



Regione Umbria



OSSERVATORIO AMBIENTALE TRASIMENO

PROGETTO MESSA A PUNTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE AMBIENTALI DI RIFERIMENTO DELL'AREA DEL LAGO TRASIMENO E DEFINIZIONE DI UN MODELLO CONCETTUALE PER UN PIANO DI GESTIONE

Autorità di Bacino del F. Tevere
Decreto n.52/2006 del Segretario generale

Progetto Operativo

Febbraio 2008

arpa umbria

Gruppo di Lavoro

Redazione

U.O.Tecnica
Dipartimento Prov. Perugia
UOLM Laboratorio

Coordinamento

Dott. Angiolo Martinelli

Versione

Rev. 0

Visto

Dott. Giancarlo Marchetti

Approvazione

Determinazione DG n. 216
del 21 aprile 2008
Dott. Svedo Piccioni

SOMMARIO

1. Premessa.....	2
2 Contenuto del progetto preliminare approvato	2
3. Integrazione e sviluppo organico del quadro conoscitivo ambientale e delle interazioni (pressioni, carichi, impatti, suolo, vegetazione, sedimenti, acque, biota)	4
3.1 Raccolta e integrazione dei dati	4
3.2 Costruzione dell'elenco delle parti costituenti il sistema e delle loro relazioni	10
3.3 Prima valutazione dell'efficacia del sistema complessivo di monitoraggio, osservazione e misura dell'ambito lago-compensorio	12
4. Realizzazione di indagini aggiuntive specifiche.....	14
4.1 Realizzazione del sistema di valutazione e mappatura spazio-temporale dello stato delle acque mediante telerilevamento da satellite e dell'evoluzione della vegetazione per lacuale .	14
4.2 Esecuzione di analisi di qualità sui campioni già raccolti per ricercare inquinanti, con particolare riferimento a quelli di origine zootecnica, agricola ed industriale nella zona prospiciente le linee di costa del comune di Castiglione del Lago e a fenomeni di accumulo di POPs (DDT, IPA ecc..)	18
5. Costituzione di un archivio dati organico, completo e contenente gli studi-ricerche esistenti e le conoscenze realizzate (Banca dati documentale - GIS).....	23
6. Definizione del quadro concettuale ambientale e delle sue condizioni di riferimento	24
6.1 Stato dell'ecosistema lago-compensorio e condizione di riferimento del lago.....	24
6.2 Messa a punto di un modello di proposta tecnica per il piano di gestione	26
7. Quadro operativo di progetto	28
8. Cronogramma attività	29

1. Premessa

Su proposta della Regione Umbria, l'Osservatorio Ambiente sul lago Trasimeno istituito dal Ministero dell'ambiente ha approvato i contenuti tecnici del progetto "**Messa a punto dello stato delle conoscenze ambientali di riferimento dell'area del Lago Trasimeno e definizione di un modello concettuale per un piano di gestione**", il quale è stato successivamente finanziato mediante Decreto n.52/2006 del Segretario generale dell'Autorità di Bacino del F. Tevere.

Il progetto si compone di 5 macroattività suddivise in 2 fasi, rispettivamente di 12 e 6 mesi, per una durata complessiva di 18 mesi.

I soggetti attuatori del progetto sono Regione Umbria-Servizio Geologico e ARPA Umbria.

E' prevista una partecipazione marginale di APAT che deve essere tuttora definita.

Il presente documento sviluppa la parte progettuale di ARPA, allineata e coordinata con la parte di progetto direttamente condotta dalla Regione.

La parte progettuale finanziata corrisponde alle prime fasi di un'idea di sviluppo della conoscenza e di supporto agli interventi di piano che nasceva dalle risultanze della Proposta di Piano di tutela, ad integrazione del Piano stralcio, che prevedeva i seguenti obiettivi:

1. **Integrare e sviluppare organicamente il quadro conoscitivo ambientale di dettaglio;**
2. **Costituire un sistema di archiviazione/consultazione dati e documenti;**
3. **Sviluppare il quadro concettuale della problematica e degli obiettivi ambientali;**
4. **Organizzare ed integrare strumenti modellistici numerici previsionali;**
5. **Valutare scenari di intervento e di previsione a medio e lungo termine;**
6. **Sviluppare gli strumenti e le attività divulgative/informative (Web, GIS, pubblicazioni, opuscoli, seminari e convegni).**

2 Contenuto del progetto preliminare approvato

Il progetto approvato prevede 5 macro-obiettivi, 3 attribuiti alla Fase 1, i restanti 2 alla Fase 2, cui corrispondono altrettante macroattività, come di seguito indicati:

1. Integrare e sviluppare organicamente il quadro conoscitivo ambientale;
2. Realizzare indagini aggiuntive specifiche;
3. Realizzare la banca dati documentale: implementare e integrare l'archiviazione/consultazione di dati e documenti;
4. Definire il quadro concettuale ambientale e le condizioni di riferimento del lago
5. Mettere a punto un modello di proposta tecnica per il piano di gestione;

Nella tabella che segue si riporta l'elenco delle macroattività, le Tasks specifiche di ognuna e il soggetto incaricato nell'esecuzione.

Macroattività e tasks di progetto preliminare:

Macroattività	Task	Soggetto responsabile
1. Integrazione e sviluppo organico del quadro conoscitivo ambientale e delle interazioni (pressioni, carichi, impatti, suolo, vegetazione, sedimenti, acque, biota)	1. Raccolta e integrazione dei dati	ARPA Umbria
	2. Costruzione elenco delle parti del sistema e loro relazioni	ARPA Umbria
	3. Prima valutazione sistema di monitoraggio del sistema lago-compensorio	ARPA Umbria

2. Realizzazione di indagini aggiuntive specifiche	4. Realizzazione valutazione e mappatura spazio-temporale acque e vegetazione da telerilevamento	ARPA Umbria
	5. Completamento batimetria del Lago con indagine sismica associata	Serv. Geol. RU
	6. Esecuzione di carotaggi "corti" indisturbati per definizione tasso di sedimentazione e evoluzione qualità dei sedimenti	Serv. Geol. RU ARPA Umbria
	7. Esecuzione di analisi chimiche di qualità su campioni di fondo lago già disponibili per ricerca inquinanti	ARPA Umbria
	8. Esecuzione sondaggio profondo per ricostruzione paleoclimatica della zona del lago.	Serv. Geol. RU
3. Costituzione di un archivio dati organico, completo e contenente gli studi-ricerche esistenti e le conoscenze realizzate (Banca dati documentale - GIS)	9. Realizzazione della Banca dati documentale	ARPA Umbria
4. Definizione del quadro concettuale ambientale e delle sue condizioni di riferimento	10. Definizione stato dell'ecosistema lago-comprensorio e condizione di riferimento del lago	ARPA Umbria
5. Messa a punto di un modello di proposta tecnica per il piano di gestione	11. Modello concettuale piano di gestione	Gruppo di lavoro misto composto da rappresentanti di Regione Umbria, ARPA Umbria, Provincia PG, ABTevere Comuni lacuali, Ente parco, APAT
	12. Supporto scientifico	Regione Umbria

La tempistica di progetto prevedeva una durata di 12 mesi per il completamento delle prime 3 macroattività e di ulteriori 6 mesi per le rimanenti 2.

Il presente documento sviluppa la parte progettuale di competenza di ARPA Umbria, coordinata con quella delle Regione Umbria – Servizio Geologico per la parte che ha elementi a comune.

3. Integrazione e sviluppo organico del quadro conoscitivo ambientale e delle interazioni (pressioni, carichi, impatti, suolo, vegetazione, sedimenti, acque, biota)

Il Lago Trasimeno è stato storicamente oggetto di studi e interventi ambientali, in particolare a partire dagli anni 50-60, quando il suo equilibrio idrologico naturale è stato modificato dai prelievi idrici.

Tanto gli aspetti quantitativi che qualitativi delle acque, così come le valutazioni sulle comunità biotiche, le pressioni agenti sul bacino, l'uso del suolo e la vegetazione perilacuale, hanno visto molteplici attività di monitoraggio e valutazione, tra cui anche indagini ed osservazioni protratte nel tempo (livello idrico, meteorologia, monitoraggio in continuo delle acque) da parte delle istituzioni e degli enti di ricerca universitari.

Periodicamente è stato fatto il punto della situazione ambientale, con progetti o pubblicazioni scientifiche, ma raramente è stata integrata la visione ecologica-ambientale a quella idrologico-idraulica quantitativa ed all'evoluzione delle pressioni sul territorio.

L'aggiornamento del quadro delle pressioni agenti sul lago è stato sviluppato a scala di bacino idrografico nell'ambito della Proposta di Piano Regionale di tutela delle acque ed è stato fornito successivamente da ARPA Umbria all'Osservatorio.

Meno definito a scala locale risulta invece il quadro quantitativo e quello ecologico, limitato alle valutazioni normative sullo stato ambientale e sulla balneazione, ottenute tramite poche stazioni di misura e pochi indicatori.

Con l'arrivo della Direttiva 2000/60CE anche per i laghi è prevista la valutazione ambientale mediante vari indicatori biologici (pesci, macrofite, macrobenthos, fitoplancton) e ciò dovrà ricondurre la valutazione ad una visione ecosistemica dell'ambiente lacustre.

Altra carenza importante rilevata nel tempo è la mancanza di una valutazione organica di tipo limnologico, che definisca gli equilibri naturali del sistema e le modificazioni indotte dall'uso del territorio e delle acque, coerentemente anche con l'evoluzione meteoroclimatica dell'Italia centrale particolarmente evidente in questi ultimi decenni.

Questa valutazione trova una sua rispondenza nel criterio di definizione delle condizioni di riferimento per l'obiettivo di qualità ecologica dei laghi prevista dalla Direttiva 2000/60EC.

Diventa pertanto fondamentale recuperare, riorganizzare e rileggere i dati storici e gli studi in funzione di questa valutazione organica dell'ecosistema lacustre.

La disponibilità del quadro raccolto costituirà inoltre un valore aggiunto al percorso di divulgazione delle conoscenze e partecipazione ai processi decisionali di gestione, come introdotto dall'art.14 della su citata direttiva.

3.1 Raccolta e integrazione dei dati

Obiettivi

Si prevede di realizzare una review scientifica sul lago e sul comprensorio lacustre, per tutti gli aspetti ambientali ed antropici utili alla comprensione dello stato del lago e delle sue problematiche.

Sarà necessario recuperare quindi tutti gli studi e le pubblicazioni significative disponibili, concentrando l'attenzione su quanto è successo recentemente (negli ultimi 30-40 anni e nell'ultimo decennio) anche in funzione degli obiettivi del Piano Stralcio Trasimeno.

Ai fini della ricostruzione del quadro conoscitivo del bacino, l'indagine verrà così articolata:

- a) raccolta bibliografica dei lavori scientifici riguardanti l'uso del suolo e le pratiche agricole, le comunità biologiche lacuali e perilacuali, il quadro chimico e biologico dei sedimenti, la qualità delle acque
- b) il reperimento del materiale verrà effettuato presso gli Enti locali (Regione, Provincia, Ente Parco, ARPA Umbria) e le Università di Perugia e Camerino.

- c) Elaborazione di schede sintetiche su lavori scientifici che forniscono informazioni rilevanti
- d) Organizzazione e sintesi delle informazioni reperite al fine di poter effettuare una prima ricostruzione dell'evoluzione degli ecosistemi acquatici e del bacino.

Tematiche di lavoro e tasks

Task 1: Ricostruzione del quadro conoscitivo

Task 1.1 ricostruzione quadro ambientale a terra (uso suolo, pressioni, attività);

Il quadro di riferimento della situazione attuale sarà effettuato utilizzando i dati sviluppati in ambito Piano di tutela per il sottobacino del Trasimeno, integrati con dati dei decenni pregressi derivanti da valutazioni di varia fonte (Relazioni stato ambiente del 1997, Indagini ISTAT, ecc.).

Elementi specifici riguardanti le attività agricole e zootecniche saranno oggetto di ulteriori approfondimenti alla Task 1.5

Task 1.2 ricostruzione quadro bio-ecologico acquatico e vegetazionale

Ai fini della Ricostruzione del quadro conoscitivo bio-ecologico acquatico e vegetazionale, verrà effettuata una prima raccolta bibliografica dei lavori scientifici relativi alla descrizione della composizione e struttura delle varie componenti biotiche che hanno caratterizzato nel tempo lo specchio lacustre.

In particolare, verrà esaminato e selezionato il materiale a disposizione sulle seguenti comunità biotiche:

Fauna ittica. Principali riferimenti bibliografici: Gianotti F.S., (1962): Un quadriennio di pesca nel lago Trasimeno (1956-1959). Riv. Idrobiol., Perugia, 1, 117-118; Gianotti F.S., (1964): Il quadriennio di pesca 1960-1963 nel lago Trasimeno. Riv. Idrobiol., Perugia, 3, 119-172; Moretti G.P., Gianotti F.S., (1966): I pesci e la pesca nel lago Trasimeno. Camera di commercio industria e Agricoltura, Perugia; Natali M. (1989): La fauna ittica del Lago Trasimeno: aggiornamento al 1988. Riv. Idrobiol., Perugia, 28 (1-2): 33-42; Mearelli M., Lorenzoni M., Mantilacci L. (1990): Il lago Trasimeno. Riv. Idrobiol., Perugia, 29 (1), 353-389; Natali M (1993): I pesci del lago Trasimeno. Provincia di Perugia, Ass.to Programmazione e Gestione Faunistica;
http://www.ittiofauna.org/attivita/associazione/relazioni/relatori/mauro_natali.htm

Fauna macrobentonica. Principali riferimenti bibliografici: Cianficconi F. et al.–Ripartizione delle comunità tricotterologiche e coleotterologiche nelle tre isole del Lago Trasimeno. Riv. Idrobiol., Perugia, 27 (2-3),1988; Moretti G.P., Gianotti F.S.,(1971):Ragguagli sulle condizioni fisiche, chimiche, planctonologiche e bentoniche del Lago Trasimeno. Riv. Idrobiol., Perugia, Vol.X Fasc.3.1971; Moretti G.P., 1958 – Il lago Trasimeno: tre anni di studi idrobiologici. – Quaderni Sez. Perug. Biol. Sper. N°21; Spilinga C., Chiappafreddo U., Pirisinu Q. (2000): Dreissena polymorpha (Pallas) al lago Trasimeno. Riv. Idrobiol., Perugia, 39 (1-2-3), 145-150 ecc.

Fitoplancton. Principali riferimenti bibliografici: Hamza H., Pandolfi P., Taticchi M.I., 1995 – Planktonic interactions and their role in describing the trophic status of a shallow lake in Central Italy – in Mem.Ist.Ital.Idrobiol., 53,125-139; Cingolani L. Ricerca finalizzata regionale: fioriture algali potenziali produttrici di tossine.; M. Di Brizio - Problematiche per la tutela igienico -sanitaria delle acque del lago Trasimeno, in Tesi di specializzazione, Università degli studi di Milano, Anno accademico 1997-1998; M.I.Taticchi- Viganò Popolamenti planctonologici, in Rivista di Idrobiologia, 1971, 10, 3; M.I.Taticchi- Studies on Lake Trasimeno and other water bodies in Umbria Region (Central Italy) in Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 1992, 50.

Vegetazione acquatica e spondale. Principali riferimenti bibliografici: Granetti B., 1965 – La flora e la vegetazione del lago Trasimeno, Parte I e II, 2, 11-24; Pedrotti F., Orsomando F., 1977 – Flora e vegetazione. Studio per la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno. Ministero Agricoltura e Foreste. Itaconsult, Roma, 3, 1-66; Orsomando E. e Catorci A., 1991- Carta della vegetazione del Comprensorio Trasimeno – Castiglione del Lago – Camerino 66-84; Orsomando E., Bini G. e Catorci A., 1998 –Aree di rilevante interesse naturalistico

dell'Umbria. Regione dell'Umbria; *Orsomando E., Ragni B., Segatori R.*, 2004 – Siti Natura 2000 in Umbria. Manuale per la conoscenza e l'uso. Regione dell'Umbria, 150-151; Cecchetti A., Ficola M., Lazzarini G., Pedini A., Segantini F., 2005. Vegetazione, habitat di interesse comunitario, uso del suolo del Parco del lago Trasimeno.

Al termine della fase di acquisizione delle pubblicazioni, si cercherà di:

- a) valutare l'evoluzione dell'ecosistema lacustre
- b) individuare eventuali carenze conoscitive relative agli elementi biologici esaminati
- c) integrazione di eventuali nuove conoscenze acquisite con l'avvio della nuova rete di monitoraggio sul Trasimeno (Direttiva 2000/60)
- d) proposte per il miglioramento delle conoscenze attraverso indagini mirate.

Task 1.3 ricostruzione quadro chimico-biologico sedimenti

Il meccanismo di rilascio/accumulo di nutrienti dal sedimento lacustre è complesso e comprende processi geochimici e biogeochimici, che risultano interdipendenti e influenzati da parametri ambientali e dalle condizioni idrologiche.

Studi precedenti hanno evidenziato che lo stato trofico del sistema lacustre è strettamente dipendente da due fattori principali:

- ⇒ il carico inquinante generato nel bacino scolante (**carico esterno**);
- ⇒ i processi di rilascio nella fase acquosa degli inquinanti contenuti nel sedimento (**carico interno**).

Le conclusioni di tali studi evidenziavano, quale naturale prosecuzione della ricerca, la necessità di una fase conoscitiva essenziale alla comprensione di entrambi i fattori, consistente in un dettagliato approfondimento circa la natura e composizione dei sedimenti. Tale caratterizzazione infatti costituisce una verifica indiretta del "carico esterno" e, soprattutto, la base per la comprensione dei meccanismi di accumulo/rilascio (dissoluzione/precipitazione, adsorbimento/desorbimento, risospensione dei sedimenti, ecc...) che influenzano le dinamiche del "carico interno".

Studi pregressi hanno introdotto che i principali meccanismi che regolano la concentrazione del fosforo nelle *acque* del lago Trasimeno sono:

- precipitazione chimica diretta come idrossilapatite o come FePO_4 ;
- co-precipitazione e/o adsorbimento con carbonati o con idrossidi di ferro;
- adsorbimento su minerali argillosi riportati in sospensione.

Per quanto riguarda i processi che avvengono nei *sedimenti*, la decomposizione della sostanza organica rappresenta uno dei principali meccanismi che influenzano il contenuto in fosforo. Tale processo, che coinvolge organismi presenti nei sedimenti, a seconda della disponibilità di ossigeno consente l'instaurarsi di condizioni redox riducenti, che in corrispondenza dell'interfaccia acqua-sedimento, possono risultare favorevoli al rilascio del fosforo verso la fase acquosa. Inoltre la presenza nel sistema acqua-sedimento di alcuni metalli in traccia (i.e. Fe, Mn, Al) sembra rivestire un ruolo cruciale nel controllare il meccanismo di rilascio del fosforo.

In laghi poco profondi, come è il Trasimeno, molto importante è il processo di risospensione dei sedimenti ad opera del moto ondoso, il cui ruolo nel rilascio del fosforo non è stato del tutto compreso.

Tali meccanismi tuttavia (in particolare quelli che avvengono in prossimità ed in corrispondenza dell'interfaccia acqua-sedimento), non sono del tutto spiegati e compresi avendo una base di dati specifici. La descrizione dei processi è di tipo qualitativo in quanto non entra (mediante dati) nello specifico delle condizioni che propone il sistema "lago Trasimeno". Tale limite veniva riconosciuto dai vari autori degli studi sopra citati, i quali rimarcavano soprattutto la necessità di approfondimento del ruolo che le variazioni ambientali (stagionali e diurne) hanno nei meccanismi di trasformazione dei nutrienti.

Durante questa fase del progetto, verranno reperiti tutti i dati e studi esistenti, relativi alle tematiche sopra indicate, prodotti da Enti Locali e Istituzioni di Ricerca (Regione dell'Umbria, Provincia di Perugia, Ente Parco, Università,...) relativi sia al lago Trasimeno, sia a sistemi lacustri che presentano caratteristiche simili (shallow lakes). Ciò consentirà di definire un quadro conoscitivo di base (dell'esistente) relativo al lago Trasimeno e una base di confronto dei dati propri del

Trasimeno con quelli di altri bacini lacustri aventi caratteristiche simili. Tale confronto sarà fondamentale per una migliore interpretazione dei processi chimico-fisici in atto che coinvolgono le matrici acqua e sedimento.

Bibliografia preliminare:

De Bartolomeo, A., Poletti, L., Sanchini, G., Sebastiani, B. and Morozzi, G., 2004. Relationship among parameters of lake polluted sediments evaluated by multivariate statistical analysis. *Chemosphere*, 55, 1323-1329.

Ministero dell'Ambiente - Regione dell'Umbria, 1992. Piano per la gestione ed il controllo del bacino del Lago Trasimeno finalizzato al contenimento dell'eutrofizzazione.

Shallow lakes:

Boyle, J. 2001. Redox remobilization and heavy metal record in lake sediment: a modeling approach. *J. of Paleolimnology*, 26, 423-431.

Olila, O.G. e Reddy, K.R., 1997. Influence of redox potential on phosphate-uptake by sediment in two sub-tropical eutrophic lakes. *Hydrobiologia*, 345, 45-57.

Jiang, X., Jin, X., Yao, Y., Li, L. e Wu, F., 2008. Effects of biological activity, light, temperature and oxygen on phosphorus release at the sediment and water interface of Taihu Lake, China. *Water Research*, doi:10.1016/j.watres.2007.12.003.

Søndergaard, M., Jensen, J.P. e Jeppesen, E. 2003. Role of sediment and internal loading of phosphorus in shallow lakes. *Hydrobiologia*, 506-509, 135-145.

Spears, B.M., Carvalho, L., Perkins, R., Kirika, A., Paterson, D. M., 2006. Spatial and historical variation in sediment phosphorus fractions and mobility in a large shallow lake. *Water Research*, 40, 383-391.

Task 1.4 Ricostruzione del quadro storico dei dati di qualità delle acque

L'obiettivo dell'indagine è quello di fare il punto sugli studi qualitativi delle acque superficiali del Lago Trasimeno. Per quanto possibile:

- verrà organizzata una prima raccolta bibliografica dei lavori scientifici oggi disponibili presso i vari Enti istituzionalmente predisposti alle indagini ambientali;
- si cercherà di informatizzare le relazioni ritenute più significative anche attraverso l'elaborazione di schede che riportino i risultati analitici, cartografici e le conclusioni qualitative;
- i dati storici verranno integrati con studi più recenti effettuati ai sensi delle attuali normative ambientali.

Ciò permetterà di evidenziare le eventuali carenze conoscitive al fine di attivare indagini mirate.

Task 1.5 Valutazione pressioni agro-zootecniche e loro evoluzione

L'indagine ha come obiettivo quello di fare il punto sull'utilizzo dei reflui zootecnici, dei concimi azotati e delle colture praticate nel comprensorio del lago Trasimeno, con particolare riferimento agli effluenti suinicoli, alle aree fertirrigate con liquami, ai carichi di azoto ed alle pressioni ambientali generate dalla attività agricola che possono determinare un peggioramento della qualità delle acque del lago. Ciò in un contesto normativo nazionale ed europeo (Direttiva nitrati, Codice di Buona Pratica Agricola, DLgs 152/99, dlgs 152/06 e dlgs n. 4/2008) volto alla salvaguardia dei suoli e delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Tutto il bacino, attualmente, è dichiarato vulnerabile ai nitrati di origine agricola comportando, di fatto, un limite all'utilizzo di azoto da effluenti di allevamento non superiore a 170 kg per ettaro per anno. Anche l'utilizzo dei concimi di sintesi è limitato nell'area a seguito della attuazione del Programma di Azione in aree vulnerabili da nitrati, approvato dalla Regione dell'Umbria con D.G.R. n. 2052/2005.

L'indagine prende in esame, tra l'altro, il numero di aziende zootecniche ed i capi delle specie più rappresentate presenti nell'area dall'anno 1999.

Saranno determinati i carichi potenziali relativamente all'azoto, le superfici necessarie alla fertirrigazione (carta aggiornata all'anno 2005), le colture agrarie maggiormente rappresentate ed i fabbisogni azotati come previsto dal Codice di Buona Pratica Agricola.

Il quadro recente sarà confrontato a quello desunto da studi e valutazioni dei decenni pregressi provenienti da dati ISTAT o Regionali di settore.

Infine le azioni e le misure previste nell'area del Trasimeno, in ordine alla attuazione dei Programmi di Azione e alla gestione dei reflui zootecnici; tecniche di trattamento degli effluenti meno impattanti sul territorio (compostaggio, letame suino, separazione solido-liquido), rilascio della Autorizzazione Integrata Ambientale (DLgs n. 59/2005) per quegli allevamenti intensivi suinicoli (2000 posti ingrasso o 750 scrofe) ed avicoli (40.000 capi) che dovranno adottare le Migliori Tecniche Disponibili, ovvero le tecniche che, a parità di sostenibilità economica, assicurano il più elevato livello di protezione dell'ambiente.

Prima documentazione disponibile:

- Archivio degli allevamenti e delle superfici irrigate.
- "Sviluppo Agricolo sostenibile del bacino del lago Trasimeno". Anno 1999; Regione Umbria – Università degli Studi di Perugia;
- Allevamenti e uso sostenibile dei reflui zootecnici.
- Legge regionale dell'Umbria n. 27 del 24 marzo 2000. Piano Urbanistico Territoriale Regione Umbria:
- Aree di particolare interesse agricolo (1:100.000);
- Cartografia allevamenti bovini, avicoli, suinicoli, ovi-caprini (1:100.000);
- Cartografia terreni agricoli autorizzati alla fertirrigazione (1:100.000);
- "Cartografia aree fertirrigate con reflui suinicoli". Anno 2005. Fonte ed elaborazione dati ARPA Umbria;
- "Piano tutela regionale delle acque". Anno 2007. Parte II – Sezione II. Carico agricolo potenzialmente generato. Carico zootecnico potenzialmente generato.
- Monografia: analisi modalità di utilizzo agronomico dei reflui zootecnici.

Task 1.6 bilanci di massa (idrico-idrologici)

Negli ultimi anni le variazioni annuali nel volume del lago sono negative a causa di un eccesso di uscite (evaporazione e prelievi) rispetto alle entrate (apporti meteorici all'interno del bacino). Il livello del lago, infatti, anche se con oscillazioni più o meno marcate, è al di sotto dello zero idrometrico già dalla fine degli anni '80. Per rimediare a tale situazione è necessario agire su diversi fronti considerando, però, che qualsiasi intervento non può prescindere da una migliore conoscenza delle dinamiche del lago e del bilancio idrologico in particolare. In tal senso è necessario acquisire ed eventualmente integrare, tutti i dati relativi ad ogni singola componente del bilancio idrologico a diverse scale temporali quali precipitazioni, temperature, evaporazione, livelli idrometrici e prelievi effettivi.

Per tale motivo ci si propone di reperire dati presso i diversi enti preposti, in particolare:

- le serie storiche aggiornate dei dati di pioggia e temperatura relative alle sette stazioni meteorologiche della Provincia di Perugia localizzate all'interno del bacino idrografico e i dati relativi agli attingimenti effettivi dalla falda idrica sotterranea e dal lago, presso il "Servizio Gestione e Difesa Idraulica" dell'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Perugia;
- serie storica dei livelli idrometrici presso il Servizio Idrografico della Regione Umbria;
- dati relativi all'evaporazione effettiva dallo specchio d'acqua misurati nel campo sperimentale di S.Savino nell'ambito del progetto supportato dalla Provincia e condotto dal CIPLA;
- dati sul contributo fornito al lago dalle acque di ruscellamento acquisiti nell'ambito dei vari studi idrologici sul bacino.

In una seconda fase, tutti i dati raccolti verranno esaminati, integrati e organizzati al fine di individuare eventuali lacune quali-quantitative, con particolare riferimento agli attingimenti.

Parallelamente, si cercherà di integrare i dati reperiti con un'attenta ed esaustiva ricerca bibliografica, con particolare attenzione a tutte le pubblicazioni ed i lavori già esistenti che hanno come oggetto il bilancio idrologico del Trasimeno e tutte le sue componenti. Si farà particolare riferimento agli studi condotti dal Dipartimento di Scienze della terra e dal Dipartimento di Ingegneria civile e Ambientale dell'Università di Perugia.

Task 1.7 bilanci di massa (carichi potenziali, effettivi, autodepurazione...)

Il quadro di riferimento della situazione attuale sarà effettuato utilizzando i dati sviluppati in ambito Piano di tutela per il sottobacino del Trasimeno, integrati con dati dei decenni pregressi derivanti da valutazioni di varia fonte (Relazioni stato ambiente del 1997, Piano regionale di Risanamento acque, Indagini ISTAT, ecc.).

Task 2: Organizzazione dei dati**Task 2.1 Dati storici e serie continue**

Per ogni tematica si prevede, per quanto possibile, una raccolta informatizzata dei dati disponibili significativi.

Qualora i dati siano soltanto cartacei si provvederà al loro trasferimento su files mediante un service di informatizzazione.

I responsabili di ciascun argomento si coordineranno con il responsabile della Task 8 per definire modi e formati di predisposizione dei dati al fine del loro trasferimento nel database.

Task 2.2 Documenti e studi

Tutti gli studi e le pubblicazioni significative al fine di poter effettuare una ricostruzione dell'evoluzione del lago, degli ecosistemi acquatici e del bacino saranno organizzati in modo da essere presenti nella banca dati documentale. A tal fine si darà precedenza ai documenti in formato elettronico. Per quelli cartacei si provvederà al loro trasferimento su files mediante un service di informatizzazione.

I responsabili di ciascun argomento si coordineranno con il responsabile della Task 8 per definire modi e formati di predisposizione dei files al fine del loro trasferimento nel database.

Task 2.3 Cartografie

Sarà data priorità alle cartografie vettoriali ed in formato GIS, uniformando il sistema geografico di riferimento.

Cartografie in formati cartacei saranno trasformate in immagini raster georeferenziate e/o, dove ritenuto utile, in formati numerici e vettoriali al fine della loro collocazione nella banca dati elettronica.

Tempistica operativa

Il lavoro di raccolta dati è già iniziato durante la fase di predisposizione del progetto operativo, quale continuazione anche di attività costanti esercitate da ARPA sul Lago.

Con il progetto sono stati costituiti gruppi tematici dedicati a singoli argomenti, il loro lavoro proseguirà in parallelo per tutta la prima parte del 2008.

Un primo stato di avanzamento e di collegamento con la progettazione della banca dati avverrà entro il mese di giugno.

Il completamento in veste definitiva del lavoro è previsto entro settembre 2008, con la realizzazione di tutti i quadro conoscitivi organici e la predisposizione degli archivi dati da mettere a disposizione della Task 8.

Prodotti previsti

Quadro delle conoscenze per ogni tematica

Bibliografia (elenchi e copia delle pubblicazioni, schede dei principali lavori)

Tabelle dati analitici pregressi, cartografie pregresse

3.2 Costruzione dell'elenco delle parti costituenti il sistema e delle loro relazioni

Obiettivi

Acquisite e riorganizzate le informazioni esistenti, prende avvio l'attività di valutazione delle relazioni esistenti tra le varie componenti del sistema ambientale ed antropizzato del lago.

Ciò con riferimento tanto alla situazione attuale e recente come, ove possibile, a quelle pregresse.

Il fine è quello di rivedere ed integrare le tante valutazioni settoriali o pregresse, al fine di validare o correggere le interpretazioni puntano ad un maggior ed organico quadro informativo.

Obiettivo principale è la rilettura delle osservazioni nei principali contesti relazionali utili alla valutazione delle criticità ambientali e delle conseguenti opzioni di intervento e risanamento.

Le tre task di valutazione rispecchiano i criteri di analisi ambientale propri sia della pianificazione organica che dell'analisi tecnico-scientifica di un ecosistema, analogo a quanto introdotto dalla Direttiva 2000/60 (Analisi pressioni-impatti, Stato ambientale, trends e condizioni di riferimento).

Questo a prescindere da giudizi soggettivi o necessità di intervento settoriali.

Non è in questa fase che si affrontano le scelte e si definiscono le priorità rispetto a cui proporre soluzioni, cosa che avverrà nella fase 2 di progetto proprio con la messa a disposizione di tutti gli Stakeholders dei dati, delle analisi e dello stato delle cose qui predisposto.

Tematiche di lavoro e tasks

Le tre tasks previste hanno una logica analitica di sviluppo della valutazione, ma al tempo stesso richiedono ulteriori sviluppi logici che nell'insieme portano ad una specie di analisi multifattoriale del ecosistema lago.

Il confrontare, correlare e collegare informazioni e scenari di diversa provenienza è implicitamente riconducibile alla loro validazione.

Certamente lo stato ecosistemico del lago non dipende solamente dall'evoluzione del suo territorio circostante e dalla variazione delle pressioni esercitate, o degli andamenti climatico stagionali e pluriennali, ma determinati aspetti hanno necessariamente una relazione diretta con quanto presente nel lago: gli afflussi meteorici ed il dilavamento del suolo, la ricarica o lo svuotamento delle falde sotterranee per quanto non molto consistenti, gli scarichi e la loro natura, sono input che si possono leggere nelle risposte del lago.

La lettura delle risposte è modulata, talora complicata e nascosta da quanto avviene nel corpo idrico, di cui la massa d'acqua è l'elemento più semplice ed invariante, sommersa dalla presenza di organismi in continua evoluzione, di elementi e materiali, fattori chimici, fisici e biologici di interazione con le fasi solide del fondale, delle sponde, e gassose dell'atmosfera.

Se il sistema opera un controllo su alcuni fattori, ad es. la concentrazione di fosforo, tamponata da un processo che ne impedisce il superamento di certi valori nonostante il continuo apporto, deve essere altrettanto documentato e dimostrato come questa sostanza venga rimossa e dove vada a segregarsi, altrimenti si cerca di giustificare valutazioni di scarso fondamento..

E la miglior conferma a questo tipo di percorso analitico viene direttamente da quanto si osserva in natura, opportunamente documentato con idonee misurazioni: l'evoluzione limnologica ed ecologica del lago.

Le ricorrenti crisi idriche del lago, principale problema di gran parte dell'opinione pubblica e degli interessi economici e politici presenti, possono e devono essere lette anche senza questa imposizione concettuale che comporta scelte obbligate talora di dubbia efficacia; sta alla comunità comprenderne gli sviluppi e proporre scelte a lungo termine che non penalizzino né l'ecosistema né la vivibilità dei luoghi, evitando sprechi e periodiche azioni d'emergenza.

Task 3: Quadro delle relazioni

Task 3.1 Relazione territorio – lago (assetto eco-biologico-vegetazionale, idrologico, climatico, pressioni quantitative e qualitative).

Task 3.2 Relazione acque – sedimenti – biota (assetto eco-biologico- vegetazionale, idrologico, idrogeochimico-biochimico, climatico, dei venti, correnti e moto ondoso, interazione biota-acqua sedimenti).

Task 3.3 Evoluzione limnologica ed ecologica del lago (stati storici disponibili)

Tempistica operativa

Il lavoro potrà già avviarsi alla fine della prima fase di raccolta dati, cominciando a metter in chiaro gli aspetti organici e quelli da integrare.

Un primo stato di avanzamento sarà completabile entro il mese di settembre, lasciando il tempo ad una successiva revisione e riorganizzazione delle valutazioni da chiudere entro la fine del 2008.

Prodotti previsti

Relazione tematica analitica comprensiva delle tre sub-tasks, e relazione di sintesi.

3.3 Prima valutazione dell'efficacia del sistema complessivo di monitoraggio, osservazione e misura dell'ambito lago-comprendorio

Obiettivi

Le diverse reti di monitoraggio predisposte sul lago nel tempo hanno consentito in vari periodi e modi di acquisire e continuare ad acquisire le informazioni ritenute significative per le finalità per cui erano state attivate.

Come sempre succede, il mantenimento delle reti subisce periodiche crisi e difficoltà di gestione, che talvolta portano allo smantellamento delle stesse, anche se non sia venuto meno l'obiettivo della loro costituzione.

Essendo, negli ultimi decenni, percepita come prioritaria per le popolazioni lacustri la carenza idrica, le reti meteo- climatiche ed idrometrica costituiscono l'elemento di maggior stabilità e continuità di rilevazione.

Il livello del lago è un dato continuo e significativo, così come le stazioni meteorologiche hanno mantenuto da tempo un'elevata densità di rilevazione.

Gli idrometri, essendo da 20 anni assente ogni deflusso esterno, non hanno prodotto dati, la temporaneità degli affluenti naturali ed artificiali rende complicato e/o impossibile misurarne il deflussi verso il lago, per cui ad essi si sostituiscono stime idrologiche di varia fonte..

Negli anni '80, con il progetto SIGLA, la provincia ha installato inoltre 3 centraline in continuo sulle confluenze del canale Anguillara, del T. Paganico ed all'Isola Polvere, per acquisire parametri sulle acque, centraline che hanno avuto una gestione più difficoltosa delle altre.

La disponibilità di serie di dati può consentire una loro valutazione in prospettiva futura.

Alle misurazioni in continuo si sono affiancate da decenni misure essenzialmente sulle acque e le sue componenti biologiche.

L'Università di Perugia ha mantenuto per decenni un Laboratorio Idrobiologico sul lago, acquisendo notevoli serie di dati.

La ASL prima e l'ARPA poi, dal 2000, hanno continuato la sorveglianza istituzionale sul lago sia per gli aspetti di fruizione dello stesso (Monitoraggio balneazione e attività integrative su acque e sedimenti derivanti dalle deroghe concesse per trasparenza, ossigeno disciolto e pH), sia per la valutazione del suo stato ambientale.

Altre attività, di minor durata e/o settoriali, hanno interessato nel tempo differenti aspetti dell'ecosistema lacustre, fornendo comunque utili informazioni in tema di qualità delle acque sotterranee e di ruscellamento, impatto da nutrienti e fitofarmaci, ecc..

In questi mesi, il recepimento di alcune direttive comunitarie a livello nazionale (la DIR 2000/60 sulle acque e la DIR 2006/7 sulla balneazione) , portano alla riformulazione degli obiettivi e delle modalità di monitoraggio del sistema lacustre, dando priorità, la prima, agli indicatori biologici di tutta la catena trofica (dal fitoplancton alle macrofite, dai macroinvertebrati bentonici ai pesci), e puntando, la seconda, agli aspetti batteriologici ed al controllo dei fattori derivanti dall'analisi dei rischi (fioriture alghe tossiche in primis, fattori di inquinamento da specifiche pressioni, ecc).

L'attività prevista deve pertanto sviluppare l'analisi delle reti esistenti e della significatività dei dati prodotti, contando anche sul lavoro svolto alla Task 1, predisponendo un piano di passaggio alle necessità future, ed alle nuove prescrizioni, puntando a garantire una continuità dell'informazione utile a valutare adeguatamente nel tempo l'ecosistema lacustre in tutte le sue componenti, ottimizzando le forze in campo e puntando a consolidare i sistemi di rilevazione.

Tematiche di lavoro e tasks

Task 4: Valutazione del sistema di monitoraggio

Task 4.1 Le reti discrete ed automatiche esistenti, la significatività dei dati prodotti

Task 4.2 Le necessità di sviluppo e l'ottimizzazione dei monitoraggi

Task 4.3 Dati prodotti, mappe e analisi territoriali derivate, configurazione nuove reti

Tempistica operativa

L'attività prevista si divide in 2 settori specifici, uno riguarda il sistema idrologico-meteo, da considerare già prossimo ad una configurazione stabile, per il quale sarà necessario valutare adattamenti e correzioni in funzione del quadro dei dati raccolti.

L'altro riguarda le reti di qualità, con la ricostruzione del quadro storico e l'elaborazione dei piani di sviluppo delle nuove reti.

Qui sarà necessaria una fase di rapida valutazione, tenuto conto che entro la primavera 2008 sia la rete ambientale che quella della balneazione dovranno essere ridisegnate.

Per la rete ambientale è stato già fatto il primo passo, consistente nella tipizzazione del corpo idrico lacustre, conformemente alla metodologia nazionale condivisa con il MATTM.

Pertanto, una prima fase operativa avverrà entro il mese di giugno, mentre il completamento in veste definitiva del lavoro è previsto entro fine 2008, al fine di poter disporre di tutte le informazioni di cui alla Task 1.

Prodotti previsti

Rapporto di valutazione del sistema di monitoraggio (le reti discrete ed automatiche esistenti, la significatività dei dati prodotti)

Documento sullo sviluppo e l'ottimizzazione dei monitoraggi

Cartografia delle nuove reti

4. Realizzazione di indagini aggiuntive specifiche

Tra le indagini previste, aventi il compito di migliorare ed integrare il quadro conoscitivo di base quanto alle interazioni tra matrici, rapporti spaziali e temporali di indicatori e stati di sistema, ARPA si incaricherà di realizzare la messa a punto di valutazioni spaziali e temporali mediante rilevamento da satellite delle proprietà delle acque e delle vegetazione periacuale, dell'uso del suolo sul bacino.

Le nuove tecnologie e la disponibilità di segnali multispettrali a varia risoluzione e con differenti tempi di osservazione consentiranno di predisporre algoritmi valutativi utilizzabili per le previsioni e valutazioni future così come di risalire parzialmente indietro nel tempo, dipendendo questo solo dalla disponibilità di immagini satellitari di idonea risoluzione.

Le analisi sui sedimenti consentiranno di aggiornare il quadro realizzato nei decenni passati e correlare i risultati ottenuti sia alla natura e caratterizzazione dei sedimenti stessi, alla loro stratificazione ed alle pressioni ambientali esercitate dalle attività presenti nelle zone costiere.

4.1 Realizzazione del sistema di valutazione e mappatura spazio-temporale dello stato delle acque mediante telerilevamento da satellite e dell'evoluzione della vegetazione periacuale

La disponibilità di dati da satellite ad elevata frequenza e varia scala di risoluzione, unitamente a strumenti matematici di elaborazione dei segnali spettrali rilevati consente di creare relazioni a scala locale o assoluta tra la radiazione luminosa riflessa e particolari elementi contenuti nelle acque o differenti tipi di vegetazione.

Con questo metodo si è in grado di fare ricostruzioni a ritroso nel tempo, fino al momento di avvio della produzione e disponibilità di immagini satellitari, in differenti situazioni climatiche e stagionali, con una scala di risoluzione tanto di tipo temporale che spaziale a diversa risoluzione.

L'attività sarà sviluppata per evidenziare gli stati più significativi del 2008 e degli anni recenti.

Sono stati definiti tutti gli aspetti tecnico operativi in collaborazione con IREA-CNR di Milano che supporterà ARPA nella fase di sviluppo metodologico. L'attività dovrà cominciare a primavera 2008 e concludersi in 12 mesi.

Le attività e gli obiettivi previsti sono i seguenti:

1. Monitoraggio della qualità delle acque e caratterizzazione dell'uso/copertura del suolo a scala di bacino da dati telerilevati

- Caratterizzazione ottica delle acque del lago Trasimeno.
- Ricostruzione algoritmi delle relazioni spazio temporali tra proprietà ottiche inerenti e i parametri chimico-fisici delle acque.
- Mappe stagionali di distribuzione dei macrodescrittori di stato (legati alle sostanze otticamente attive) con particolare riguardo all'evoluzione dello stato dell'acqua nella stagione primaverile-estiva in relazione alle condizioni meteo-climatiche.
- Evoluzione dell'uso del suolo e della vegetazione nel bacino idrografico

2. Distribuzione delle macrofite acquatiche

- 2.1 Caratterizzazione ottica delle principali specie presenti.
- 2.2 Valutazione della distribuzione delle macrofite per la prossima stagione estiva.

3. Formazione e divulgazione

- 3.1 Divulgazione dei risultati in ambito regionale mediante seminario di presentazione
- 3.2 Tutte le metodologie di indagine, le tecniche di misura, l'elaborazione delle immagini telerilevate saranno oggetto di una formazione a personale interno ARPA per favorire la crescita di competenze multidisciplinari e l'uso futuro di tali strumenti.

I contenuti delle tasks sono i seguenti:

TASK 5.1 Elaborazione delle serie storiche satellitari

L'analisi delle serie storiche della proprietà ottiche delle acque del lago Trasimeno si effettuerà utilizzando differenti sensori con differenti risoluzione spettrale, geometrica e temporale. Questa fase prevede inizialmente un revisione dei dati già presenti negli archivi di ARPA Umbria e CNR-IREA. Sulla base del materiale raccolto e sulla scelta, dell'arco temporale oggetto d'analisi si provvederà ad integrare il data-set mediante l'acquisizione di nuove immagini. Unitamente alle informazioni ottenute dalle analisi dei dati raccolti in situ, l'analisi delle immagini sarà mirata allo studio delle relazioni tra le concentrazioni dei parametri di qualità dell'acqua e le grandezze radiometriche telerilevate. Sulla base di tale analisi verrà individuata la procedura di elaborazione automatica dei dati che permetterà di mappare le concentrazioni dei parametri di qualità dell'acqua (es. clorofill-a, solidi sospesi, sostanze gialle) nel periodo temporale oggetto di studio. A tale scopo verrà impiegata la modellistica analitica che, rispetto ad altri approcci (empirico, semi- empirico) offre grandi potenzialità. Il metodo analitico (basato sulla fisica del trasferimento radiativo e la modellistica bio-ottica) non richiede infatti osservazioni in situ sincrone al passaggio satellitare ai fini della calibrazione del dato. Da punto di vista operativo, questa caratteristica si traduce in un concreto contributo del telerilevamento alle attività di monitoraggio del lago. I dati a più alta risoluzione temporale (es. MERIS) consentiranno principalmente di seguire l'evoluzione dei parametri nel tempo e verranno messi in relazione alle condizioni meteo-climatiche; i dati a maggiore risoluzione spaziale (es. Landsat TM) verranno invece analizzati per delineare la variabilità ottica dell'intera superficie lacustre. I dati TM verranno inoltre impiegati con percorsi analoghi basati su metodiche collaudate per l'analisi di cambiamento di uso/copertura del suolo a scala di bacino.

Task 5.2 Macrofite acquatiche

L'indagine relativa allo studio della distribuzione areale delle macrofite acquatiche, sia emerse che sommerse, si baserà sull'interpretazione congiunta di dati satellitari a media/alta risoluzione e dei risultati delle attività di campo. In funzione dei dati telerilevati già disponibili in archivio (risultanti dalla Task 5.1), verrà adottata la tecnica più appropriata (scelta ad esempio tra foto-interpretazione, classificazione automatica, modellistica fisica) per la mappatura delle macrofite (e, se fossero disponibili più acquisizioni, per lo studio della loro dinamica temporale).

Se possibile si provvederà all'acquisizione di dati iperspettrali esistenti ad elevata risoluzione (es. MIVIS) le cui caratteristiche spettrali combinate all'elevato dettaglio di scala, permetteranno di descrivere con maggior dettagli la distribuzione delle macrofite per il periodo di riferimento e costruire così una base conoscitiva anche qualitativa più organica che può giungere a definire lo stato delle aggregazioni vegetali.

Task 5.3 Calibrazione degli algoritmi e validazione

La definizione dell'approccio analitico, di cui al precedente WP-1, richiede la taratura di un modello bio-ottico che definisca le relazioni tra le concentrazioni dei parametri di qualità dell'acqua e le grandezze telerilevate. Queste relazioni vengono messe a punto previa caratterizzazione delle proprietà ottiche inerenti (coefficienti di assorbimento e retro-diffusione) della colonna d'acqua e del fondale del lago oggetto di studio. A tal fine, sono previste 3 campagne di misura (periodo maggio-settembre 2008) e specifiche analisi di laboratorio secondo protocolli noti dalla letteratura. I dati raccolti, insieme ad altri disponibili permetteranno di calibrare gli algoritmi e di validare i prodotti ottenuti da telerilevamento. L'elasticità dell'approccio analitico consentirà di ri-calibrare gli algoritmi ogni qualvolta sarà disponibile un nuovo set di dati in situ.

Task 5.4 Attività analitica sulle acque

Al fine della predisposizione degli algoritmi di elaborazione del segnale multispettrale sono necessarie misure di calibrazione a terra, sia in acqua che sulla vegetazione.

Il quadro indicativo delle misure in situ a supporto del telerilevamento è qui di seguito riportato.

PARAMETRI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA DATI MERIS
Stazione/Frequenza
1 stazione pelagica a centro lago/2 volte al mese (la frequenza è quella ottimale, che può essere modificata in funzione delle attività previste dal progetto).
Mesi di osservazione: marzo - ottobre 2008
Misure:
Concentrazione di clorofilla-a , Solidi sospesi, Sostanze gialle, Disco di Secchi, Temperatura, Segnalazione di fioriture e loro natura (cianoficee).
Tecniche/protocolli
<ul style="list-style-type: none"> • Clorofilla-a: ISO 10260-E (1992), Water quality Measurement of biochemical parameters Spectrophotometric determination of Chlorophyll-a concentration. Geneva, Switzerland, ISO (E). • Solidi sospesi: Per via gravimetrica dopo filtrazione di un quantitativo noto di acqua attraverso un filtro pre-pesato ed essiccazione. Il processo di essiccazione avviene in stufa per alcune ore ad una temperatura di circa 100 °C. • Sostanze gialle, lettura allo spettro-fotometro per tutte le lunghezze d'onda sul filtrato 0.2 mm (polycarbonate filters; es. Nuclepore or equivalent). • Filtrazione di due uguali volumi di acqua (1-2 Litri) con filtri "Watman GF/C ". I filtri andranno conservati in azoto liquido sino alle analisi (a carico di CNR-IREA).
Logistica
Sarà necessario l'uso di una barca.
PARAMETRI PER LO STUDIO DELLE PROPRIETÀ OTTICHE
Stazione/Frequenza
1 stazione costiera /2 volte al mese.
Mesi di osservazione: marzo - ottobre 2008
Misure
Concentrazione di clorofilla-a , Solidi sospesi, Sostanze gialle, Disco di Secchi, Temperatura, Nitrati, Fosfati, Ossigeno disciolto, Segnalazione di fioriture e loro natura (cianoficee).
Tecniche/protocolli
Come sopra, eccetto la conservazione dei filtri che non è prevista.
·NOTA: le sostanze gialle è tutto il "disciolto", quello che rimane nella cuvette dopo aver filtrato il volume d'acqua con filtro a membrana con pori 0.2 micrometri. il prelievo d'acqua coincide con quello per clorofilla e solidi sospesi, :per la stazione costiera va bene il campione in superficie.
Logistica
La stazione verrà scelta tra quelle già programmate da ARPA Umbria in fascia costiera (Passignano balneazione).
PARAMETRI PER LO STUDIO DELLE MACROFITE
Stazione/Frequenza
Si prevedono 3 campagne congiunte CNR-IREA e ARPA Umbria previste indicativamente nei mesi di giugno, luglio e settembre 2008. Le stazioni (circa 8-10) dovrebbero includere sia la zona costiera che pelagica.
Misure
Concentrazione di clorofilla-a , Solidi sospesi, Sostanze gialle, Disco di Secchi, Temperatura, Segnalazione di fioriture e loro natura (cianoficee), Osservazione delle macrofite (localizzazione GPS e specie), Analisi del Sedimento.
Tecniche/protocolli
Come sopra, inclusa la conservazione dei filtri che, insieme all'analisi delle macrofite e del sedimento sarà a carico del CNR-IREA.
Logistica
Sarà necessario l'uso di una barca a fondo piatto.

Task 6: Evoluzione dell'uso del suolo e della vegetazione nel bacino idrografico***Task 6.1 Mappe e analisi territoriali***

Utilizzando la metodologia e le immagini di cui alla Task 5.1, l'analisi da satellite sarà estesa all'uso del suolo ed alla vegetazione del bacino idrografico del lago, applicando algoritmi già ben collaudati di differenziazione a terra delle differenti situazioni esistenti.

Il recupero di immagini pregresse (es. immagini dal 1992 di fine estate dell'Ufficio foreste della regione Umbria) e l'acquisizione/integrazione di nuove immagini di specifici periodi, consentirà di proporre una valutazione evolutiva storica anche a livello del suolo.

Se presenti capacità elaborative interne ad ARPA, si potrà effettuare un percorso formativo per acquisire autonomia in tale settore, sfruttando la disponibilità di softwares già disponibili (Licenza ERDAS).

Tempistica operativa

L'attività prenderà avvio nel marzo 2008 con la firma della Convenzione con IREA.

L'acquisizione dati e misure di terreno si protrarrà fino a ottobre 2008.

Il completamento delle validazioni e la produzione di risultati parziali sarà predisposto entro dicembre 2008.

L'attività si completerà con la produzione di rapporti e prodotti finali a marzo 2009.

Prodotti previsti

Mappe tematiche di macrodescrittori di qualità dell'acqua a scala di bacino (es. Landsat TM)

Trend di indicatori di qualità dell'acqua del Trasimeno in funzione anche dell'andamento meteorologico (es. MERIS)

Distribuzione delle macrofite acquatiche da dati in situ ed alta risoluzione

Rapporti tecnici

Pacchetto informatizzato e algoritmi per successivi utilizzi

Archivio immagini multispettrali

4.2 Esecuzione di analisi di qualità sui campioni già raccolti per ricercare inquinanti, con particolare riferimento a quelli di origine zootecnica, agricola ed industriale nella zona prospiciente le linee di costa del comune di Castiglione del Lago e a fenomeni di accumulo di POPs (DDT, IPA ecc.).

Sono state riunite in un'unica task le attività collegate all'analisi ambientale dei carotaggi sul lago (8 previsti) e delle bennate, di competenza della Regione Umbria per la fase operativa..

Questo anche in considerazione del fatto che da incontri con ISMAR CNR, chiamata dal Servizio geologico ad operare per le attività previste a livello della Regione Umbria, si è stabilito di ripetere quando utile il campionamento dei sedimenti di fondo mediante bennate piuttosto che usare i campioni pregressi congelati, al fine di disporre di maggiori quantità di sedimento da analizzare.

Il campionamento sarà realizzato in contemporanea con i carotaggi previsti per la primavera 2008. ARPA pertanto potrà programmare adeguatamente il campionamento e disporre nel modo migliore dei campioni prelevati. Restano comunque disponibili i circa 100 campioni preesistenti per ogni evenienza.

La selezione dei siti di campionamento sarà definita sulla base delle informazioni sedimentologiche disponibili (depocentri e natura dei sedimenti), in relazione alle possibili fonti di contaminazione di origine esterna: ambiti agricolo.-zootecnici del settore di Castiglione del Lago, aree urbane connesse anche a scarichi fognari, in particolare di Passignano-Tuoro e Castiglione del Lago, areali prospicienti i principali corsi d'acqua drenanti al lago, fasce perilacuali e zone industriali-artigianali.

La memoria storica sui sedimenti, o aspetti legati alla migrazione di fluidi, saranno valutati sulle colonne di sedimenti derivanti dai carotaggi.

Fenomeni di accumulo di metalli e POPs (DDT, PCB, IPA ecc..) saranno valutati in relazione alle fonti di pressione ed ai meccanismi di circolazione delle acque (venti, circolazioni di Coriolis).

Al fine di ottimizzare il quadro delle analisi si è rimodulato il piano di campionamento per tener conto degli obiettivi ambientali dei risultati, al fine di valutare, tra l'altro, lo stato ossidativo dei sedimenti, la relazione di scambio acqua sedimento con i fattori che possono condizionarla, la zonazione territoriale ed i depocentri sedimentari del lago.

Si è previsto pertanto di effettuare un'analisi sistematica sui primi campioni derivanti dalle 4 carote di sedimento già disponibili (prelievo estate 2007), utilizzando diversi spessori della carota, dalla porzione più recente a quella rappresentativa di un periodo sicuramente pre-eventuale contaminazione, di confrontare i dati con tutti i dati bibliografici esistenti, e di sviluppare successivamente la procedura analitica sui successivi carotaggi e sui campioni da bennate in funzione anche delle criticità o positività rilevate. Se necessario, su una specifica carota, si procederà all'esecuzione di un log articolato in molteplici livelli di osservazione per meglio documentare la storia recente del sedimento.

Associato al campionamento del sedimento sarà quindi previsto il prelievo di acqua di contatto e/o di campioni d'acqua su cui determinare la composizione del Particolato solido sospeso per elementi specifici quali Azoto, Fosforo e metalli pesanti, per differenza dei risultati tra l'analisi sul campione filtrato e sul campione tal quale.

L'analisi di alcuni gruppi di inquinanti, in particolare i PCB, verrà effettuata mediante uno screening specifico preliminare da integrare solo se i valori di concentrazione riscontrati si rivelassero significativi. Nella tabella si riporta il quadro preliminare previsto:

Descrizione	N. Punti campionamento	Quantità campioni analizzati
Analisi complete carotaggi	4	12
Analisi successive mirate sui carotaggi	4	8
Analisi complete bennate sedimento	15	15
Analisi successive mirate bennate	5-15	5-15
Analisi acqua contatto (pH, N,P e metalli)	4	8

L'elenco dei parametri previsti, unitamente alle unità di misura adotta ed ai limiti di rilevabilità strumentale è riportato nella tabella seguente.

Elenco dei parametri chimici previsti per i sedimenti

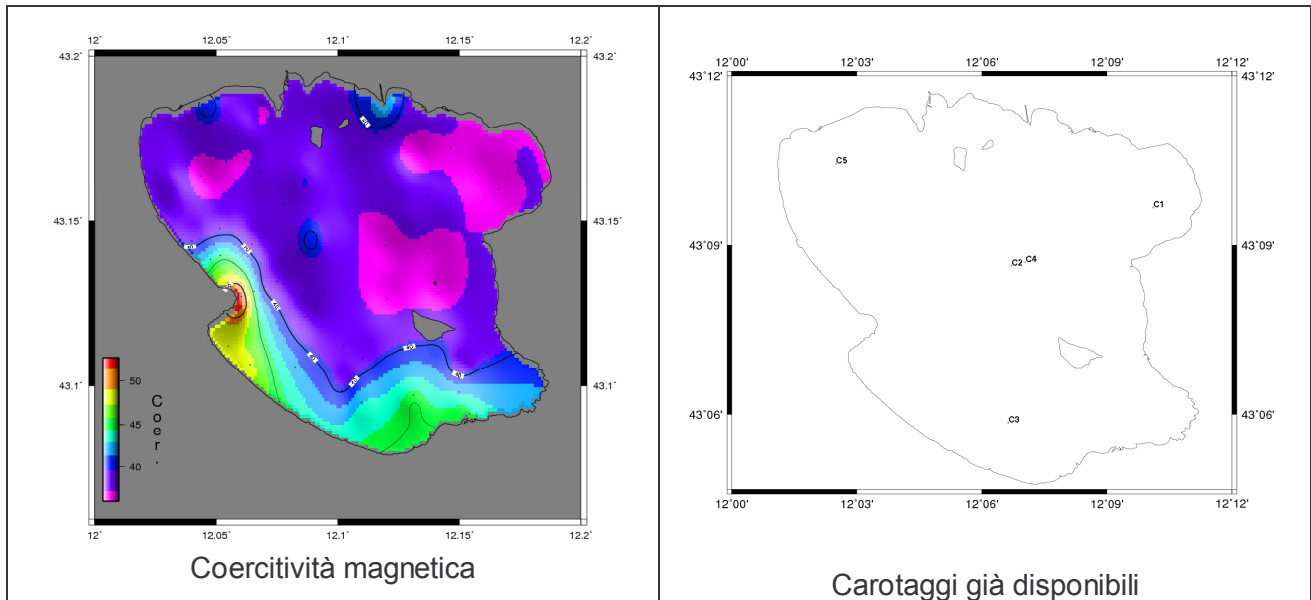
Metodo	Parametro	Tipo	Unità	LRS
CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985	pH	Chim.	unità pH	
Misura con elettrodo	Redox		mV	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1985	Residuo secco a 105 °C	Chim.	%	
CNR IRSA 24b Q 64 Vol 3 1985	Policlorobifenili (PCB) totali	Chim.	mg/kg s.s.	< 0,01
Metodo VII.1 del DM 13/09/99	Carbonio organico totale (T.O.C.)	Chim.	%s.s.	
Metodo VII.1 del DM 13/09/99	Carbonio totale	Chim.	%s.s.	
Metodo VII.1 del DM 13/09/99	Azoto totale (N)	Chim.	%s.s.	
Metodo XIV.4 del DM 13/09/99	Azoto minerale totale	Chim.	%s.s.	
Metodo XV.1 del DM 13/09/99	Fosforo totale	Chim.	%s.s.	<0,001
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	IPA totali	Chim.	mg/kg s.s.	<0,1
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Benzo(a)antracene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Benzo(a)pirene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Benzo(b)fluorantene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Benzo(k)fluorantene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Benzo(g,h,i)perilene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Crysene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Dibenzo(a,h)antracene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Indenopirene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 25a Q 64 Vol 3 1998	Pirene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Metalli ICP-MS	Chim.	-	
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Ferro	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Manganese	Chim.	mg/kg s.s.	<0,002
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Cromo totale	Chim.	mg/kg s.s.	<0,4
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Cadmio	Chim.	mg/kg s.s.	<0,2
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Nichel	Chim.	mg/kg s.s.	<2,0
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Piombo	Chim.	mg/kg s.s.	<0,4
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Rame	Chim.	mg/kg s.s.	<2,0
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Zinco	Chim.	mg/kg s.s.	<2,0
EPA 3051 1994+MP-PG-C 04 2004 rev 0	Arsenico	Chim.	mg/kg s.s.	<1,0
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Pesticidi Organoclorurati	Chim.	-	-
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	a β Endosulfan	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Aldrin	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Dieldrin	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Eptacloro	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Eptacloroepossido	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Esaclorobenzene	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Lindano (gamma-esaclorocicloesano)	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	DDD, DDT	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Endrin	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01
CNR IRSA 22 Q 64 Vol 3 1988	Alaclor	Chim.	mg/kg s.s.	<0,01

Il quadro preliminare di riferimento per la localizzazione dei campionamenti è costituito dai risultati delle indagini pregresse ISMAR-Regione Umbria presentate nel maggio 2007 a Passignano del lago.

In particolare la mappa della coercitività magnetica misurata sui sedimenti di fondo, che è in qualche modo diagnostica della tessitura e della granulometria (a parità di altri parametri), come verificato sulla base delle prime analisi speditive della granulometria.

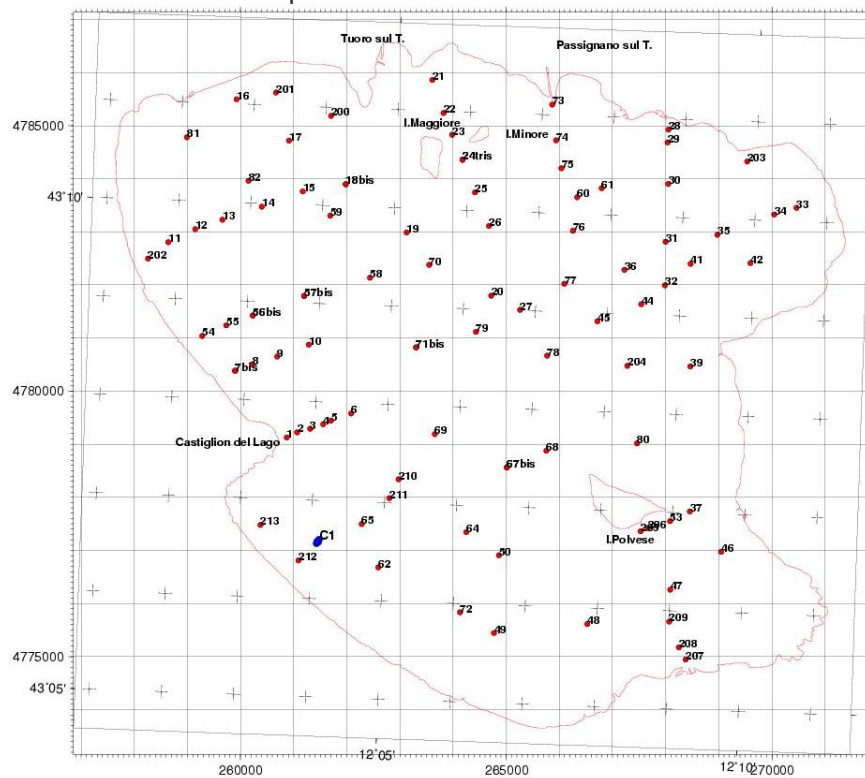
Nell'estate 2007 sono state inoltre prelevate 4 carote preliminari di sedimenti, localizzate in punti a pattern analoghi (e quindi confrontabili per anomalie di altro tipo, es inquinanti) in diversi settori del lago.

Nelle cartine qui sotto si riportano le informazioni citate.



Inoltre ISMAR nella fase precedente di attività ha campionato circa 100 bennate di fondo lago, procedendo ad ora ad una classificazione tessiturale preliminare ed una loro localizzazione, utilizzabile per la scelta dei nuovi campionamenti

Figura Posizione delle stazioni di campionatura sedimenti



In Tabella è riportata la posizione dei campioni in coordinate geografiche (gradi decimali) e una prima descrizione qualitativa tratta dal quaderno di campagna.

Longitudine	Latitudine	Sigla	Descrizione	Longitudine	Latitudine	Sigla	Descrizione
12.1521340	43.1589165	B-41	Limo	12.0909673	43.1885665	B-21	Limo
12.1200673	43.1790498	B-74	Limo	12.0645339	43.1429665	B-10	Limo
12.0862673	43.1625331	B-19	Limo	12.1113340	43.1233331	B-67	Limo
12.0583006	43.1774331	B-17	Limo	12.1443507	43.1138831	B-206	Sabbia
12.1017673	43.1697498	B-25	Limo	12.1525340	43.1520665	B-40	Limo
12.0630506	43.1512165	B-57	Limo	12.1463673	43.1722831	B-30	Limo
12.0702839	43.1302331	B-5	Limo	12.1063340	43.1523498	B-20	Limo
12.1500507	43.1035998	B-47	Limo	12.0435672	43.1636165	B-13	Limo
12.1529174	43.1414998	B-39	Limo	12.0573173	43.1407831	B-9	Limo
12.1660007	43.1593665	B-42	Limo	12.0502339	43.1236998	B-83	Limo
12.1215507	43.1743498	B-75	Limo	12.1024340	43.1121665	B-64	Limo
12.0718006	43.1703665	B-18bis	Limo	12.1494340	43.1151831	B-53	Sabbia
12.0346839	43.1773665	B-81	Limo	12.1506840	43.1546498	B-43	Limo
12.1052673	43.1641498	B-26	Limo	12.1459007	43.1793331	B-29	Limo
12.0513672	43.1475998	B-56bis	Limo	12.1131173	43.1501331	B-27	Limo
12.0685506	43.1295665	B-4	Limo	12.0516672	43.1393165	B-8	Limo
12.0864006	43.1206998	B-210	Limo	12.0548506	43.1121498	B-213	Sabbia
12.1500507	43.0981665	B-209	Limo	12.1101673	43.1084165	B-50	Limo
12.1383340	43.1412665	B-204	Limo	12.1539340	43.1169665	B-37	Limo
12.1581174	43.1639831	B-35	Limo	12.1463673	43.1551165	B-32	Limo
12.1309840	43.1711998	B-61	Limo	12.0477172	43.1381332	B-7bis	Sabbia
12.0718006	43.1703831	B-18	Limo	12.0639339	43.1063831	B-212	Sabbia
12.0458839	43.1841332	B-16	Silt	12.1016340	43.0985165	B-72	Limo
12.0917340	43.1571831	B-70	Limo	12.1427007	43.1133165	B-205	Sabbia
12.0513506	43.1475998	B-56	Limo	12.1368840	43.1574998	B-36	Limo
12.0655506	43.1287331	B-3	Limo	12.0477339	43.1381332	B-7	Limo
12.0944006	43.1285831	B-69	Limo	12.0844006	43.1174331	B-211	Limo
12.1524673	43.0938331	B-208	Limo	12.1096673	43.0952165	B-49	Limo
12.1196840	43.1424998	B-78	Limo	12.1411840	43.1281998	B-80	Limo
12.1710840	43.1677331	B-34	Limo	12.0824339	43.1056665	B-62	Limo
12.1253840	43.1695331	B-60	Limo	12.1311340	43.0972831	B-48	Limo
12.0684339	43.1649665	B-59	Limo	12.0782339	43.1129165	B-65	Limo
12.0549173	43.1854998	B-201	Sabbia	12.0938340	43.1830165	B-22	Limo
12.0781339	43.1546665	B-58	Limo	12.0373506	43.1618665	B-12	Limo
12.0453172	43.1457498	B-55	Limo	12.0960006	43.1793665	B-23	Silt
12.0625673	43.1280665	B-2	Limo	12.1031006	43.1461331	B-79	Limo
12.1203006	43.1264165	B-68	Limo	12.0266672	43.1565832	B-202	Sabbia
12.1541340	43.0918331	B-207	Sabbia	12.0985673	43.1752165	B-24tris	Sabbia
12.1310673	43.1486165	B-45	Limo	12.1460173	43.1814998	B-28	Sabbia
12.1762007	43.1689831	B-33	Limo	12.0893673	43.1431498	B-71bis	Limo
12.1246840	43.1638165	B-76	Limo	12.0312339	43.1594832	B-11	Limo
12.0619006	43.1688831	B-15	Limo	12.0985673	43.1751998	B-24bis	Limo
12.0678673	43.1818665	B-200	Silt	12.1461840	43.1625165	B-31	Limo
12.0630673	43.1512165	B-57bis	Limo	12.1189006	43.1850665	B-73	Sabbia
12.0398506	43.1438332	B-54	Limo	12.0893840	43.1431331	B-71	Limo
12.0602006	43.1271165	B-1	Limo	12.0492839	43.1703665	B-82	Limo
12.1112840	43.1233998	B-67bis	Limo	12.0985673	43.1751998	B-24	Limo
12.1614674	43.1102831	B-46	Limo	12.0748673	43.1315665	B-6	Limo
12.1411007	43.1517831	B-44	Limo	12.0684506	43.1100331	SW_01	CAROTA
12.1644340	43.1765498	B-203	Sabbia				
12.1231173	43.1547998	B-77	Limo				
12.0525506	43.1660498	B-14	Limo				

TABELLA Posizione e descrizione qualitativa dei campioni di sedimento prelevati nel 2005.

Task 7. Analisi dei sedimenti

Task 7.1 Pianificazione campionamento, acquisizione campioni e analisi

Task 7.2 Elaborazione quadro geochimico sedimenti ed interazione acqua- sedimento

Tempistica operativa

Nel mese di marzo saranno definite le localizzazioni dei nuovi carotaggi ed il pattern delle bennate distribuite nelle situazioni più significative, mediante incontro con il personale del Servizio Geologico regionale e di ISMAR-CNR.

Verrà valutata anche l'opzione di campionare l'acqua di contatto con il sedimento o quella interstiziale.

L'attività operativa prenderà avvio nel maggio 2008 con la realizzazione dei nuovi carotaggi ed il campionamento delle bennate.

L'attività analitica potrà essere anticipata già da aprile per i campioni delle 4 carote del 2007.

Il completamento dei risultati, la loro validazioni e valutazione nel contesto ambientale del lago è previsto entro ottobre 2008.

Un rapporto finale e la trasposizione dei dati dell'Archivio di progetto si completerà entro dicembre 2008.

Prodotti previsti

Tabelle risultati analitici

Rapporto tecnico con elaborazione equilibri geochimici e valutazioni d'insieme

5. Costituzione di un archivio dati organico, completo e contenente gli studi-ricerche esistenti e le conoscenze realizzate (Banca dati documentale - GIS)

5.1 Sviluppo della Banca dati documentale

La creazione del sistema di consultazione della banca dati presuppone un'attività piuttosto metodica e dettagliata di analisi e progettazione della medesima, in ordine soprattutto alla necessità di definire attentamente i modelli concettuali più idonei ad implementare il sistema in termini di:

- Congruenza semantica delle strutture di navigazione;
- Facilità di accesso ed utilizzazione dei materiali;
- Carico tecnologico del sistema in relazione alle performances.

In prima approssimazione, si può prevedere di strutturare la banca dati attraverso un sistema di alimentazione dei contenuti ed un sistema di consultazione, entrambi organizzati secondo directories gerarchiche, strutturate su una pluralità di livelli. Al livello più alto (root) saranno presenti le radici tematiche principali che mapperanno i contenitori di informazioni precedenti in modo coerente rispetto alla strutturazione del più generale Centro di Documentazione sulle Acque (CEDOC). I contenuti di ciascun contenitore root saranno variamente subarticolati a seconda della tipologia e della complessità sottesa da parte di ciascuna directories root e potranno essere, pertanto, presenti altri livelli di cartelle prima di pervenire ai contenuti finali (foglie).

L'accesso al sistema di consultazione della banca dati, tanto dall'interno quanto dall'esterno, sarà disimpegnato attraverso modalità Internet o Extranet, presumibilmente con tecnologie WebDav o Web Folder, a seconda della necessità, o meno, di consentire la consultazione dei materiali solo ad utenti autenticati ovvero a chiunque.

Nella fase di organizzazione delle informazioni derivanti dalla Task 1, si procederà a fornire le indicazioni specifiche per la predisposizione dei formati dati e documenti da caricare in banca dati.

Task 8: Banca dati documentale

Task 8.1: Archivio dinamico dei dati elementari

Task 8.2: Archivio dinamico della documentazione on-line

Task 8.3 Archivio degli indicatori e delle valutazioni tematiche

Task 8.4 Archivio dei quadri conoscitivi tematici e generali

Task 8.5. Archivio cartografia tematica storica e dinamica (immagini e formati GIS)

Tempistica operativa

Una fase preliminare di impostazione progettuale sarà realizzata entro la metà del 2008, così da consentire la definizione delle specifiche di impostazione dei formati dei dati in ingresso.

Successivamente entro il 2008 si arriverà alla costituzione di un data repository per archiviare tutto il materiale acquisito e prodotto e metterlo a disposizione dei soggetti istituzionali coinvolti nel progetto.

Entro la fine del progetto, a giugno 2008 si renderà perfettamente operativa la banca dati nella sua versione definitiva (sistema di alimentazione sistema di consultazione, contenuti documentali) con i relativi sistemi di accesso WEB.

Prodotti previsti

Specifiche tecniche di sviluppo del sistema di documentazione e del formato dati

Progettazione esecutiva banca dati

Banca dati (applicativo collaudato)

Accesso Web

6. Definizione del quadro concettuale ambientale e delle sue condizioni di riferimento

Il lago Trasimeno è un lago piatto, non stratificato, con un volume idrico immagazzinato soggetto a forti fluttuazioni per cause climatiche, in cui il fragile equilibrio quantitativo è facilmente intaccato dal pur minimo consumo di risorse o da ripetersi di cicli meteo negativi.

L'accumulo di nutrienti e carico organico apportati al lago non si riscontra in modo significativo nelle acque per l'intervento di processi di trasferimento ad altre matrici ambientali (sedimenti, atmosfera) e di fissazione/consumo da parte della biomassa vegetale.

L'equilibrio della massa d'acqua è comunque condizionato da processi di salinizzazione, per mancanza di un deflusso via emissario, di interazione con i sedimenti, di forte oscillazione stagionale dei principali parametri di controllo del sistema (pH, Ossigeno disciolto, torbidità, clorofilla a). Le faune acquatiche sono state fortemente impattate e modificate nei decenni recenti, con danni alla biodiversità ed alla salvaguardia delle specie autoctone, la vegetazione lacustre è oggetto di variazioni altalenanti ed interpretazioni contrastanti quanto a rapporti causa/effetto.

Negli ultimi anni si è assistito ad una riduzione delle pressioni antropiche sul bacino e sul lago stesso, con una diminuzione dei carichi prodotti e sversati, principalmente legati alle attività zootecniche (diminuzione capi allevati) ed a quelle civili (collettamento e depurazione reflui, trasferimento fuori bacino...). La pressione legata all'agricoltura è rimasta pressoché invariata sotto il profilo qualitativo (scarsa riconversione a pratiche e colture più idonee, apporti di concimi e fitofarmaci non modificati) mentre sotto il profilo quantitativo i divieti attivati hanno limitato gli attingimenti dal lago.

Le misure di intervento in corso di sviluppo, dopo aver azzerato i prelievi potabili dal lago, faranno altrettanto con quelli irrigui e limiteranno i prelievi da falda mediante l'arrivo di acque provenienti da altri settori del Bacino del F. Tevere.

Tutto questo, con gli altri interventi previsti dal PS2 e dalle proposte del Piano Regionale di Tutela delle acque, comporterà un nuovo equilibrio sia quantitativo che qualitativo. Come agiranno questi interventi e come reagirà l'ecosistema lacuale dovrà essere l'oggetto delle attività di valutazione che dipendono dalla definizione del suo stato ecosistemico.

Un sistema fragile e sempre soggetto al disequilibrio, quale quello in oggetto, deve essere gestito con la massima attenzione, ponendosi sempre in anticipo domande sulle reazioni a qualsiasi modifica.

Gli studi, documenti, dati e valutazioni sul comprensorio lacuale recuperati, analizzati e integrati, dovrebbero consentire di superare gli errori del passato, partendo da valutazioni integrate che portano ad analisi ecologiche ed ambientali organiche e che non si contraddicono.

Come già realizzato in molti laghi italiani da istituti ed esperti del settore (es. Chiaudani-Vighi per i laghi prealpini), il quadro eco-limnologico di sistema, la sua evoluzione ed il suo stato attuale, sono gli elementi chiave di partenza su cui calare tutte le iniziative.

Ciò consentirà di valorizzare quanto sviluppato nei decenni passati da enti di ricerca e amministrazioni (IRSA-CNR, anni 70 e 80, Ministero dell'Ambiente, Regione Umbria, Provincia di Perugia, Università di Perugia, Progetto SIGLA, ecc) e di porre le basi per definire una chiara via di recupero ambientale che porti innanzitutto al raggiungimento dell'obiettivo 2015 previsto dalla Direttiva 2000/60CE, il Buono stato ecologico, e di conseguenza gli obiettivi del Piano Stralcio dell'Autorità di bacino e del Piano di tutela, cosa che implica necessariamente il recupero e la risoluzione anche di tutte le problematiche quantitative e di gestione dell'ambito comprensoriale.

Per fare questo è necessario procedere organicamente con le 2 attività del presente capitolo, una tecnico-scientifica che chiarisca la relazione tra l'attuale situazione ambientale e quella ottimale di riferimento per il lago, l'altra valutativa-pianificatoria che promuova una revisione delle scelte di gestione del sistema territorio-lago.

6.1 Stato dell'ecosistema lago-comprensorio e condizione di riferimento del lago

Si procederà alla definizione degli elementi conoscitivi e predittivi dei comportamenti del lago nel suo stato attuale, stato naturale e stato di riferimento.

Tali risultati dovranno essere raggiunti in linea con la Direttiva 2000/60/CE, e con quanto definito a tale riguardo in ambito nazionale, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

E' necessario che nell'ambito delle ecoregioni e dei Distretti idrografici, tutti i corpi idrici appartenenti alle varie categorie, tra cui i laghi entro il 2015 raggiungano un obiettivo ambientale rappresentato da uno Stato Ecologico Buono.

Laddove ne sussistano le condizioni, dovrà essere valutato se sottoporre il lago all'analisi per i corpi idrici fortemente modificati (HMWB), e se del caso definire l'obiettivo del Massimo Potenziale Ecologico compatibile con le modificazioni subite, non più recuperabili per ragioni strategiche di sostenibilità socio-economica o perché il recupero presuppone costi insostenibili o riflessi negativi sullo stato ambientale dei corpi idrici naturali.

L'attività si avvarrà anche dei risultati prodotti da ARPA nel corso del 2008 con la riorganizzazione del monitoraggio ambientale ai sensi del DLgs. 152/06 e succ. mod., così come definiti al cap. 3.3., includendo una valutazione complessiva di bioindicatori nelle localizzazioni significative del lago e la concettualizzazione di standard ambientali coerenti con le sue caratteristiche.

In particolare sarà sviluppata una valutazione sulle comunità fitoplanctoniche del lago e sulla fauna ittica, integrata da osservazioni su macrofite acquatiche e macroinvertebrati bentonici, andando a valutare sia gli ambiti neritici più significativi o antropizzati e la zona pelagica del lago, come riportato nella cartina a lato.



Figura: Ambiti di valutazione biologica

Mancando ad oggi ancora le metodiche di valutazione ecologica, qualora esse non siano ufficializzate in tempo a livello nazionale, si procederà con l'utilizzo delle metriche scientificamente più accreditate a livello europeo.

Task 9: Classificazione del lago secondo Direttiva

Task 9.1 Tipizzazione

Task 9.2 Condizioni di Riferimento (stato naturale potenziale)

Task 9.3 Stato ecologico secondo Dir 2000/60

Task 10: Elementi di valutazione dello stato attuale

Task 10.1 Indicatori biologici ed idromorfologici del lago

Task 10.2 Pressure/Impact analysis, equilibrio del sistema

Task 10.3 Meccanismi di trasporto e riduzione dei carichi area perilacuale.

Tempistica operativa

Le attività di monitoraggio si svilupperanno in contemporanea con la fase 1 del progetto. A fine 2008 si disporrà del set informativo necessario alla prima valutazione, così da poter avviare le attività di progetto.

Nei primi mesi del 2009 sarà possibile effettuare le analisi ambientali previste, confrontarle con i soggetti istituzionali e scientifici per individuare le idonee condizioni di riferimento, procedere a successivi eventuali integrazioni e concludere l'attività come programmato.

Prodotti previsti

Rapporto: Valutazione ecologica, condizioni di riferimento e stato ambientale del lago secondo la Direttiva 2000/60CE

6.2 Messa a punto di un modello di proposta tecnica per il piano di gestione

E' necessario ricostruire come prima fase un quadro delle azioni pianificate e realizzate nel bacino del Lago, per valutare complessivamente tutti gli interventi realizzati ed il contributo di ciascuno alla risoluzione dei problemi evidenziati dal Piano Stralcio e dal Piano di tutela, così come delineare quelle alla data ancora in fase di previsione e di realizzazione.

Contemporaneamente sarà attivato un tavolo tecnico con tutti i soggetti istituzionali che hanno competenze sul lago o ne sono portatori di interessi:

- Autorità di bacino (o di Distretto idrografico)
- Regione Umbria
- Provincia di Perugia
- Ente Parco e Comunità Montana
- Comuni lacuali

Se possibile e/o necessario, tale tavolo potrà essere collegato ai Tavoli locali previsti dal patto per lo Sviluppo attuato dalla regione Umbria.

In tal senso, ARPA provvederà a definire con le altre istituzioni la forma più appropriata di tavolo di lavoro ed il suo mandato.

Questo tavolo utilizzerà, con il supporto e l'indirizzo di ARPA, i quadri conoscitivi e valutativi predisposti dal Progetto per valutare la rispondenza o meno delle scelte ed azioni intraprese rispetto agli obiettivi di Piano Stralcio e del Piano di tutela, le possibili ulteriori prescrizioni normative nazionali e regionali, al fine di rivedere criticamente obiettivi e scelte di intervento.

Il percorso da attivare in fase propositiva deve tener conto dell'art. 14 della direttiva 2000/60 per quanto riguarda la partecipazione pubblica ai processi decisionali, coinvolgendo adeguatamente nelle fasi di discussione, valutazione proposta tutti i soggetti anche non pubblici interessati, dai cittadini alle loro associazioni, ecc.

I risultati dell'attività condotta dovranno portare alla definizione dello stato di attuazione degli interventi e del loro sviluppo, a valutare le misure integrate nel Piano di tutela delle acque, verificare la congruità delle azioni intraprese e dei loro risultati, delle risposte ambientali, considerando il traguardo del Buono stato ambientale al 2015 (ecologico, chimico e quantitativo), configurare lo scenario ottimale per il lago e modalità e forza degli interventi per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, con la proposta di una revisione ed integrazione del PS2 in forma di Piano di gestione, secondo le linee guida comunitarie e le indicazioni normative nazionali.

Task 11: Stato delle misure attivate e sviluppo programmato

Task 11.1 Interventi attivati nel Piano Stralcio e interventi previsti dal Piano di tutela

Task 11.2 Sviluppo degli interventi previsti e livello di risultati raggiungibili

Task 12: Scenario di Piano di Gestione

Task 12.1 Necessità ulteriori di interventi e gestione dell'ecosistema lacuale

Task 12.2 Integrazione delle misure e proposta di Piano di gestione del territorio.

Tempistica operativa

Le attività si attiveranno nel corso del 2008 per coinvolgere tutti i soggetti interessati nel percorso di valutazione.

Saranno effettuati degli incontri preliminari per illustrare lo stato dei lavori e dei risultati prodotti, ed a fine 2008 si fornirà lo stato dell'arte necessario alla valutazione prevista,

Nei primi mesi del 2009 sarà possibile partire con l'attività vera e propria e con il lavoro periodico del tavolo che coinvolge sia i soggetti istituzionali che tutti i portatori di interesse e la comunità scientifica.

Il lavoro si concluderà in ogni caso entro il giugno 2009.

La Regione Umbria potrà organizzare un evento informativo finale di presentazione dei risultati del Progetto e delle proposte di Piano di gestione messe a punto.

Prodotti previsti

Quadro degli interventi di risanamento ambientale attuati e valutazione dei risultati raggiunti rispetto agli Obiettivi del Piano stralcio ed ambientali

Proposta di Piano di Gestione

7. Quadro operativo di progetto

Coordinamento: Dott. Angiolo Martinelli

Direzione Generale U.O. Tecnica, Dir. Sezione Indirizzo e Coordinamento Attività Dipartimentali e Progetti Speciali

Attività	Struttura responsabile	Struttura collaboratrice	Personale incaricato
FASE 1, 12 mesi dal 1° gennaio 2008			
1. Raccolta e integrazione dei dati	Dipartimento di Perugia Sezione Acqua e suolo <i>Dott. sa L. Cingolani</i>	UOLM Laboratorio U.O. Tecnica Sezione CAP	L. Cingolani, R. Padula, F. Charavgis, L. Peruzzi, G. Bodo, M. Di Brizio, E. Ciccarelli, N. Morgantini, S. Renzi, M. Sbaragli, G. Rapi, A. Santucci
2. Costruzione elenco delle parti del sistema e loro relazioni	U.O. Tecnica Sezione CAP <i>Dott. A. Martinelli</i>	Sezione Acqua e suolo PG UOLM Laboratorio	L. Cingolani, R. Padula, M. Di Brizio, E. Ciccarelli
3. Prima valutazione sistema di monitoraggio del sistema lago-comprensorio	U.O. Tecnica Sezione CAP <i>Dott. A. Martinelli</i>	Sezione Acqua e suolo PG UOLM Laboratorio	L. Cingolani, M. Di Brizio, E. Ciccarelli A. Santucci
4. Realizzazione valutazione e mappatura spazio-temporale acque e vegetazione da telerilevamento	U.O. Tecnica Sezione CAP <i>Dott. A. Martinelli</i>	UOLM Laboratorio	A. Burchia
7. Esecuzione di analisi chimiche di qualità su campioni di fondo lago e campioni stratificati dei carotaggio di cui alla Task 6 (Regione Umbria)	UOLM Laboratorio <i>Dott. sa E. Peirone</i>	Dipartimento di Perugia Sezione Acqua e suolo	E. Peirone L. Peruzzi
9. Realizzazione della Banca dati documentale	U.O. Tecnica Sezione CAP <i>Dott. sa A. Santucci</i>	SIA ARPA	A. Santucci, D. Capone
FASE 2, 6 mesi dal 2009			
10. Definizione stato dell'ecosistema lago-comprensorio e condizione di riferimento del lago	U.O. Tecnica Sezione CAP <i>Dott. A. Martinelli</i>	Sezione Acqua e suolo PG UOLM Laboratorio	L. Cingolani, M. Di Brizio, E. Ciccarelli, A. Santucci
11. Modello concettuale e piano di gestione	U.O. Tecnica Gruppo di lavoro con : Regione Umbria, Provincia PG, Comuni, ABTevere, C. Montana, Parco	Dipartimento Perugia	

8. Cronogramma attività

Attività	Mese	Gen 08	Feb 08	Mar 08	Apr 08	Mag 08	Giu 08	Lug 08	Ago 08	Set 08	Ott 08	Nov 08	Dic 08	Gen 09	Feb 09	Mar 09	Apr 09	Mag 09	Giu 09	
Progettazione, coordinamento-reportistica, divulgazione																				
1. Raccolta e integrazione dei dati																				
2. Costruzione elenco delle parti del sistema e loro relazioni																				
3. Prima valutazione sistema di monitoraggio del sistema lago-compensorio																				
4. Realizzazione valutazione e mappatura spazio-temporale acque e vegetazione da telerilevamento																				
7. Esecuzione di analisi chimiche sedimenti fondo lago e campioni stratificati dei carotaggi																				
9. Realizzazione della Banca dati documentale																				
10. Definizione stato dell'ecosistema lago-compensorio e condizione di riferimento del lago																				
11. Modello concettuale piano di gestione Comuni lacuali, Ente parco, APAT																				

