di chilometri di costa controllata e balneabile rispetto ai chilometri di costa adeguatamente campionati (100%) ed un elevato rapporto percentuale tra la costa controllata e balneabile rispetto alla lunghezza totale della costa regionale pari rispettivamente all'89% del 2005 e al 92% del 2006 (Figure 2.23 e 2.24).

In Tabella 2.18 si riporta il dettaglio degli indicatori che concorrono alla determinazione della balneabilità.

Tabella 2.18 – Indicatori di balneabilità – anni 2005-2006

INDICATORI (km)	POTENZA		MATERA		BASILICATA	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Lunghezza totale costa	24,3	24,3	37,9	37,9	62,2	62,2
Costa con divieto permanente di balneazione per motivi indipendenti da inquinamento	0,7	0,7	-	0,1	0,7	0,8
Costa con divieto permanente di balneazione per inquinamento	-	-	1,9	1,6	1,9	1,6
Costa da sottoporre a controllo	23,6	23,6	36,0	36,2	59,6	59,8
Costa insufficientemente campionata	-	-	-	-	-	-
Costa non controllata	1,3	1,3	-	-	1,3	1,3
Costa temporaneamente non idonea alla balneazione	0,8	-	-	-	0,8	-
Costa balneabile	21,5	22,3	36,0	36,2	57,5	58,5

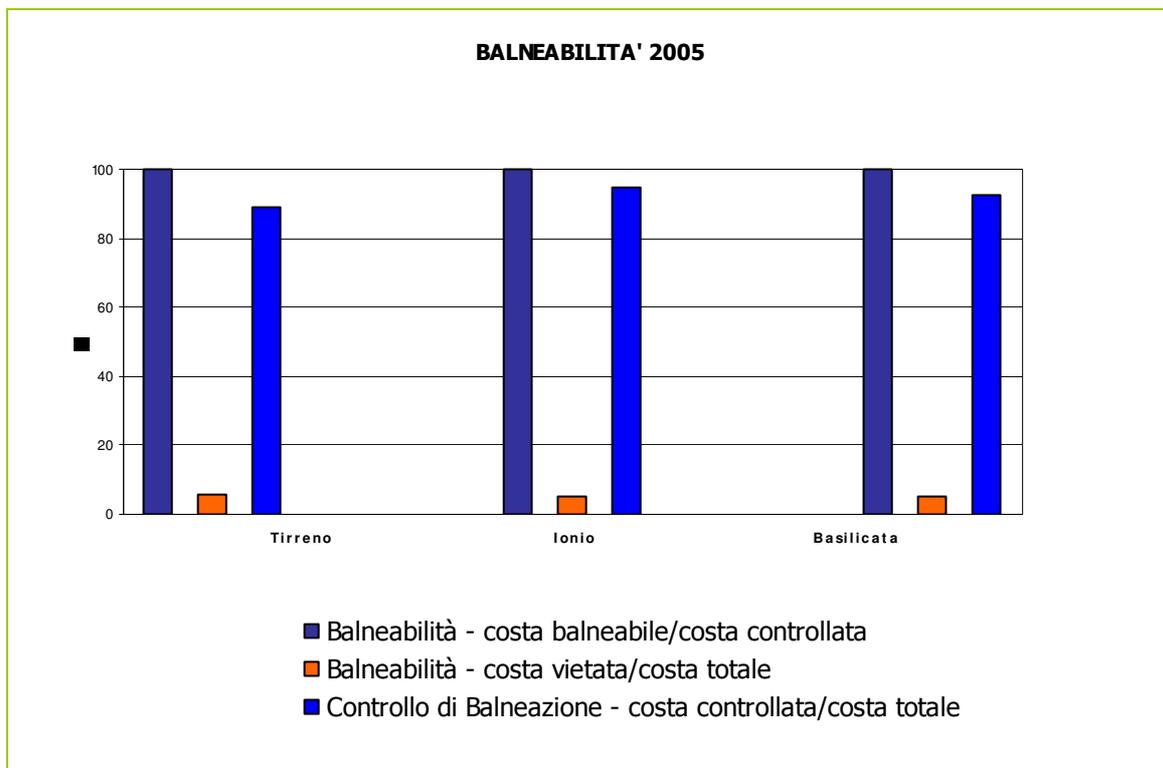


Figura 2.24 – Indicatori di Balneabilità – anno 2005

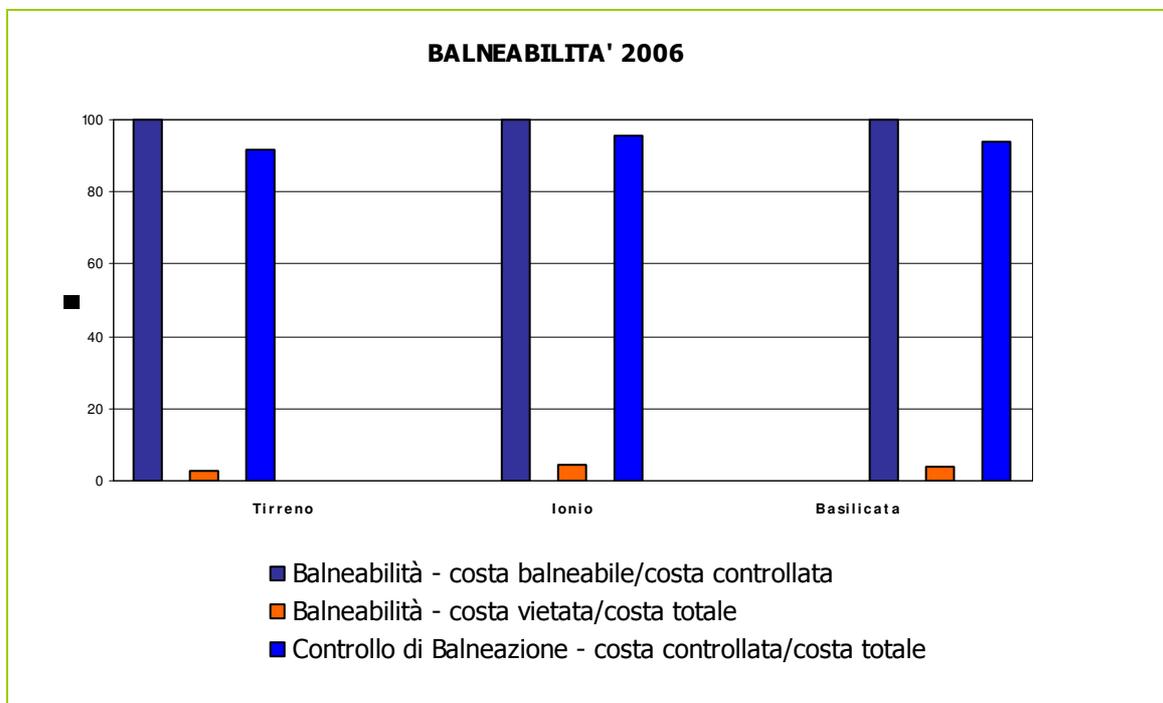


Figura 2.25 – Indicatori di Balneabilità – anno 2006

Le elaborazioni dei dati di balneazione per gli anni 2005 e 2006 indicano una situazione nel complesso buona (Figura 2.25). La costa tirrenica rientra nella classe 1 dell'IQB (incontaminato), mentre la ionica nella classe 2 (sufficiente).

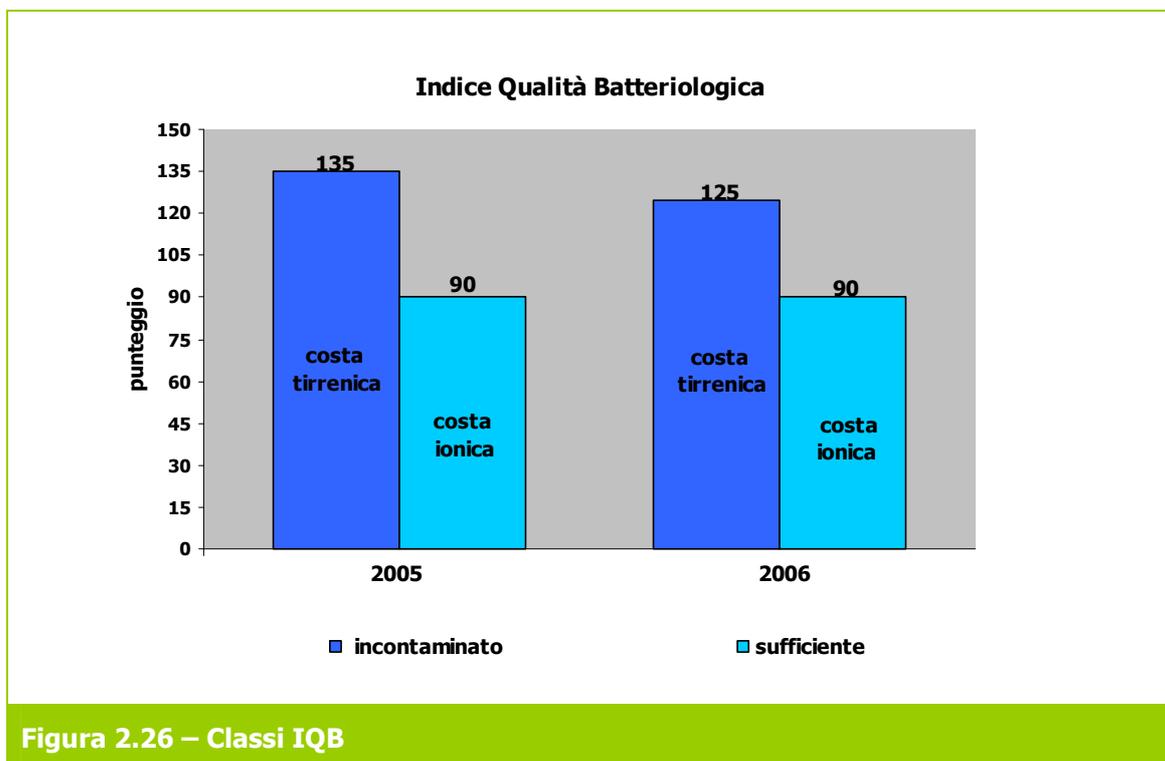


Figura 2.26 – Classi IQB

La differente qualità delle acque, evidenziata dal calcolo dell'IQB per le due coste, è attribuibile al maggior impatto subito dalla costa ionica per la presenza delle foci dei principali corsi d'acqua lucani, Basento, Bradano, Agri, Sinni, Cavone.

Per meglio comprendere la diversa incidenza delle foci dei fiumi sulla balneabilità sono stati effettuati confronti sugli indicatori dello stato di qualità delle acque superficiali (LIM, IBE e SECA) nelle sezioni finali dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni, sulla costa ionica, e Noce, sulla costa tirrenica (Figure 2.26, 2.27, 2.28).

Alla luce dei dati degli anni 2005-2006, per la costa tirrenica, si rileva un miglioramento significativo nella classificazione SECA per la stazione in prossimità della foce del Noce che passa dallo stato sufficiente a quello buono (Figura 2.28). Il confronto tra LIM e IBE evidenzia che il miglioramento complessivo del SECA è legato ad un cambiamento dalla classe 3 alla classe 2 della qualità biologica in corrispondenza delle foci nel 2006.

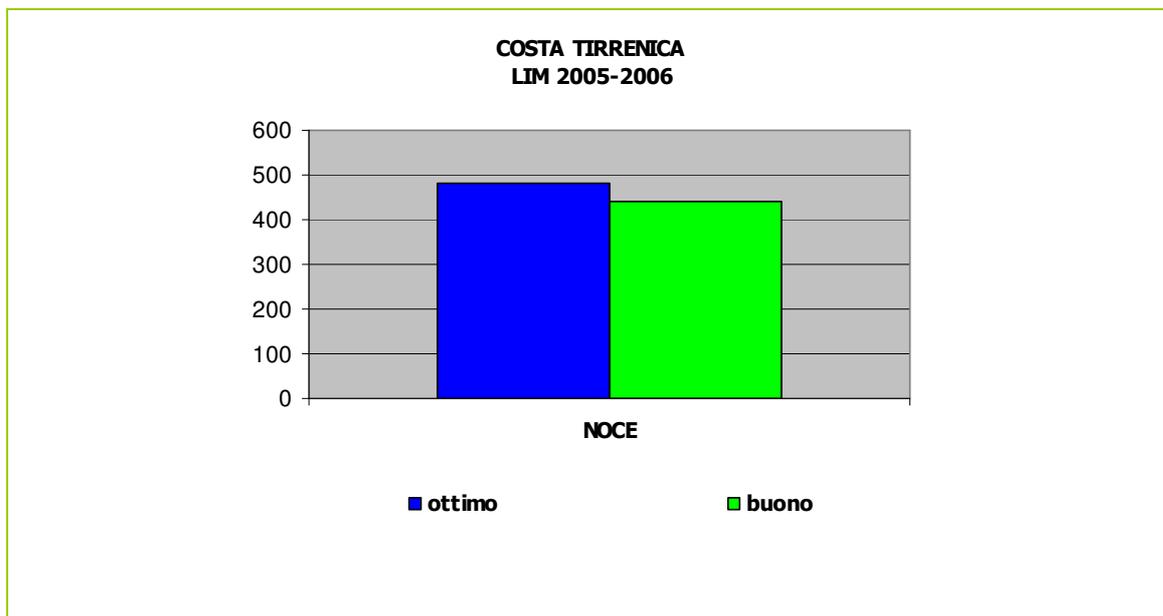


Figura 2.27 – Livelli LIM costa tirrenica

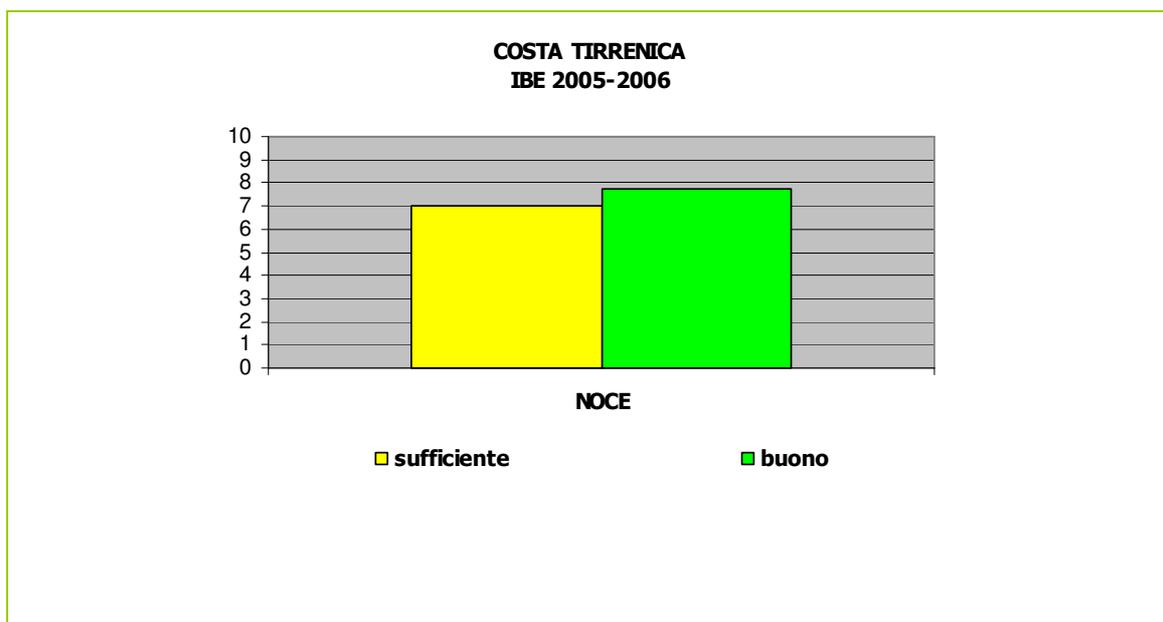


Figura 2.28 – Classi IBE costa tirrenica

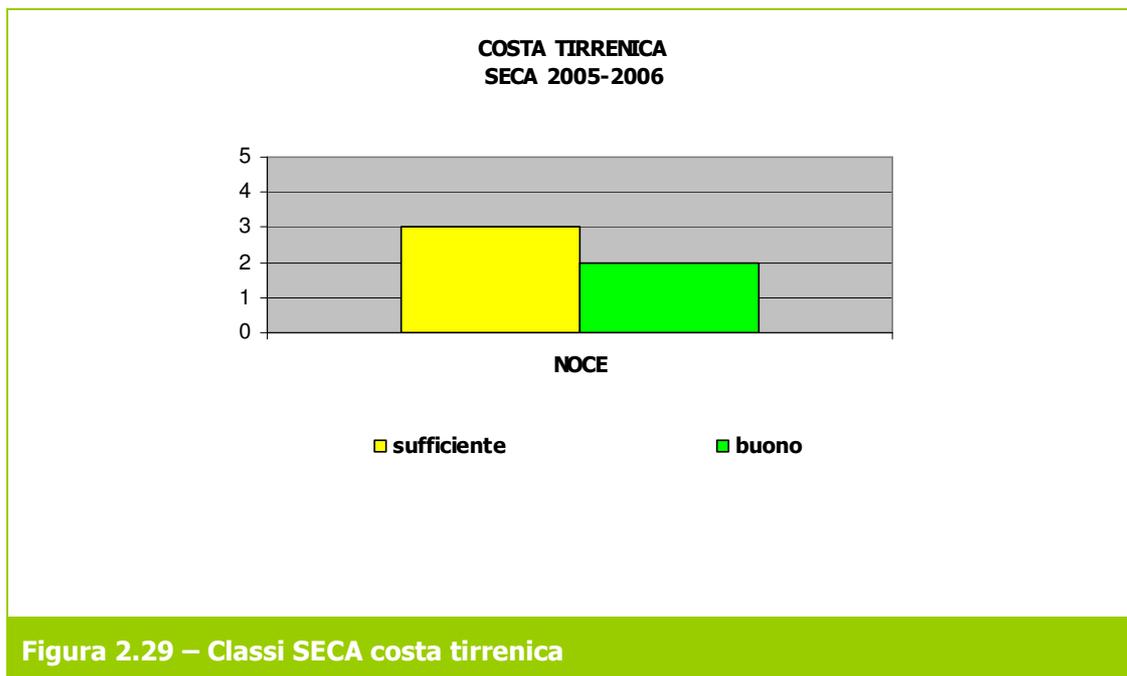


Figura 2.29 – Classi SECA costa tirrenica

Per il biennio 2005-2006, sulla costa ionica, lo stato ecologico delle acque oscilla tra la terza e quarta classe di qualità, corrispondenti rispettivamente ai giudizi sufficiente e scarso (Figura 2.31).

Il trend, comunque mostra un certo miglioramento nel 2006: la foce del fiume Basento passa in classe 3, mantenuta stabilmente dall'Agri, mentre Bradano e Cavone, permangono in classe 4.

Passando al dettaglio degli indicatori che concorrono alla definizione del SECA, il confronto tra LIM e IBE evidenzia che il miglioramento nel caso del Basento è legato al rientro in classe 3 dell'IBE nel 2006 (Figure 2.29 e 2.30). Per il Sinni, invece, si nota uno scadimento del valore del LIM che passa da buono a sufficiente dal 2005 al 2006.

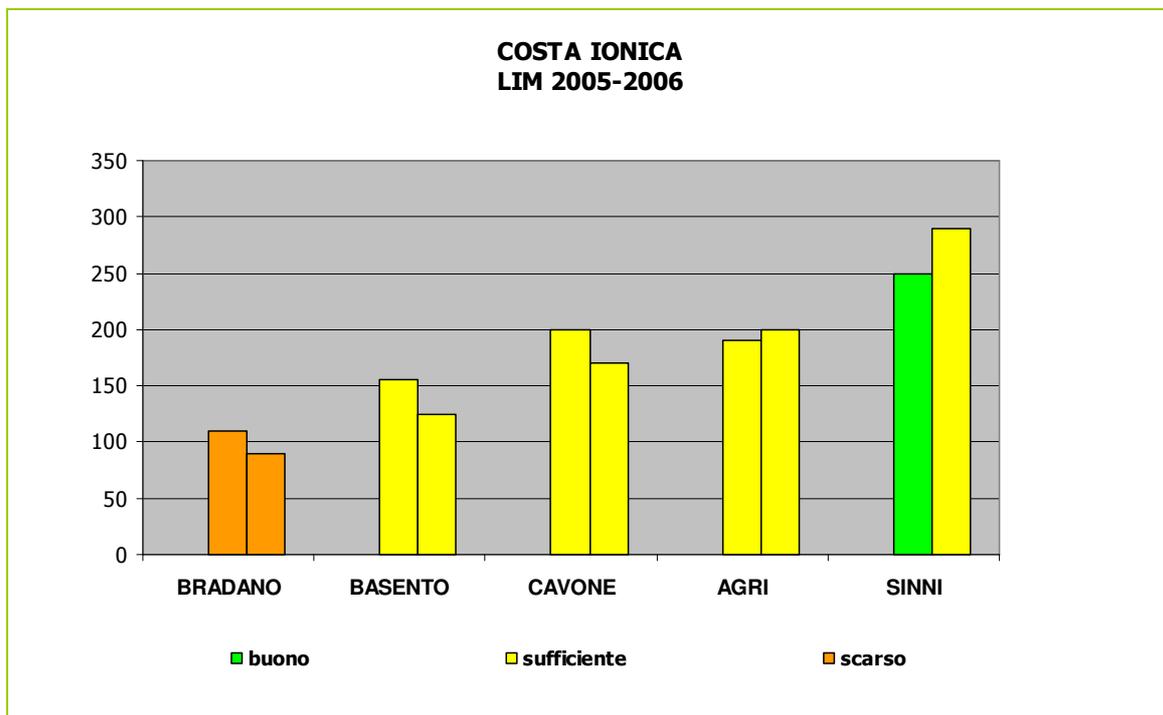


Figura 2.30 – Livelli LIM costa ionica

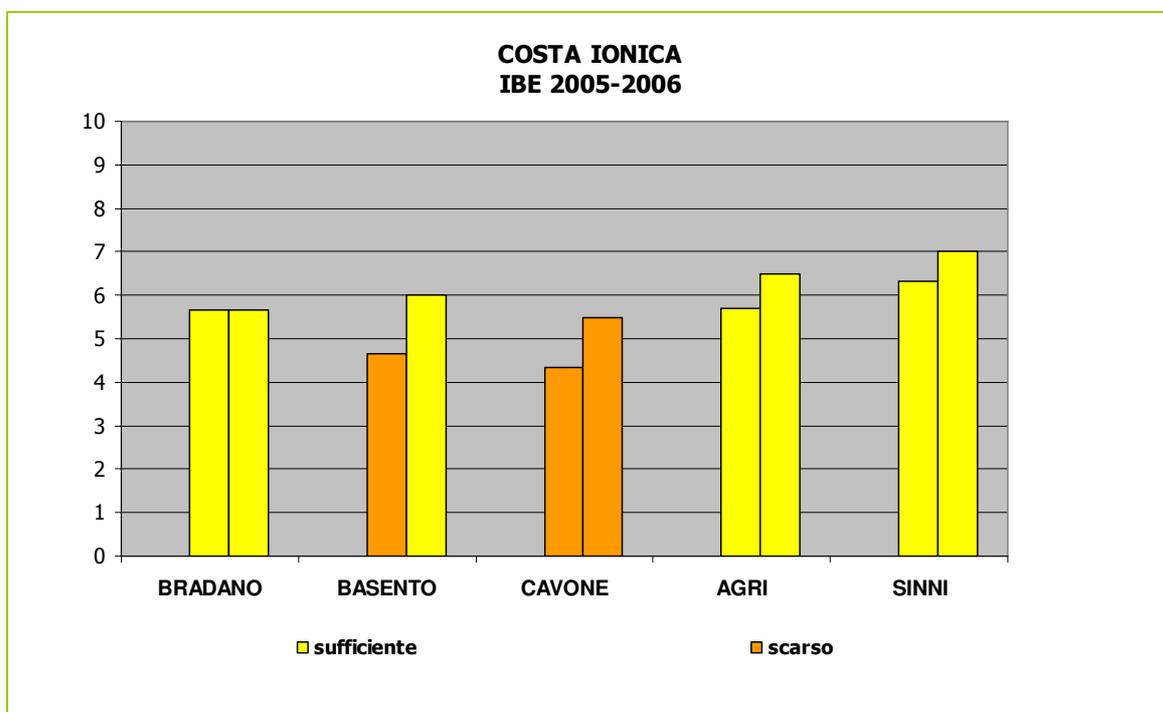


Figura 2.31 – Classi IBE costa ionica

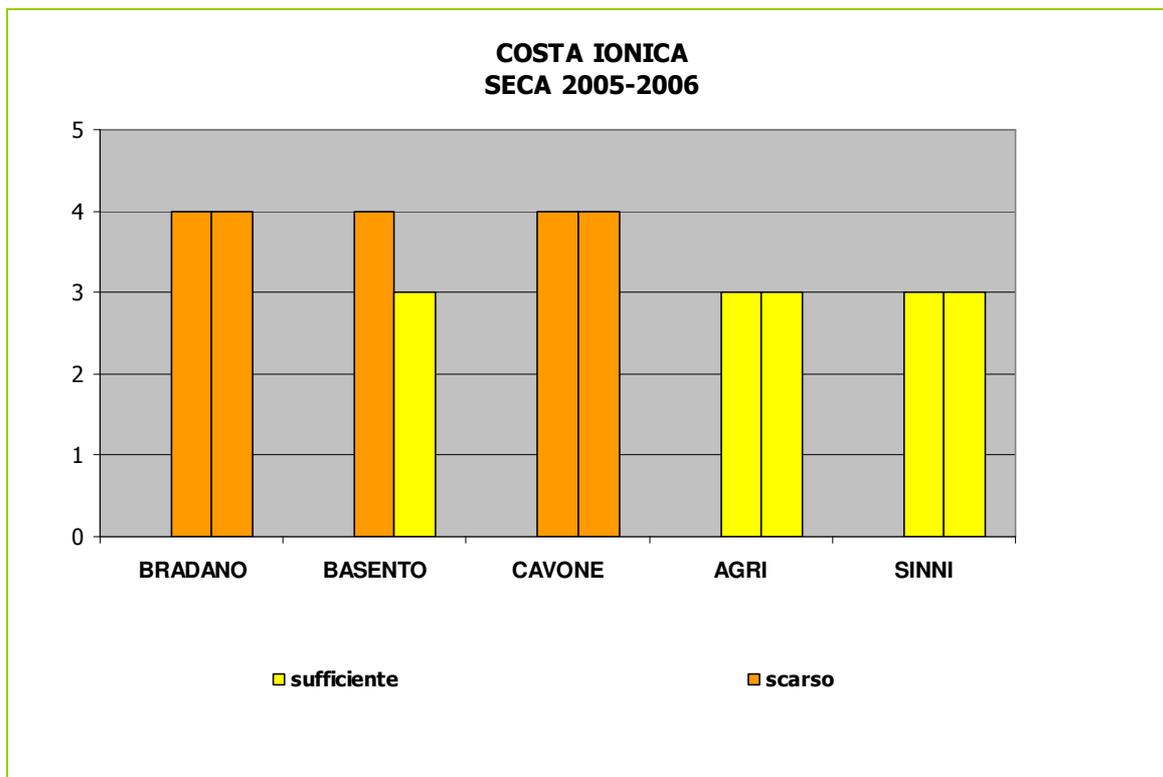


Figura 2.32 – Classi SECA costa ionica

Complessivamente la valutazione dello stato di qualità ecologica, riscontrata nelle sezioni in prossimità delle foci dei principali fiumi lucani, conferma il maggior impatto esercitato dalle pressioni antropiche sulla costa ionica rispetto a quella tirrenica.

