



APAT

Agenzia per la Protezione
dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

La valutazione dei dati e delle reti di monitoraggio ambientali

Informazioni legali

L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
www.apat.it

© APAT, Rapporti 27/2002

ISBN 88-448-0079-9

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

APAT

Grafica di copertina: Franco Iozzoli, APAT

Foto di copertina: Paolo Orlandi, APAT

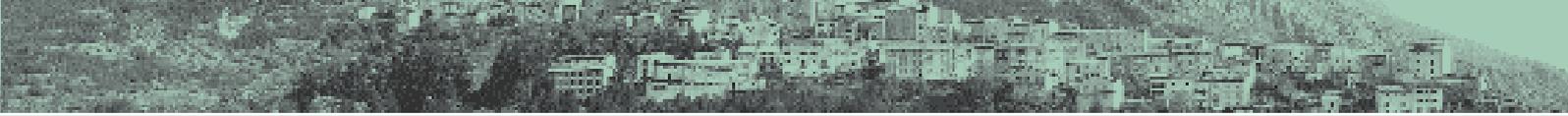
Coordinamento tipografico

APAT

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF



AUTORI

Finito di stampare novembre 2002



Dal 6 ottobre 2002 l'Agenda Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) e i Servizi Tecnici della Presidenza del Consiglio – Servizi Geologico, Idrografico e Mareografico nazionali – sono confluiti nell'**Agenda per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT)**.

APAT proseguirà nello svolgimento, sotto l'indirizzo e la vigilanza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di tutte le funzioni tecnico-scientifiche affidatele concernenti il monitoraggio e il controllo nei settori di protezione dell'ambiente la difesa del suolo e delle acque, la prevenzione del rischio tecnologico e la conservazione della natura.

Nei settori di propria competenza, **APAT** continuerà a rappresentare quindi un punto di riferimento per attività di collaborazione, consulenza, assistenza, servizio e supporto alle altre pubbliche Amministrazioni, definite con apposite convenzioni.

Nel quadro di un ormai consolidato network ambientale, sarà sempre cura dell'Agenda porre in essere tutti gli adempimenti necessari all'integrazione del Sistema informativo nell'ottica della rete SINAnet, nel quale possano confluire sia il Sistema Cartografico Nazionale, che i Sistemi Informativi Regionali Ambientali (SIRA).

Gli obiettivi, le priorità e le risorse di **APAT** saranno definite da un programma triennale di attività, aggiornato annualmente, in attuazione delle direttive impartite dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Gli organi dell'Agenda sono costituiti dal Direttore Generale (coadiuvato da un Comitato con funzioni consultive) e dal Collegio dei Revisori, e la sua struttura è articolata in Dipartimenti e Servizi interdipartimentali. Una novità è rappresentata dall'istituzione presso **APAT** di un Consiglio Federale, presieduto dal Direttore Generale e formato dai legali rappresentanti delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA e APPA), con la partecipazione di un rappresentante della Conferenza Stato Regioni.

La correttezza dei dati e dei rilevamenti tecnici forniti dagli esperti dell'Agenda, caratteristiche che distinguevano le pubblicazioni istituzionali realizzate in precedenza dall'ANPA, pur cambiando veste e denominazione, si perfezionano e si aggiornano con **APAT**, in un percorso contrassegnato dall'autorevolezza e dalla trasparenza dell'informazione in campo ambientale.

Il Direttore Generale
Giorgio Cesari

Presentazione

Quando si parla di monitoraggio ambientale è abbastanza noto e immediatamente intuitivo il concetto di rete di monitoraggio applicato a tematiche quali la qualità dell'aria, la qualità delle acque, la climatologia, ecc. Ad esempio le centraline per il rilevamento dei gas presenti nelle piazze e nelle strade delle nostre città sono familiari a tutti ed è evidente la loro funzione.

Diversa è la situazione quando si passi a considerare la componente biologica dell'ambiente cioè la ricchezza di specie animali e vegetali, gli habitat in cui vivono e più in generale gli ambienti naturali. In questo caso risulta molto meno percettibile non solo al largo pubblico, ma talvolta anche a chi possieda una formazione di tipo tecnico-scientifico, la possibilità di tenere sotto controllo questa componente e di verificarne l'evoluzione nel tempo e nello spazio. In realtà per tutte le tematiche è possibile attuare tecniche di monitoraggio e costruire apposite reti, una volta che siano stati individuati gli indicatori più rappresentativi ed efficaci a fungere da spia per i fenomeni ritenuti più significativi. Tali indicatori dovranno quindi essere periodicamente rilevati e misurati in punti fissi sul territorio a costituire appunto una rete di monitoraggio.

Sulla base di queste premesse e nell'ottica di elaborare indirizzi e criteri per lo sviluppo e la realizzazione di reti di monitoraggio a livello nazionale per le tematiche di competenza, l'ANPA, attraverso il CTN_CON, ha effettuato un primo censimento delle reti di monitoraggio già esistenti sul territorio nazionale con lo scopo di individuarne potenzialità e criticità per la costituzione di una rete nazionale che si configura sempre più chiaramente come una "rete di reti".

Nel corso dello studio si sono evidenziate la struttura e le caratteristiche delle reti e si è messa a punto un'apposita scheda finalizzata a valutare la loro adeguatezza a fornire dati d'interesse per il popolamento degli indicatori selezionati dal CTN al fine di un'efficace rappresentazione delle problematiche inerenti la conservazione della natura e della biodiversità.

In questa sede vengono presentati i risultati di questa indagine preceduti da una proposta di linee guida per la bonifica e la qualificazione dei dati e la validazione dei data-set. L'accertamento della qualità dei dati in termini di rilevanza, accuratezza, confrontabilità e altre importanti caratteristiche rappresenta infatti una premessa fondamentale a qualunque ulteriore valutazione ed elaborazione e costituisce una procedura cui si attribuisce una crescente importanza sia in ambito nazionale sia internazionale.

Il presente manuale, pur non esaustivo, nella sua concisione, di una realtà in continua evoluzione e modificazione, si propone tuttavia di offrire un contributo destinato in particolare a chi, sia all'interno del sistema di Agenzie per la protezione dell'ambiente sia all'esterno di esse, abbia necessità di ricorrere ai dati disponibili in Italia allo scopo di fornire informazioni per la conoscenza, la gestione e la tutela del patrimonio naturale.

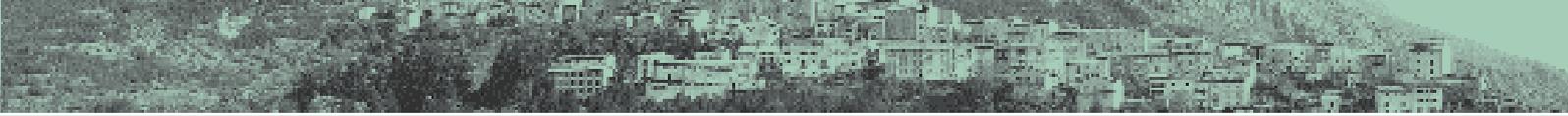
Dr. Roberto CARACCILO

ANPA - Direttore del Dipartimento Stato
dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi

Indice

PARTE PRIMA	1
LA VALUTAZIONE DEI DATI	3
1. RIFERIMENTI ALLA LETTERATURA SUL TEMA	5
1.1 I concetti di "qualità" e di "validazione" dei dati secondo l'ISTAT	5
1.1.1 Le dimensioni della qualità	6
1.1.2 Validazione dei dati	7
1.1.3 La lista di verifica per la documentazione dell'attività statistica	8
1.2 I concetti espressi dal CSI-Piemonte	9
1.2.1 Criteri di qualità dei dati territoriali e ambientali	9
1.2.2 Le procedure di verifica della qualità del dato territoriale	10
1.2.3 Un'ipotesi di lavoro a partire dalla scheda metadati come verifica della qualità del dato	12
1.3 La metodologia di standardizzazione del dato geografico e dei metadati come check-list di controllo della qualità dei dati FGDC	14
1.3.1 Un esempio di metadati	14
2. PROPOSTA DI "LINEE GUIDA PER LA BONIFICA E LA QUALIFICAZIONE DEI DATI. LA VALIDAZIONE DEI DATASET"	17
2.1 Definizioni	17
2.2 La lista di indicatori di qualità	17
2.3 Proposta di una griglia di valutazione	18
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO PER LA PARTE PRIMA	21
PARTE SECONDA	23
LA VALUTAZIONE DELLE RETI DI MONITORAGGIO	25
1. LE RETI NAZIONALI DI INTERESSE PER I TEMI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA	27
1.1 Rete fenologica italiana	27
1.2 Rete italiana di monitoraggio degli allergeni	27
1.3 Banca dati sul controllo numerico dell'ornitofauna (INFS – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)	28
1.4 Banca dati del Centro Nazionale di Inanellamento Italiano (INFS – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)	28
1.5 Banca dati degli Ungulati (INFS – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)	29
1.6 Rete nazionale integrata per il controllo degli ecosistemi forestali (CON.ECO.FOR)	29
1.7 Rete di monitoraggio del Si.Di.Mar. – Sistema Difesa Mare	31
1.8 I programmi di ricerca e monitoraggio GRUND e MEDITS	31
1.9 Progetto "AFRODITE" e altre attività di ricerca dell'ICRAM	31
1.10 rete di monitoraggio della qualità biologica delle acque superficiali	32
1.11 Rete di monitoraggio dei corpi glaciali del Comitato Glaciologico Italiano	33
1.12 Rete MITO 2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico)	34

2. ELABORAZIONE DI LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI POTENZIALITA' E CRITICITA' DELLE RETI	37
2.1 L'attività dell'ETC/CDS – European Center on catalogue of data Sources	37
2.1.1 Il modello CDS	38
2.1.2 I criteri per la scelta (la valutazione) delle informazioni sulle banche dati nel CDS	38
2.2 L'elaborazione dei criteri di valutazione delle reti	38
2.2.1 Scheda di valutazione delle reti	39
2.3 L'applicazione della scheda di valutazione alle reti censite	44
2.3.1 Valutazioni sintetiche sulle singole reti	43
ALLEGATI	49



PARTE PRIMA

La valutazione dei dati

Per *validazione dei dati* si intende «il processo attraverso il quale si valuta se l'informazione può essere considerata consona alle finalità per le quali è stata prodotta» (ISTAT, 2001).

L'attività di validazione può essere allora definita, sempre secondo l'ISTAT, come «l'insieme delle operazioni attraverso le quali si giudica lo scarto esistente fra gli obiettivi di qualità programmati in sede di progettazione dell'indagine [...] e i risultati effettivamente conseguiti».

Da queste definizioni emergono due temi d'interesse:

- a) l'argomento della validazione dei dati;
- b) la questione della definizione delle "dimensioni della qualità" dei dati (definizione dei criteri di qualità).

1. Riferimenti alla letteratura sul tema

A seconda del contesto teorico e d'indagine e del soggetto elaboratore del dato e produttore di informazioni, ci si trova di fronte a definizioni di "dato" e "qualità" differenti e variabili di caso in caso: mondi scientifici e linguaggi differenti influiscono sulla formulazione dei singoli concetti.

Sembra dunque opportuno, prima di formulare la proposta relativa alle "linee guida", prendere in esame alcune definizioni e metodologie di verifica della qualità e di validazione diffuse nella letteratura sull'argomento, accentrando l'attenzione su ciò che è stato elaborato da alcuni soggetti istituzionali preposti alla raccolta e al trattamento di dati e alla produzione dell'informazione conseguente:

- l'ISTAT, ossia l'Istituto statistico nazionale, che ha come proprio riferimento a livello europeo l'EUROSTAT;
- il CSI Piemonte, ossia la struttura che affianca la Regione Piemonte per le elaborazioni relative al Sistema Informativo territoriale (raccolta di dati, produzione di cartografia tematica, supporto agli Enti ecc.);
- il FDGC, ossia il Federal Geographic Data Committee, ente statunitense che si occupa della standardizzazione di dati geospaziali. Le indicazioni del FDGC sono state assunte come riferimento per le proprie elaborazioni dal CSI Piemonte.

Questi tre soggetti si occupano in particolare della raccolta e del trattamento di dati statistici (ISTAT) e di dati territoriali e geografici (CSI, FDGC). Questo comporta che, come già scritto, ci si trovi di fronte a definizioni di "dato" e "qualità" diversamente specificate a seconda del tipo di informazione di cui si sta parlando.

In particolare, va ricordato che i dati geografici e territoriali costituiscono un'entità complessa, perché sono composti da una componente geometrica e da una componente numerica. Se poi si considerano gli indicatori, che sono il risultato di sintesi di dati di base, va ricordato che essi per essere efficaci (ossia avere qualità e validità) debbono soddisfare a ulteriori criteri specifici¹.

1.1 I concetti di "qualità" e di "validazione" dei dati secondo l'ISTAT

L'ISTAT distingue, come prodotto finale di un'indagine statistica, tre livelli di informazione:

1. i *microdati*: dati relativi alla singola unità;
2. i *macrodati*: il risultato di una qualsiasi funzione dei dati elementari;
3. i *metadati*: le informazioni di carattere qualitativo e/o quantitativo riguardanti le diverse operazioni effettuate.

Nel loro insieme, essi costituiscono l'informazione statistica derivante da una rilevazione e perciò l'ISTAT fa riferimento alla *qualità dell'informazione*, piuttosto che alla *qualità dei dati*. Ne deriva che è necessario assumere una definizione di qualità adatta per ciascuno dei tre livelli di informazione.

L'Istituto Nazionale di Statistica assume come definizione di "qualità" la accezione data da O.Arkipoff (1986) secondo cui la "qualità di un prodotto" consiste nella capacità di un prodotto di soddisfare le proprietà garantite dal produttore. Queste proprietà si suddividono in *garanzie di progettazione* e *garanzie di tolleranza*.

¹ Tra i requisiti, la possibilità di essere facilmente compresi da tutti, il fatto di essere basati su informazioni veritiere e aggiornate e di essere il frutto di una elaborazione comune e condivisa tra i vari soggetti coinvolti nel processo conoscitivo.

Nel caso dell'indagine statistica, le proprietà di progettazione sono quelle che si riferiscono alla capacità dell'indagine di soddisfare la domanda proveniente dall'utenza; le proprietà di tolleranza riguardano il processo di misurazione² del fenomeno in studio (ISTAT, p.14).

Le garanzie di progettazione sono individuate ne:

- a) la *tempestività*, che si riferisce al periodo di tempo che intercorre tra la nascita delle esigenze informative e la disponibilità dei risultati. Minore è il tempo, maggiore è la validità e l'utilità delle informazioni;
- b) la *rilevanza teorica*, che denota il raggiungimento degli obiettivi prefissati, ossia l'adeguatezza dell'informazione prodotta alle necessità informative;
- c) la *rilevanza effettiva*, che definisce quanto dell'informazione prodotta viene effettivamente utilizzato;
- d) la *trasparenza*, ossia la possibilità per l'utente di accedere a tutte le informazioni relative agli strumenti utilizzati;
- e) la *tolleranza*, ossia la precisione dei risultati, definita come la distanza tra il valore vero e la stima ottenuta;

mentre le garanzie di tolleranza sono definite con:

- f) la *precisione campionaria*;
- g) la *precisione non-campionaria*.

Nel nostro caso, il controllo della correttezza della progettazione viene dato per scontato, dato che gli indicatori sono già stati elaborati: dunque la rilevanza teorica e quella effettiva dell'informazione sono implicitamente verificate. Piuttosto, pare sempre valido e applicabile il concetto di *tempestività*, qualità che deve essere verificata dall'informazione anche nelle fasi di monitoraggio successive a quella di raccolta dei primi dati di base.

1.1.1 Le dimensioni della qualità

Ai fini della valutazione della qualità delle statistiche prodotte dai paesi membri dell'Unione Europea, l'EUROSTAT definisce sette caratteristiche che devono essere possedute dall'informazione statistica:

- a) la *rilevanza*;
- b) l'*accuratezza*;
- c) la *tempestività* e la *puntualità*;
- d) l'*accessibilità* e la *chiarezza* (o *trasparenza*);
- e) la *confrontabilità*
- f) la *coerenza*
- g) la *completezza*.

A tali caratteristiche, l'ISTAT aggiunge un altro parametro valutativo:

- h) la *tutela della riservatezza* dei rispondenti.

² In realtà, non è facile misurare la qualità complessiva di un'indagine.

In teoria essa è definita da:

- un vettore di garanzie ex ante G
- un vettore delle realizzazioni ex post G'
- un vettore di qualità $M=m(G-G')$ che sintetizza le differenze riscontrate.

In pratica, non è possibile quantificare queste componenti, per cui la valutazione si basa su un insieme di indicatori, quantitativi e qualitativi, riferito ciascuno a un solo aspetto della qualità.

Inoltre, questa metodologia è più propriamente applicabile a dati previsionali, non di monitoraggio.

- a) Per *rilevanza* si intende la «capacità dell'informazione di soddisfare le esigenze conoscitive degli utenti», dove per utente si intende anche il governo locale o centrale. La caratteristica di rilevanza è strettamente connessa con gli obiettivi dell'indagine progettata.
- b) Per *accuratezza* si intende «il grado di corrispondenza tra la stima ottenuta dall'indagine e il vero (ma ignoto) valore della caratteristica in oggetto della popolazione obiettivo». I motivi che possono causare cadute dell'accuratezza sono definiti fonti dell'errore, mentre una sua misura è data dall'errore totale.
- c) Per *tempestività e puntualità* si intende «l'intervallo di tempo intercorrente fra il momento di diffusione dell'informazione prodotta e l'epoca di riferimento della stessa».
- d) Per *accessibilità e chiarezza* (anche trasparenza) si intende «la semplicità per l'utente di reperire, acquisire e comprendere l'informazione disponibile in relazione alle proprie finalità». Queste caratteristiche sono influenzate dal formato e dai mezzi di diffusione dell'informazione rilasciata nonché dalla disponibilità di meta-informazioni a suo corredo.
- e) Per *confrontabilità* si intende la «possibilità di paragonare nel tempo e nello spazio le statistiche riguardanti il fenomeno di interesse». Il grado di confrontabilità è influenzato da modificazioni che possono intervenire nel tempo e nello spazio e da cambiamenti intervenuti nelle definizioni e/o nelle caratteristiche operative adottate dal processo di produzione dell'informazione.
- f) Per *coerenza* si intende la possibilità, nel caso di statistiche derivanti da una singola fonte, «di combinare le inferenze semplici in induzioni più complesse». Nel caso di più fonti, le statistiche sono dette coerenti qualora basate su definizioni, classificazioni e standard metodologici comuni.
- g) Per *completezza* si intende la capacità dei singoli processi di integrarsi per fornire un quadro informativo soddisfacente.
- h) Per *tutela della riservatezza*, infine, si intende la garanzia dell'anonimato per ciascuno dei soggetti che hanno fornito le informazioni utili all'indagine. La mancata garanzia di questa caratteristica si ripercuote negativamente sull'immagine di credibilità dell'ente statistico.

1.1.2 Validazione dei dati

L'attività di validazione dei dati riguarda tutte le caratteristiche che definiscono le dimensioni della qualità dei dati stessi e si prefigge due obiettivi: a) valutare se la qualità dei dati è sufficiente per la diffusione dell'informazione e b) identificare le fonti di errore più rilevanti, predisponendo in seguito modifiche al processo di produzione per ridurre gli errori in indagini successive.

La natura e l'intensità delle analisi eseguite in questi due casi sono diverse, ma in ogni caso l'ISTAT individua le principali misure di validazione nei seguenti quattro punti:

1. facilitare le valutazioni dell'utente documentando adeguatamente gli obiettivi di qualità, le definizioni adottate e i processi predisposti;
2. condurre studi di coerenza tra i dati prodotti e il sistema dell'informazione disponibile;
3. stimare le principali componenti del profilo dell'errore per mezzo di apposite misurazioni della qualità e di indagini di controllo;
4. calcolare indicatori di qualità di processo finalizzati alla stima indiretta della qualità dei dati.

Mentre le azioni 2, 3 e 4 sono molto specifiche, la prima può rivestire qualche interesse per la formulazione delle "Linee guida", poiché si fonda sull'importanza che la trasparenza assume per l'utente nel momento in cui egli deve valutare l'utilità dei dati in suo possesso.

La conoscenza delle caratteristiche del processo di produzione del dato costituisce un parametro di valutazione qualitativa sulle possibilità di interpretazione dell'informazione: l'ISTAT

a questo proposito ha prodotto una *lista di verifica* volta a permettere la confrontabilità delle documentazioni relative alle indagini svolte (statistiche e amministrative nello specifico ISTAT).

1.1.3 La lista di verifica per la documentazione dell'attività statistica

Considerando l'indagine statistica come un processo produttivo avente come obiettivo la produzione di *informazione statistica*, l'ISTAT individua la qualità dell'informazione nel livello di controllo del processo, nelle diverse fasi e nei diversi momenti del processo stesso.

L'unitarietà del processo implica automaticamente una visione unitaria del controllo: si parla in altre parole di un "sistema di controllo", in cui il processo di produzione e le tecniche di controllo generano un flusso di informazioni che selezionate e integrate costituiscono un *archivio di indicatori di qualità*.

La *Lista di verifica per la documentazione dell'attività statistica*, cui è allegato anche un *Glossario*, rappresenta uno strumento di controllo della qualità del processo di produzione dell'informazione. Essa è stata prodotta con la collaborazione di alcuni altri Enti appartenenti al SISTAN³, proprio con l'obiettivo di favorire l'omogeneità della documentazione dei processi produttivi di informazione in ambito ISTAT e SISTAN.

La lista si articola in trentadue punti, così definiti:

1. Dati identificativi del processo

Progettazione del processo

2. Obiettivi conoscitivi
3. Popolazione oggetto di studio (o universo di riferimento), unità di analisi
4. Variabili e classificazioni
5. Questionario
6. Verifica preventiva del processo (sperimentazioni e indagini pilota)

Esecuzione del processo

7. Caratteristiche generali del processo (periodicità ed esaustività)
8. Caratteristiche del disegno campionario
9. Unità di rilevazione, archivi e liste di riferimento

Indagini o osservazioni dirette

10. Acquisizione dei dati

Indagini (o rilevazioni) di fonte amministrativa

11. Archivi amministrativi utilizzati
12. Valenza statistica dell'archivio amministrativo
13. Informazioni relative agli atti amministrativi all'origine dell'archivio
14. Controlli di qualità effettuati dall'ente titolare del processo amministrativo
15. Modalità di trasferimento per fini statistici delle informazioni raccolte con l'atto amministrativo
16. Trattamento di dati amministrativi o di dati statistici in possesso dell'ente (elaborazioni)
17. Revisione manuale
18. Codifica

19. Registrazione
20. Revisione automatica o semiautomatica
21. Elaborazione dei dati
22. Metodi di stima

Validazione e indicatori di qualità

23. Rilevanza e tempestività
24. Errori campionari
25. Errori di copertura ed errori di lista
26. Mancate risposte totali
27. Mancate risposte parziali
28. Errori di risposta e di misurazione
29. Validazione delle stime prodotte mediante confronti interni e con altre fonti
30. Diffusione dei risultati
31. Ristrutturazioni o riprogettazioni per migliorare la qualità
32. Riferimenti alla documentazione disponibile

Risulta evidente che buona parte delle voci elencate non sono utili ai fini dell'elaborazione delle "Linee guida, poiché la maggior parte di esse riguarda la fase di progettazione e costruzione degli strumenti (indicatori) d'indagine⁴.

La parte riguardante la validazione e gli indicatori di qualità può essere invece recuperata e rielaborata secondo le finalità del nostro studio, dato che i parametri della rilevanza e della tempestività dell'informazione (punto 23) devono comunque essere rispettati. Possono spesso presentarsi anche casi di errori di copertura (anzi, di mancanza di copertura) in alcuni settori e per alcuni ambiti territoriali (punto 25).

Inoltre, può costituire un parametro di valutazione della qualità dei dati il risultato del confronto con informazioni analoghe prodotte da altre fonti (per esempio, fonti europee; punto 29).

1.2 I concetti espressi dal CSI-Piemonte

Secondo una definizione data da Marescotti (1985), l'informazione ambientale presenta tre caratteristiche fondamentali: la complessità, l'incertezza e la conflittualità.

Per *complessità* si intende «la molteplicità di interazioni tra le componenti di un sistema e la scelta di non operare riduzioni escludendo elementi significativi, ma di mantenerli nella loro significatività nel modello rappresentativo».

L'*incertezza* dell'informazione ambientale va attribuita a una serie di fattori che vanno dalla variabilità dell'ambiente alla limitata capacità di rappresentazione e modellizzazione dei fenomeni ambientali, ma anche ai limiti della conoscenza in nostro possesso del comportamento dei sistemi ambientali.

La *conflittualità* dell'informazione ambientale risiede nel fatto che nella descrizione di un ambiente si operano scelte esplicite e scelte implicite sulle variabili da misurare, sui metodi di misura e le condizioni di base rispetto cui confrontare i risultati delle indagini. Tali scelte sono però condizionate anche da fattori soggettivi e non solo da fattori oggettivi: lo scopo dell'indagine (il tipo di osservatore) ne determina caratteristiche e qualità. I diversi punti di vista generalmente sono supportati da dati, modelli e informazioni provenienti da fonti diverse e il

⁴ Potrebbero comunque essere utili per la progettazione delle fasi di monitoraggio.

grado di oggettività, accuratezza e affidabilità di queste informazioni varia notevolmente tra le fonti di dati. La soggettività si incrementa ulteriormente quando dall'osservazione si passa all'interpretazione, cioè all'informazione.

Il CSI Piemonte si occupa specificatamente della raccolta, della produzione e della diffusione di dati territoriali, per i quali va ricordato che essi rappresentano un'entità ulteriormente complessa: sono infatti costituiti da una componente geometrica (posizione e forma dell'oggetto di cui si parla), da una componente alfanumerica (dati relativi all'oggetto) e dalla componente di relazione tra gli oggetti (topologia).

Inoltre, il dato territoriale non è un dato esatto, ma è un dato che esiste solo se ne è indicato il grado di precisione, ossia la sua qualità e le avvertenze al suo impiego. Da questo deriva che non solo è importante l'accessibilità al dato/informazione, ma diventa fondamentale documentare il processo di acquisizione e inserimento del dato stesso. Ai fini di un corretto utilizzo dell'informazione territoriale, riveste un ruolo centrale l'accessibilità all'informazione che descrive il dato/informazione territoriale (*meta-informazione*). Peraltro fino a oggi è stato sempre privilegiato l'aspetto dell'accesso al dato, penalizzando la possibilità per un generico utente di sapere quali dato esistono, quale struttura e qualità hanno, chi li ha prodotti, ecc.

La meta-informazione, invece, deve essere considerata una componente dell'informazione territoriale: da questo deriva che diventa fondamentale la descrizione del dato originale e della sua qualità.

1.2.1 Criteri di qualità dei dati territoriali e ambientali

Il CSI ritiene di fondamentale interesse per la qualità dell'informazione la definizione e l'utilizzo di una metodologia per il controllo della qualità dei dati.

La letteratura anglosassone definisce la qualità come "*fitness for users*", ovvero come capacità di un prodotto di soddisfare l'utenza cui è destinato. Una possibile definizione è allora la seguente:

«Si definisce qualità, in senso oggettivo, l'insieme delle proprietà e delle caratteristiche di un prodotto o di un servizio che conferiscono ad esso la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite»⁵.

Il controllo di qualità si basa sulla valutazione dell'adeguatezza dei dati per la particolare applicazione per cui sono stati generati, tenendo presente che:

- la metodologia non può prescindere dal modello logico della banca dati e degli obiettivi del sistema informativo,
- le specifiche tecniche devono inglobare le esigenze del controllo di qualità,
- bisogna usare "massicciamente" le procedure automatiche di controllo, per permettere la rapida localizzazione e correzione di eventuali errori.

Per il CSI la valutazione della correttezza e della qualità del dato è da riferirsi ad un insieme di parametri stabiliti tramite un'analisi delle caratteristiche del dato.

Esistono due tipologie di parametri definenti la qualità oggettiva del dato territoriale: la *qualità globale* e la *qualità locale*.

La *qualità globale* è riferita al dato territoriale nel suo intero ed è costituita dai seguenti parametri⁶:

⁵ Regione Piemonte - CSI, (1998), «Gli strumenti informativi per il territorio» - *Quaderno n.2 La diffusione dei dati territoriali*, Torino, p.21.

⁶ *Ibidem*, p.25.

- l'esaustività, definita come misura dell'eccesso o della mancanza di informazioni,
- l'attualità, definita come percentuale di cambiamento intervenuto tra la data della raccolta dei dati e il presente,
- la genealogia, definita come insieme delle informazioni che permettono di ricostruire l'origine dei dati e i trattamenti effettuati su di essi.

La *qualità locale* è riferita alla singola caratteristica spaziale del dato territoriale ed è costituita dai seguenti parametri:

- la precisione metrica (o accuratezza posizionale), definita come differenza della posizione di un punto come rappresentato in cartografia e la sua posizione di punto reale nel sistema di riferimento cartografico,
- la risoluzione, definita dalle dimensioni del più piccolo particolare rappresentato in cartografia,
- la precisione semantica, definita come corrispondenza tra realtà e l'attributo qualitativo associato a un'entità riportata in cartografia,
- la coerenza (o congruenza) logica/topologica, definita come assenza di incongruenze rilevabili anche prescindendo da una verifica tra quanto rappresentato in cartografia e la realtà (per esempio, due edifici che si intrecciano).

Queste caratteristiche, che sembrano in realtà implicite e scontate, troppo spesso sono poco o per nulla esplicitate o descritte all'interno di un processo di raccolta e elaborazioni di dati e informazioni.

1.2.2 Le procedure di verifica della qualità del dato territoriale

Il CSI procede alla verifica della qualità sia per il dato geometrico, sia per il dato alfanumerico ad esso associato.

Per entrambi i tipi di dato esistono dei prerequisiti di carattere generale che devono essere soddisfatti perché la verifica di qualità sia efficace il più possibile:

- per il dato geometrico
 - massima cura e precisione durante l'acquisizione (tecnica e supporti),
 - accuratezza nell'acquisizione dei punti di controllo.
- per il dato associato
 - tipologia e struttura del dato esplicitata (tracciato record)
 - tabella di decodifica dei valori nel caso di informazione associata classificata
 - legenda di associazione simbolo grafico- significato tematico per le informazioni rappresentata graficamente.

Procedure di verifica della qualità globale

1. Per la verifica della **esaustività**:

si procede alla verifica della completezza del dato sia per la parte geometrica, sia per quella dei dati.

2. Per la verifica della **attualità**:

si verifica l'indicazione della dimensione temporale sul dato. Le fonti dei dati possono non essere sovrapponibili perché i dati sono stati rilevati a tempi diversi.

3. Per la verifica della **genealogia**:

si procede a verificare la genesi del dato territoriale. Viene desunta dai metadati che devono accompagnare il dato.

Procedure di verifica della qualità locale

1. Per la verifica della **precisione metrica** (accuratezza posizionale): si procede alla misurazione della differenza della posizione di un punto rappresentato in cartografia e la sua posizione reale nel sistema di riferimento geografico.
2. Per la verifica della **risoluzione**: si procede all'individuazione delle dimensioni del più piccolo particolare geografico rappresentato.
3. Per la verifica della **precisione semantica**: si verifica la corrispondenza tra l'attributo qualitativo associato a un'entità acquisita e la sua caratterizzazione reale sul dato originale.
4. Per la verifica della **coerenza (o congruenza) logica**: si procede all'individuazione delle eventuali incongruenze del dato sia dal punto di vista geometrico sia dei dati associati.

1.2.3 Un'ipotesi di lavoro a partire dalla scheda metadati come verifica della qualità del dato

Come già scritto, ai fini della correttezza del flusso informativo il CSI ritiene fondamentale che la meta-informazione sia considerata una componente dell'informazione territoriale. Diventa così fondamentale la descrizione del dato originale e della sua qualità.

In questo senso, una scheda metadati potrebbe essere una forma di verifica della qualità del dato, perché essa fornisce informazioni sulla struttura del dato stesso, sulle modalità di raccolta, sulle modalità di inserimento ecc.

Il CSI-Piemonte propone una scheda strutturata per **sezioni**, contenenti riguardanti rispettivamente:

- per gli aspetti generali:
 - la descrizione generale,
 - la qualità,
 - il riferimento spaziale
 - l'estensione,
 - i dati amministrativi
- per gli aspetti specifici
 - le classi di dati omogenei.

La struttura prevede che siano indicati il nome del *dataset* e la competenza (ente proprietario/produttore del dato) e quindi, per ogni sezione, sono indicate le informazioni basilari che devono essere fornite in merito ai dati.

Sez. 1 informazioni generali:

- descrizione generale;
- obiettivi di produzione;
- uso (ente/uso/data);
- caratteristiche geometriche;
- documentazione aggiuntiva;
- dataset relazionati;
- campione.

Sez. 2 qualità:

- 2a. dati originali*
- fonte;

- metodi di produzione;
- data di rilevamento;
- scala di rilevamento;
- ambito geografico;
- organizzazione spaziale;
- supporto;
- qualità;

2b. metodi di produzione del dataset

- modalità (acquisizione dataset e criteri adottati);
- scala di acquisizione;
- operazioni svolte;
- collaudo.

2c. qualità globale

- accuratezza posizionale;
- accuratezza tematica;
- accuratezza temporale;
- consistenza logica;
- completezza.

Sez. 3. sistema di riferimento:

- riferimento diretto (coordinate) oppure indiretto (limiti amministrativi, indirizzi ecc.).

Sez. 4. estensione (estensione spaziale e temporale del dataset a una certa data e quella che dovrà avere):

- completezza (completamento dell'acquisizione del dataset) - Stato/data;
- estensione spaziale (min/max - coordinate, unità geografiche di riferimento);
- estensione temporale (data iniziale/finale).

Sez. 5. descrizione dati (descrizione degli elementi che compongono il dataset e le loro proprietà):

- elementi raggruppati in classi (possono essere associate a relazioni) per le classi: descrizione, accuratezza posizionale;
- per le associazioni: tematica, completezza, primitive geometriche, caratteristiche topologiche, attributi.

Sez. 6. dati amministrativi:

- enti di riferimento (ente ruolo ...);
- distribuzione (eventuali vincoli all'accesso del database).

Sez. 7. informazione sui metadati:

- data creazione dei metadati, data validazione, aggiornamenti e revisioni previste, linguaggio utilizzato.

Ai fini dell'elaborazione delle "Linee guida", una lista di questo tipo prevede la verifica di parametri che possono essere considerati comunque validi per più generi di informazioni (dati riferiti all'ambiente naturale, aria acqua suolo; dati territoriali, altro): le notizie sulla fonte, sui metodi di produzione dei dati, sulle modalità di acquisizione del *dataset*, sull'ambito geografico, sulla completezza, sugli enti di riferimento, ecc.

Abbinata alla verifica di alcune delle caratteristiche della qualità globale e locale dei dati, sembra possibile ottenere uno schema di verifica che sia sufficientemente flessibile nei contenuti, in modo da poter essere utilizzato dai vari settori disciplinari.

1.3 La metodologia di standardizzazione del dato geografico e dei metadati come check-list di controllo della qualità dei dati della FGDC

Il FGDC, *Federal Geographic Data Committee*, è un organismo tecnico statunitense che si occupa dello sviluppo di standard per i dati geografici e territoriali per l'implementazione del sistema geografico informativo federale. L'attività è in collaborazione e cooperazione con gli Stati, i governi locali, il settore privato, il mondo accademico e la comunità internazionale, per quanto possibile⁷.

Il modello di riferimento per gli standard dei dati geografici messo a punto dal FGDC oltre a chiarire quali sono le aspettative di qualità del Comitato definisce anche diversi tipi di standard geospaziali⁸.

Il *FDGC Metadata Workbook (V.2.0)* contiene i più recenti standard per il trattamento dei dati geografici elaborati dal Comitato, ma soprattutto una descrizione dei metadati e alcuni esempi in merito.

Per il FGDC i metadati costituiscono un aiuto per coloro che utilizzano dati spaziali per trovare i dati di cui hanno bisogno e determinare come utilizzarli al meglio. I metadati permettono inoltre di conferire qualità e migliorare tutto il processo di produzione delle informazioni, impedendo che la mancanza di conoscenza circa l'organizzazione, la qualità, le fonti ecc. dei dati utilizzati produca una duplicazione degli sforzi per la comprensione e l'utilizzo degli stessi.

Il FGDC ha adottato un contenuto standard per i metadati e tramite un'ordinanza presidenziale questo standard è stato adottato da tutte le agenzie federali statunitensi dal 1995: in questo modo, poiché i dati federali sono disponibili in questo formato è stata incentivata l'adozione di questi standard da parte di governi locali e statali e di soggetti privati.

L'applicazione di questa struttura standard permette all'utilizzatore dei dati di sapere:

- quali dati sono disponibili;
- come i dati possano venire incontro alle sue specifiche necessità;
- dove trovarli;
- come accedervi.

1.3.1 Un esempio di metadati

Una struttura esempio dei metadati proposta dal FGDC è così configurata:

- Identificazione
 - titolo, area interessata;
 - temi;
 - attualità;
 - restrizioni (V. documento).

⁷ Del Comitato fanno parte rappresentanti dei Dipartimenti dell'Agricoltura, del Commercio, della Difesa, dell'Energia, dei Servizi sociali e alla salute, dello Sviluppo edilizio e urbano, degli Interni, della Giustizia e dei Trasporti; rappresentanti della Agenzia di Protezione dell'Ambiente (EPA), della Agenzia federale di protezione civile, della Biblioteca del Congresso, della NASA, dell'Amministrazione degli Archivi nazionali; rappresentanti della Fondazione delle Scienze e dell'Autorità della Valle del Tennessee, oltre ad altre Agenzie federali. Il Comitato è presieduto dal rappresentante del Dipartimento degli Interni.

⁸ Gli standard elaborati dal FGDC sono stati assunti dal CSI-Piemonte come standard di riferimento per le proprie elaborazioni.

- Qualità dei dati
 - accuratezza;
 - completezza;
 - consistenza logica.

- Organizzazione dei dati spaziali
 - indiretta;
 - vettori;
 - raster;
 - tipo di elementi;
 - numero.

- Riferimenti spaziali
 - proiezione usata;
 - sistema di riferimento;
 - datum;
 - maglia utilizzata.

- Informazioni delle entità e degli attributi
 - entità topologiche;
 - attributi delle entità;
 - valori degli attributi..

- Distribuzione
 - distributore;
 - formati;
 - mezzi di trasmissione;
 - presenza dei dati online;
 - prezzo.

- Riferimenti per i metadata
 - attualità dei metadata;
 - responsabile di riferimento.

È evidente che anche in questo caso lo schema standard per i metadata non è utilizzabile *in toto* per l'elaborazione delle "linee guida".

Anche in questo caso però, l'applicazione di una struttura simile all'attività di valutazione della qualità dei dati potrebbe fornire quel grado di flessibilità dei contenuti tale da poter essere utilizzata dai diversi settori disciplinari coinvolti.

Per esempio, pare utile l'utilizzo delle voci relative alla *identificazione dei dati*, alla loro *qualità* e *organizzazione* e alle *informazioni delle entità e degli attributi*, laddove esistenti (dati territoriali).

Può essere inoltre condivisa dai vari settori coinvolti nelle analisi la necessità di definire le modalità di conservazione e di aggiornamento delle informazioni, anche in previsione delle fasi successive di monitoraggio dei dati e degli indicatori.

2. Proposta di linee guida per la bonifica e la qualificazione dei dati. La validazione dei data set

2.1 Definizioni

A partire dalle definizioni di qualità dei dati statistici e territoriali e dalla lettura delle procedure proposte per la loro validazione evidenziate nei paragrafi precedenti, la proposta di "Linee guida" si articola in due fasi: la prima, in cui si definisce il concetto di "qualità dei dati", la seconda, in cui si individuano gli indicatori, ossia gli strumenti operativi, che misurano tale qualità.

Gli indicatori sono organizzati in una griglia di valutazione che permette la costruzione di una scala ordinale che individua la qualità del dato.

È bene precisare che il punteggio in una scala ordinale non serve a quantificare il valore assoluto del dato (per esempio, un dato che ha un punteggio 1 non è tre volte più affidabile di un dato che ha un punteggio 1/3), ma solo la posizione dello specifico dato nella scala stessa (per esempio, se esistono tre dati rispettivamente di valore 1, 2/3 e 1/3, quello che ha valore 1 è migliore di quelli che hanno valore 2/3 e 1/3).

L'utilizzo di questa griglia permette, implicitamente, una valutazione tendenzialmente omogenea da parte di valutatori diversi.

Qualità

Si definisce qualità, in senso oggettivo, l'insieme delle proprietà di un dato che conferiscono la capacità di soddisfare l'esigenza espressa, o implicita, di un determinato indicatore.

Qualità globale (proprietà intrinseca)

È la qualità del dato in sé, al di là di una specifica utilizzazione.

Qualità specifica (proprietà in rapporto all'utilizzo/finalizzata)

È la qualità del dato riferita allo specifico utilizzo previsto dell'indicatore.

Qualificazione

È il complesso delle operazioni tecniche o procedurali capaci di individuare il livello di qualità di un dato.

Bonifica

È il complesso di operazioni capaci di incrementare il livello di qualità di un dato.

2.2 La lista di indicatori di qualità

Indicatori di qualità globale

1. Attualità;
2. Accessibilità;
3. Affidabilità della sorgente;
4. Periodicità prevista per l'aggiornamento;
5. Rapporto tra scala di acquisizione e scala di restituzione;
6. Precisazione della georeferenziazione;
7. Coerenza logico-tipologica.

Indicatori di qualità specifica

8. Copertura territoriale;
9. Rapporto tra scala del dato e la scala di utilizzazione prevista;
10. Confrontabilità con altri dati.

Indicatori di qualità globale	
1. Attualità	Percentuale del cambiamento tra la data di raccolta del dato ed il presente
2. Accessibilità	Modalità d'accesso ai dati, loro diffusione (anche mediante WEB), tempi e costi per l'acquisizione,
3. Affidabilità della sorgente	Riferita all'Ente produttore del dato, tenendo conto del suo livello istituzionale
4. Periodicità	L'intervallo di tempo previsto (istituzionalmente) per l'aggiornamento del dato
5. Rapporto tra scala di analisi e scala di rappresentazione	
6. Precisione della georeferenziazione	Definita come differenza della posizione di un punto come rappresentato in cartografia e la sua posizione reale nel sistema di riferimento cartografico
7. Coerenza logico-topologica	Assenza di incongruenze rilevabili sulla carta anche prescindendo da una verifica sulla realtà (es. edifici che si intrecciano, curve di livello che si incrociano, ecc.)
Indicatori di qualità specifica	
8. Copertura territoriale	Percentuale della superficie territoriale coperta dal dato rispetto alla superficie territoriale da analizzare
9. Rapporto tra la scala cartografica del dato e la scala di utilizzazione prevista	La qualità del dato migliora in funzione della diminuzione del rapporto (es. da 1:10.000 a 1:25.000)
10. Confrontabilità con altri dati	Possibilità che il dato venga qualificato da altri dati dello stesso tipo (es. dati inerenti l'uso del suolo espressi sotto altra tipologia o forma)

2.3 Proposta di una griglia di valutazione

Definiti gli indicatori di qualità sembra evidente la necessità di definire parallelamente una griglia di valutazione o sistema di applicazione unificato per la loro valutazione qualitativa. Infatti aggettivi qualitativi come "esaustivo", "affidabile", "precisione", ecc. possono avere, proprio per la loro essenza, interpretazioni non del tutto uniformi secondo i diversi soggetti valutatori.

Da qui la necessità di un *protocollo* che riduca, senza la pretesa di eliminarli del tutto, i margini di discrezionalità.

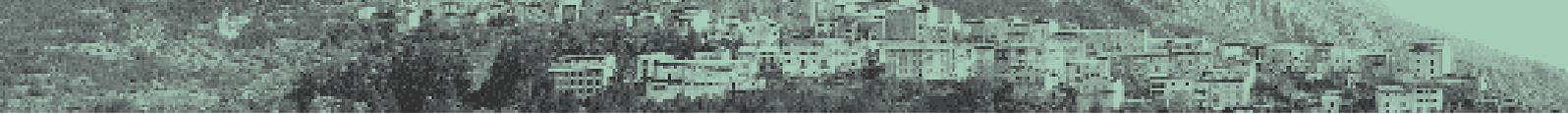
Un sistema potrebbe essere fornito da una "griglia di valutazione" in cui ogni attributo qualitativo del dato sia esplicitato attraverso una "scala semantica" di almeno tre livelli del tipo di seguito proposto.

Ad ogni livello può essere assegnato un punteggio (per es. 1/3, 2/3, 1, ecc.) in modo che la qualità complessiva del singolo dato possa essere alla fine sufficientemente definita.

Indicatori di qualità globale			
1. Attualità	Sorpassato/Superato > 10 anni	Non attuale $10 > x > 2$	Attuale $x < 2$
2. Accessibilità	Poco accessibile Rilevabile solo direttamente presso l'elaboratore del dato	Accessibile Pubblicato in modo saltuario su organi di stampa di scarsa diffusione	Facilmente accessibile Pubblicato periodicamente anche per via telematica
3. Affidabilità della sorgente	Inaffidabile	Poco affidabile	Del tutto affidabile
4. Periodicità prevista per l'aggiornamento	Irregolare o > 10 anni	Regolare decennale $10 \text{ anni} > x > 1 \text{ anno}$	Regolare annuale
5. Rapporto tra la scala di analisi e la scala di restituzione	Insufficiente > 1	Sufficiente = 1	Buono < 1
6. Precisione della georeferenziazione (per scale tra 1:5.000 e 1:25.000)	Scarsa Scarto > 15 mt	Media Scarto $15 > x > 10 \text{ mt.}$	Buona Scarto = 10 mt. Scarto < 10 mt.
7. Coerenza logica-topologica in base all'uso	Incoerente > 3 errori/100 ha	Poco coerente da 0 a 3 errori /100 ha	Coerente = 0
Indicatori di qualità specifica			
8. Copertura territoriale	Insufficiente $x < 70\%$	Sufficiente $70\% < x < 90\%$	Buona > 90%
9. Rapporto tra la scala del dato e la scala di utilizzazione prevista	Insufficiente > 1	Sufficiente = 1	Buono > 1
10. Confrontabilità	Insufficiente Non confrontabile con altri dati	Sufficiente Confrontabile con 1 altro dato	Buona Confrontabile con 2 o più dati

Bibliografia di riferimento per la parte prima

- ISTAT, (2000), «Statistical Data Editing», Atti del Convegno UN/ECE Work Session on Statistical Data Editing, Roma, 2-4- giugno 1999
- ISTAT, (1989), *Manuale di tecniche di indagine - Vol.6 - Il sistema di controllo della qualità dei dati*, Roma
- Bagini L., Marescotti L. (a cura di), (1985), *I sistemi informativi ambientali per l'urbanistica*, Il Rostro, Milano
- Fortini M., (1998), «Gli indicatori standard di qualità nel sistema informativo di documentazione delle indagini», in *Contributi ISTAT*, n.7
- Jolley J.L., (1968), *L'analisi dei dati*, Il Saggiatore, Milano
- Ercole E., Martinotti G. (a cura di), (1994), *Bisogni informativi, banche dati e territorio*, CNR, Roma
- Zajczyk F., (1991), *La conoscenza sociale del territorio: fonti e qualità dei dati*, F. Angeli, Milano
- Federal Geographic data Committee, (2000), *Content Standard for Digital Geospatial Metadata Workbook Version 2.0*, Federal Geographic Data Committee, Washington, D.C.
- Regione Piemonte - CSI, (1998), *Gli strumenti informativi per il territorio - Quaderno n.2 La diffusione dei dati territoriali*, Torino
- Regione Piemonte - CSI, (1998), *Gli strumenti informativi per il territorio - Quaderno n.1 - I processi di integrazione e di riutilizzo nei sistemi informativi territoriali*, Torino
- Regione Piemonte - CSI, (1998), *Gli strumenti informativi per il territorio - Quaderno n.4 - Il flusso dei dati urbanistici*, Torino



PARTE SECONDA

La valutazione delle reti di monitoraggio

Nell'ottica di elaborare indirizzi e criteri per lo sviluppo e la realizzazione di reti di monitoraggio a livello nazionale per le tematiche di competenza il CTN_CON sta effettuando un censimento delle reti di monitoraggio esistenti sul territorio nazionale. Lo status delle reti censite è disomogeneo e l'individuazione di potenzialità e criticità appare una prerogativa irrinunciabile per la costituzione di una rete nazionale che si configura sempre più chiaramente come una "rete di reti".

Il presente lavoro è costituito da:

- una descrizione delle reti censite;
- una definizione degli aspetti metodologici alla base delle valutazioni espresse sulle singole reti;
- una scheda di valutazione delle reti;
- le schede di valutazione delle reti considerate;
- uno schema riassuntivo di valutazione delle reti.

1. Le reti nazionali di interesse per i temi di conservazione della natura

Il CTN_CON ha effettuato il censimento delle reti italiane di interesse diretto per i temi di conservazione della natura.

Le reti analizzate sono le seguenti:

- la rete dei giardini fenologici italiani;
- la rete italiana di monitoraggio degli allergeni;
- la banca dati del Centro di Inanellamento Italiano;
- la banca dati degli Ungulati;
- la banca dati sul controllo numerico dell'ornitofauna;
- la rete nazionale integrata per il controllo degli ecosistemi forestali (CON.ECO.FOR.);
- la rete di monitoraggio dell'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare Si.Di.Mar. - Sistema Difesa Mare;
- i programmi di ricerca e monitoraggio GRUND e MEDITS;
- il progetto "AFRODITE" e altre attività correlate dell'ICRAM;
- la rete di monitoraggio dei corpi glaciali del Comitato Glaciologico Italiano;
- la rete MITO 2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico) di rilevamento di presenza dell'ornitofauna;
- la rete monitoraggio della qualità acque superficiali (di competenza del CTN_AIM ma di possibile interesse per il monitoraggio della biodiversità).

Le informazioni relative alle reti sono state reperite tramite i siti internet di riferimento e attraverso contatti diretti con responsabili e referenti dei singoli enti.

Sono state considerate anche alcune banche dati che, pur non essendo propriamente definite come "reti di monitoraggio", sono comunque basate sul rilevamento regolare e periodico di informazioni direttamente sul territorio.

1.1 Rete fenologica italiana

La rete raccoglie informazioni relative alle date di fioritura di un set di specie vegetali selezionate presenti sul territorio italiano.

Sono presenti attualmente 15 giardini fenologici distribuiti sul territorio italiano: i responsabili dei giardini, a seconda dei singoli casi, sono le regioni, il CNR e gli orti botanici universitari. I gestori dei singoli giardini fenologici non hanno attualmente un unico referente e i criteri e le modalità di raccolta dati attualmente non risultano essere condivisi tramite un unico protocollo.

Al momento il CTN_CON sta acquisendo informazioni aggiornate relative alla rete fenologica nazionale presso l'Università degli Studi di Bologna.

1.2 Rete italiana di monitoraggio degli allergeni

La rete italiana di monitoraggio degli allergeni, realizzata dalla Associazione Italiana di Aerobiologia (AIA), è collegata alla Rete Europea "European Aeroallergen Network" (EAN) ed è costituita da:

- 100 stazioni di campionamento situate in tutta Italia di cui 80 operative continuativamente;
- i centri di monitoraggio;
- i nodi regionali;
- un centro nazionale.

Le stazioni di campionamento sono situate quasi sempre presso i centri di monitoraggio. I no-

di regionali raccolgono i dati provenienti da tutti i centri di monitoraggio della regione mentre il nodo nazionale è il punto di riferimento per i centri di monitoraggio che non dispongono di un nodo regionale. Il centro Nazionale riceve tutti i dati, gestisce l'Archivio Nazionale ed effettua l'elaborazione dei dati.

In seguito alle attività legate alla rete vengono prodotti:

- il Bollettino Pollinico;
- una valutazione del paesaggio vegetazionale italiano;
- una descrizione del clima mediterraneo e delle aree con altri climi mesotermici, in cui viene suddivisa l'Italia, e i relativi Calendari Pollinici.

Il riconoscimento dei granuli pollinici viene effettuato per le specie di maggior rilevanza allergologica (Graminacee, Parietaria e Olivo) oltre ai "pollini emergenti" di Nocciolo, Cipressi, Ontano, Betulla, Carpini e Ambrosia. La trasmissione dei dati raccolti dai centri di monitoraggio avviene settimanalmente ogni martedì.

In ogni centro di monitoraggio opera un'equipe composta da un medico allergologo e da un biologo il cui compito consiste nella gestione del campionatore, nell'analisi dei campioni per il riconoscimento morfologico dei granuli pollinici osservati e nel trasferimento dei dati all'AIA.

Il campionatore è di tipo Hirst ed è posizionato generalmente sul tetto di un edificio ad un'altezza di 15-20 m. con assenza di ostacoli circostanti.

Attualmente 25 centri di monitoraggio mantengono attivo il campionamento anche durante l'inverno sebbene il periodo di conferimento nazionale inizi l'ultima settimana di gennaio e termini la prima settimana di ottobre.

Il sito internet di riferimento per la Rete è presente all'indirizzo <http://www.isao.bo.cnr.it/aerobio/aia/AIANETI.html>.

1.3 Banca dati sul controllo numerico dell'ornitofauna (INFS- Istituto nazionale per la Fauna selvatica)

La banca dati raccoglie i dati, relativi all'intero territorio nazionale, sugli interventi e sulle azioni di controllo numerico delle popolazioni ornitiche selvatiche. In particolare, sono raccolte le informazioni di classificazione richieste dalla direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE).

Le attività sono coordinate dalle amministrazioni locali delegate (uffici provinciali per la gestione della fauna selvatica) e hanno avuto inizio nel 1997: attualmente sono disponibili tutte le informazioni raccolte dall'anno di avvio attività fino alla data dell'ultimo rilevamento.

1.4 Banca dati del Centro Nazionale di Inanellamento Italiano (INFS- Istituto nazionale per la Fauna selvatica)

La banca dati contiene tutti i dati georeferenziati relativi agli inanellamenti degli uccelli effettuati in Italia e alle segnalazioni di soggetti inanellati (marcati in Italia e segnalati in Italia e all'estero).

La rete di inanellatori coordinata dall'INFS costituisce la maggior banca dati faunistica presente attualmente in Europa. Le informazioni raccolte sono relative alla specie e alle caratteristiche fisiche dell'uccello inanellato, il codice anello, la distanza percorsa e la direzione dell'individuo inanellato.

Al momento sono disponibili i dati di ricattura dal 1939 e i dati di segnalazioni di soggetti inanellati a partire dal 1982.

I dati sono raccolti, per l'intero territorio nazionale, tramite l'attività di circa 400 rilevatori attivi durante tutto l'anno e sono georeferenziati tramite il programma Arc Info .

1.5 Banca dati degli Ungulati (INFS- Istituto nazionale per la Fauna selvatica)

La banca dati raccoglie, per tutti gli ungulati e tutte le unità di gestione, i dati dei censimenti, dei piani di prelievo e degli abbattimenti effettuati.

Le unità di gestione presso cui vengono raccolti i dati sono:

- parchi;
- oasi;
- aziende;
- comprensori alpini;
- ambiti territoriali di caccia;
- riserve comunali.

Dai dati raccolti su tutto il territorio nazionale e georeferenziati con il programma Arc Info a scala 1:50.000, si ricavano informazioni relativamente alla sostenibilità del prelievo venatorio.

Si specifica che le informazioni raccolte dal 1990 al 1996 non sono complete e che per l'anno 2000 la banca dati è in fase di aggiornamento.

1.6 Rete nazionale integrata per il controllo degli ecosistemi forestali (CON.ECO.FOR.)

La rete è stata istituita nel 1995 dalla Direzione Generale delle Risorse Forestali, Montane e Idriche (Div. V) del Ministero delle Politiche Agricole.

Lo scopo del progetto è quello di fornire un quadro esaustivo dello stato delle foreste del territorio nazionale mediante indagini di tipo diacronico e sincronico ad elevato grado di approfondimento, attraverso l'utilizzazione di metodologie standard messe a punto in ambito nazionale ed internazionale.

La creazione della rete nazionale mira a unificare e integrare in un unico progetto coordinato gli sforzi delle singole Amministrazioni Regionali/Provinciali e di singoli Enti pubblici di ricerca che promuovono o eseguono direttamente già da tempo indagini di diverso tipo volte alla conoscenza dello stato delle foreste italiane.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di 20 aree permanenti (figura 1) comprendenti le principali biocenosi forestali (boschi a *Picea abies*, a *Fagus sylvatica*, a *Quercus cerris*, a *Quercus ilex*, a *Quercus petraea*, a *Quercus robur*). In queste aree sono realizzati 11 tipi di indagine scientifica (tabella 1). La ricerca punta a individuare i cambiamenti a livello strutturale e funzionale degli ecosistemi in relazione alle possibili fonti di inquinamento atmosferico o di altri fattori di perturbazione su larga scala. Tali fenomeni verranno analizzati utilizzando le indagini di 2° livello previste dal Reg. UE 1091/94 e una serie di analisi di 3° livello, in particolare mediante l'uso di bioindicatori (licheni, funghi, briofite) e l'osservazione di alcune componenti fondamentali indicatrici della condizione della biocenosi (entomofauna, fenologia vegetale, ecc.).

Tabella 1: indagini scientifiche realizzate nelle aree permanenti di monitoraggio

Indagini Scientifiche	
1.	analisi geologica e geomorfologica
2.	analisi fitosociologica e sinecologica
3.	analisi delle condizioni delle chiome
4.	analisi del contenuto chimico delle foglie
5.	analisi dei suoli
6.	analisi delle variazioni di accrescimento
7.	analisi delle deposizioni atmosferiche
8.	analisi meteorologiche
9.	analisi del dinamismo della vegetazione
10.	analisi degli inquinanti atmosferici
11.	telerilevamento delle condizioni delle foreste



Figura 1: CON. ECO. FOR aree permanenti di monitoraggio.

Fonte dati : sito <http://www.corpoforestale.it/home3.htm>

1.7 Rete di monitoraggio del Si.Di.Mar. - Sistema Difesa Mare

Il programma di monitoraggio della qualità dell'ambiente marino costiero è organizzato dall'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare (attualmente Servizio Difesa del Mare) del Ministero dell'Ambiente in collaborazione con le regioni costiere.

Il programma prevede la rilevazione periodica di dati oceanografici, chimici, biologici e microbiologici.

I dati raccolti nel corso dei primi tre anni di indagine (1996-99) sono contenuti nel Si.Di.Mar. (Sistema Difesa Mare) - la banca dati dell'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare - e sono stati successivamente elaborati, dopo accurata verifica, in collaborazione con l'ICRAM e in costante relazione con l'ANPA. Il risultato di tale collaborazione si è concretizzato in una pubblicazione che sintetizza i risultati ottenuti e fornisce la base operativa per la messa a punto del nuovo triennio di indagine (2001-2003).

1.8 I programmi di ricerca e monitoraggio GRUND e MEDITS

Si tratta di due programmi di ricerca condotti a livello nazionale per la raccolta di informazioni sulle catture, sullo sforzo di pesca e più in generale sulla biologia delle risorse ittiche mediterranee pescate con la pesca a strascico (risorse cosiddette "demersali").

Il primo programma, denominato GRUpPO Nazionale valutazione risorse Demersali (GRUND), sostenuto dalla DG della Pesca e dell'Acquacoltura del MiPAF, si svolge nelle acque italiane e corse nell'ambito di una ricerca pluriennale che vede coinvolte 11 unità dislocate sul territorio nazionale e l'Istituto francese denominato IFREMER.

Il secondo, denominato MEDiterranean International Trawl Survey (MEDITS), è invece un programma finanziato al 50% dalla UE ed al 50% da istituzioni nazionali. Alla ricerca aderiscono (dal 1994) Spagna, Francia, Italia, Grecia e (dal 1996) Albania Croazia e Slovenia. Le informazioni raccolte costituiscono una banca dati e, unitamente a quelle provenienti dalla "letteratura grigia" accessibile, sono state utilizzate per fornire una sintesi delle conoscenze sulle principali specie bentoniche e demersali oggetto di pesca nelle acque italiane e corse. Tale sintesi, in gran parte eseguita dal CONISMA (CONSORZIO Interuniversitario Scienze del MARE) nell'ambito di un progetto finanziato dalla UE, è stata recentemente completata e pubblicata in un volume ad hoc dalla SIBM (Società Italiana di Biologia Marina).

1.9 Progetto "AFRODITE" e altre attività di ricerca dell'ICRAM

Per quanto riguarda le aree marine protette esistenti sul territorio nazionale e la loro utilizzazione quali preziosa rete di "laboratori a mare", l'ICRAM ha avviato un programma di studio triennale di monitoraggio standardizzato denominato "AFRODITE", focalizzato sulle zone A (riserva integrale) presenti nella maggior parte delle riserve marine.

Le attività di indagine riguarderanno il monitoraggio di base dei parametri fisico-chimici delle acque, lo studio dei popolamenti bentonici e della fauna ittica e la stima della "qualità ambientale", mediante misure dei principali contaminanti nei sedimenti e di bioindicatori selezionati.

Sempre nell'ambito delle attività dell'ICRAM che possono risultare utili ai fini della conservazione della natura esiste il programma ALIEN (the Atlantic and Lessepsian Immigration Environment Noisness), che l'Istituto condurrà, in collaborazione con diversi altri Istituti di ricerca di altri Paesi, ai fini di controllare gli sviluppi del fenomeno della "tropicalizzazione" del Mediterraneo, studiandone anche l'impatto ecologico e genetico sul biota.

1.10 Rete di monitoraggio della qualità biologica delle acque superficiali

Il D.lgs n.152/99 coordinato con il D.lgs n.258 prevede un'azione coordinata di monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

I criteri per il monitoraggio sono contenuti all'interno dell'allegato 1 della normativa. L'allegato stabilisce anche i criteri per individuare i corpi idrici significativi e per stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascuno di essi.

Sono considerati corpi idrici significativi quelli che le autorità competenti individuano sulla base delle indicazioni contenute nell'allegato 1 e che conseguentemente vanno monitorati e classificati al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

In sintesi sono considerati da monitorare e classificare:

- tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale.
- tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

Per i corsi d'acqua che sfociano in mare il limite delle acque correnti coincide con l'inizio della zona di foce, corrispondente alla sezione del corso d'acqua più lontana dalla foce, in cui con bassa marea ed in periodo di magra si riscontra, in uno qualsiasi dei suoi punti, un sensibile aumento del grado di salinità.

Sono censiti, secondo le modalità che saranno stabiliti tutti i corsi d'acqua naturali aventi un bacino idrografico superiore a 10 km².

Sono considerati significativi almeno i seguenti corsi d'acqua:

- tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km²;
- tutti i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore a 400 km².

Non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno avuto portata uguale a zero per più di 120 giorni l'anno, in un anno idrologico medio.

Relativamente ai laghi, sono considerati significativi se hanno superficie dello specchio liquido pari a 0,5 km² o superiore. Tale superficie è riferita al periodo di massimo invaso.

Per le acque marine costiere sono considerate significative le acque comprese entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri.

Sono definite anche le acque di transizione cioè le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri.

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico. In particolare, il D.lgs definisce "lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali" come "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema".

Al fine di una valutazione completa dello stato ecologico dovranno essere utilizzati opportuni indicatori biologici; oltre all'utilizzo dell'indice biotico esteso (I.B.E.) per i corsi d'acqua superficiali, sarà necessario utilizzare i metodi per la rilevazione e la valutazione della qualità degli elementi biologici e di quelli morfologici dei corpi idrici che dovranno essere definiti con apposito decreto ministeriale su proposta dell'ANPA in particolare per le acque marine costiere, le acque di transizione ed i laghi.

È prevista una fase conoscitiva iniziale di 24 mesi che ha come finalità la classificazione dello stato di qualità di ciascun corpo idrico e la raccolta di tutte le informazioni utili alla valu-

tazione degli elementi biologici e idromorfologici necessari a definire più compiutamente lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali, nonché per valutare le informazioni relative alla contaminazione da microinquinanti dei sedimenti e del biota, in particolare per quanto riguarda le acque costiere e le acque di transizione e di laghi.

Ai fini della prima classificazione della qualità dei corsi d'acqua vanno eseguite determinazioni del biota che riguardano sostanzialmente riguardano due gruppi di analisi:

- analisi di base: gli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua vengono valutati attraverso l'indice Biotico Esteso (I.B.E.);
- analisi supplementari: non obbligatorie, da eseguire a giudizio dell'autorità che effettua il monitoraggio, per una analisi più approfondita delle cause di degrado del corpo idrico. A tal fine possono essere effettuati saggi biologici finalizzati alla evidenziazione di effetti a breve o lungo termine. Tra questi in via prioritaria si segnalano:
 - test di tossicità su campioni acquosi concentrati su *Daphnia magna*;
 - test di mutagenicità e teratogenesi su campioni acquosi concentrati;
 - test di crescita algale;
 - test su campioni acquosi concentrati con batteri bioluminescenti.

Relativamente ai sedimenti possono essere effettuate altre analisi sul biota su organismi acquatici, sia in saggi acuti che (sub) cronici (*Oncorhynchus mykiss*, *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Chironomus tentans* e *C. riparius*, *Selenastrum capricornutum* e batteri luminescenti).

Anche sui laghi il progetto di monitoraggio prevede saggi biologici a medio e lungo termine. Per la caratterizzazione dello stato degli ecosistemi marini dovranno essere eseguite indagini sulle biocenosi di maggior pregio ambientale (praterie di fanerogame, coralligeno, etc.) e su altri bioindicatori.

Relativamente alla matrice sedimenti è prevista una frequenza triennale per l'esame delle biocenosi di maggior pregio ambientale al fine della realizzazione di una cartografia biocenotica di dettaglio.

Per le acque di transizione sempre riguardo al biota le analisi di bioaccumulo sui bivalvi devono essere integrate con indagini sul fitoplancton (lista tassonomica e densità), macroalghe e fanerogame (lista tassonomica ed abbondanza per m², cartografia della massima superficie coperta) e macroinvertebrati bentonici (lista tassonomica e densità).

1.11 Rete di monitoraggio dei corpi glaciali del Comitato Glaciologico Italiano

Il Comitato Glaciologico Italiano, con il patrocinio del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), ha censito tutti i corpi glaciali esistenti nell'anno 1957-1958, realizzando il primo "Catasto dei ghiacciai italiani". Tale catasto è stato esteso a tutti gli elementi scomparsi nell'ultimo cinquantennio (risalendo quindi fino ai primi del 1900), dei quali era possibile riconoscere la localizzazione e le caratteristiche, sulla base di documentazione storica.

Il rilevamento è stato effettuato in massima parte realizzato in modo tradizionale, cioè mediante sopralluoghi ed osservazioni dirette, con la compilazione di una scheda relativa a ciascun individuo glaciale censito. Il lavoro ha preso avvio dall'analisi dell'ampia bibliografia disponibile ed in particolare dall'*Elenco dei ghiacciai italiani*, realizzata nel 1925 dal Gen. Carlo Porro.

Sono stati indicati come *ghiacciaio* tutte le masse glacializzate, con il toponimo che veniva loro tradizionalmente attribuito. A ciascun corpo glaciale è stato attribuito un numero progressivo.

Il numero complessivo di ghiacciai censiti nel 1989 è di 1114 unità, compreso il Calderone, di cui il 28% estinti, il 9% con superficie minore di 5 ha e il 63% con estensione maggiore di 5 ha: solo su quest'ultimo gruppo è stata effettuata una valutazione significativa della variabilità areale.

Tabella 2: Situazione dei corpi glaciali risultante dal catasto 1989, suddivisi per tipo e per gruppo montuoso

Tipologia glaciale Gruppo Montuoso	Estinti	Superficie > 5ha	Superficie < 5ha	N° Totale	Area Totale (ha)	% area
Alpi Marittime	3	7	-	10	105.00	0.20
Alpi Cozie	6	6	11	23	330.50	0.63
Alpi Graie	22	3	178	203	13658.20	26.11
Alpi Pennine	5	4	91	100	8387.00	16.04
Alpi Lepontine	7	2	25	34	1431,50	2.74
Alpi Retiche	127	56	353	536	25114.48	47.64
Alpi Noriche	7	8	49	64	2626.94	5.02
Alpi Dolomitiche	24	7	27	58	817.00	1.56
Alpi Giulie	-	4	3	7	25.00	0.05
Appennino	-	1	-	1	6.20	0.01
TOTALI	201	98	737	1036	52501.82	100.00
% numero	19.4	9.5	71.1	100.0		

1.12 Rete MITO 2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico)

La rete ha l'obiettivo di monitorare la presenza di ornitofauna sull'intero territorio italiano. La tecnica di rilevamento prescelta è quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel et al., 1981). La durata di ciascun punto è di 10 minuti (Fornasari et al., 1998). I punti andranno eseguiti indicativamente in maggio e giugno compatibilmente con l'inizio della stagione riproduttiva in base alle condizioni locali (latitudine, quota delle stazioni). I rilevamenti andranno iniziati poco dopo l'alba e dovranno essere eseguiti una sola volta. Si richiede ai rilevatori di distinguere tra gli uccelli visti e sentiti entro un raggio di 100 m e oltre tale raggio, in modo da poter correlare con precisione i dati dei censimenti ai dati ambientali (vedi oltre).

Allo scopo di trasformare il dato relativo al numero d'individui rilevati in stima del numero di coppie nidificanti, si richiede di unire al numero di uccelli osservati dei semplici codici relativi alle caratteristiche dell'osservazione.

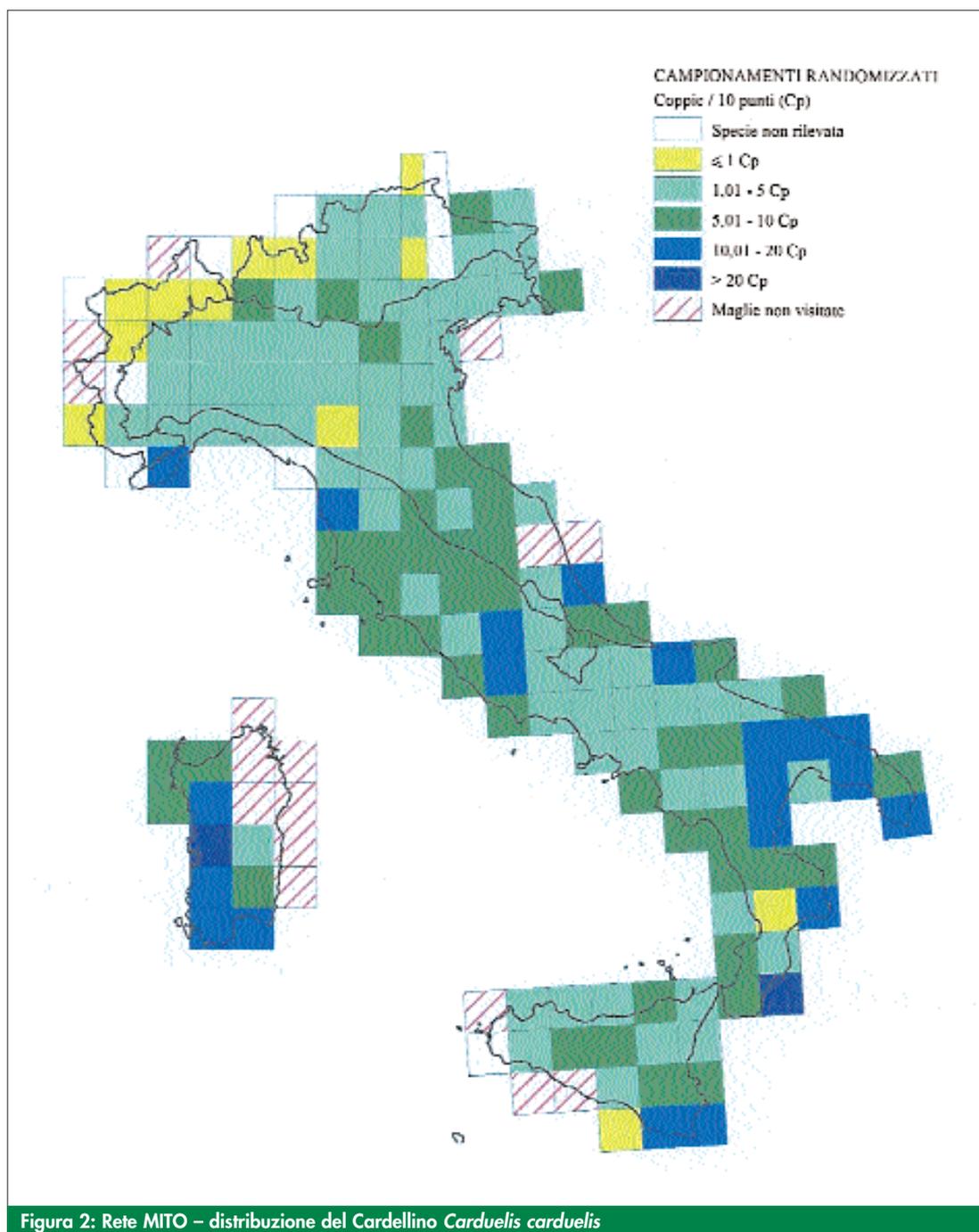
I punti d'ascolto verranno effettuati in tutte le maglie UTM di 50 km di lato contenenti al loro interno una percentuale significativa di territorio italiano. In ciascuna delle maglie UTM si dovranno esplorare 4 particelle UTM di 10 km di lato (l'equivalente di 4 tavolette IGMI), individuate in base a una procedura di randomizzazione statistica. Nel caso di maglie UTM 50x50 che ricadano parzialmente al di fuori del territorio italiano o in mare, il numero di particelle in cui rilevare potrà essere inferiore a 4. Ai coordinamenti regionali o sub-regionali della rete vengono fornite le indicazioni relative alle particelle da esplorare per ogni anno di monitoraggio. L'esplorazione di ciascuna particella UTM 10x10 comporta l'esecuzione di 15 punti d'ascolto da eseguirsi in altrettanti quadrati di un km di lato, a loro volta individuati in base a una procedura di randomizzazione statistica. Per rispettare il più possibile le caratteristiche di "casualità" della selezione dei quadrati, il punto d'ascolto dovrà essere eseguito il più vicino possibile al centro del quadrato (compatibilmente con le condizioni presenti). In ciascuna maglia UTM 50x50 si dovrà inoltre prevedere l'esecuzione di altri 15 punti d'ascolto localizzati a scelta del rilevatore in un'area di elevato interesse ornitologico. Per ogni anno del programma si procederà a una nuova randomizzazione. I punti scelti nelle zone d'interesse ornitologico verranno invece ripetuti di anno in anno nelle medesime stazioni.

All'interno della scheda di rilevamento è prevista anche la raccolta di indicazioni ambientali per poter mettere in relazione la presenza e l'abbondanza delle specie alle caratteristiche ambientali si richiede ai rilevatori di indicare nel raggio di 100 m dal punto di rilevamento. In particolare si richiede di valutare:

- a) la presenza percentuale delle diverse variabili ambientali elencate (Categorie CORINE Land Cover). Devono essere utilizzati valori percentuali con incrementi successivi del 5% (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%); la somma dei valori deve ovviamente ammontare a 100. In caso di categorie rappresentate con copertura ridotta segnalarne la presenza indicando come simbolo standard un "+" corrispondente circa all'1%;
- b) la struttura della rete viaria, barrando una delle caselle corrispondenti alle tipologie di strade presenti;
- c) le colture dominanti, nel caso siano presenti zone agricole, barrando una delle caselle corrispondenti o, nel caso di colture non elencate, barrando la casella "altro" e specificando la coltura;
- d) la distribuzione degli elementi arborei o arbustivi. Qualora si fosse in presenza, anche minima, di vegetazione arborea o arbustiva di qualunque genere, è necessario indicare la distribuzione degli elementi arborei ed arbustivi barrando una delle caselle corrispondenti. Nelle righe sono rappresentati valori percentuali relativi alla presenza degli elementi arborei e arbustivi via via maggiori, nelle colonne sono invece rappresentate diverse tipologie di distribuzione ed aggregazione degli elementi (ad es. filari e siepi);
- e) le specie arboree dominanti, barrando una o due (nel caso di boschi misti di conifere e latifoglie) delle caselle presenti o, nel caso di specie non indicate, barrando la casella "altro" e specificando quindi la specie presente;
- f) la tipologia della palude;
- g) la tipologia spondale;
- h) la tipologia delle acque lotiche;
- i) la tipologia delle acque lentiche.

La rete è stata attiva sperimentalmente nel 1999, operativa in tutt'Italia (ad eccezione di Marche e Molise) nel 2000. Nel 2001, in mancanza di finanziamenti da parte del Minambiente, sono previste alcune ripetizioni e il campionamento delle due regioni non ancora indagate. I rilevatori sono circa un centinaio appartenenti in genere ad associazioni ornitologiche regionali e provinciali, che ricevono un semplice rimborso per le spese effettuate per la realizzazione del rilievo. Il referente della rete Lorenzo Fornasari (Università di Milano Bicocca). Entro la fine del periodo di rilevamento verrà fornito ai coordinatori regionali un semplice software per l'archiviazione dei dati, che trasformerà automaticamente i dati raccolti sul campo in "numeri di coppie".

Di seguito è riportata una scheda-prodotto relativa al Cardellino *Carduelis carduelis*.



2. Elaborazione di linee guida per la valutazione di potenzialità e criticità delle reti

Allo scopo di poter giungere alla formulazione di criteri di valutazione per le reti di monitoraggio ambientale, alla lettura e alla rielaborazione delle proposte e degli standard elaborati dall'ISTAT, dal CSI Piemonte e dal FGDC – *Federal Geographic Data Committee* in merito alla valutazione della qualità dei dati si aggiunge la lettura delle indicazioni fornite dall'ETC/CDS – *European Topic Centre on Catalogue of Data Sources*.

Dell'attività del FGDC – *Federal Geographic Data Committee* si è già scritto nel capitolo riguardante la determinazione della qualità dei dati. Si ricorda solo brevemente come i metadati siano considerati dal FGDC un aiuto per coloro che utilizzano i dati spaziali per trovare i dati di cui hanno bisogno e determinare come utilizzarli al meglio. Essi rappresentano uno strumento per conferire qualità e migliorare tutto il processo di produzione delle informazioni, impedendo in questo modo che la mancanza di conoscenza circa l'organizzazione, la qualità le fonti ecc. dei dati utilizzati possa in qualche modo penalizzare l'utilizzatore dei dati stessi.

Di particolare interesse ai fini di questo studio, data anche la pertinenza dei temi trattati, pare invece la lettura delle indicazioni fornite dall'ETC/CDS – *European Topic Centre on Catalogue of Data Sources*, facente a sua volta riferimento alla EEA – *European Environment Agency* in merito ad alcuni criteri di selezione, e quindi di valutazione, delle informazioni e delle banche dati in campo ambientale.

2.1 L'attività dell'ETC/CDS - European Topic Centre on Catalogue of Data Sources

L'ETC/CDS è stato fondato alla fine del 1995 per affiancarsi all'EEA – *European Environment Agency* (Agenzia Europea per l'Ambiente) con l'obiettivo di produrre informazioni aggiornate, verosimili e armonizzate tra loro (e quindi confrontabili) sull'ambiente europeo. Per raggiungere questo scopo, è stata altresì costruita la Rete di Osservazione e Informazione Ambientale Europea EIONET – *European Environment Information and Observation Network* che collega tra di loro più di cinquecento istituzioni nei paesi dell'Unione. I nodi della rete sono costituiti da un istituto di coordinamento a livello nazionale (NFP – *National Focal Point*) e nove centri "esperti" di riferimento (NCR – *National Reference Centres*).

Le attività dell'ETC/CDS fanno riferimento a tre finalità di base:

- la gestione e il coordinamento delle metainformazioni sulle banche dati esistenti in materia ambientale;
- l'organizzazione e la gestione di queste metainformazioni su base CDS;
- lo sviluppo degli strumenti software tipici del CDS, ossia WinCDS, WebCDS e GEMET (*General Multilingual Environmental Thesaurus*).

Questi obiettivi sono da raggiungersi attraverso alcune specifiche attività, quali il trasferimento di metainformazione all'EEA, all'EIONET – *European Environment Information and Observation Network* e al pubblico generico, l'armonizzazione e la promozione dei concetti per registrare e individuare le metainformazioni in materia ambientale in Europa e infine l'organizzazione di tavoli di lavoro sul CDS e i suoi obiettivi.

I temi ambientali di cui in generale l'ETC si preoccupa di ricostruire un quadro valido e aggiornato sulle possibili banche dati sono le emissioni in atmosfera, la qualità dell'aria, le acque interne, la pedologia, le coste e i mari, la conservazione della natura, il suolo, i rifiuti e, infine, la vera e propria catalogazione delle fonti dei dati, attività assegnata al CDS.

Il compito specifico dell'ETC/CDS è infatti quello di concettualizzare e implementare un sistema per la schedatura delle metainformazioni ambientali in Europa, in modo tale da fornire "informazioni circa l'informazione ambientale e i dati": in particolare, per rendere noto *chi* è responsabile di *quali* informazioni e dati, in *quale forma* essi esistono, *dove* possono essere reperiti e *come* accedervi.

Allo scopo di comunicare attraverso un “linguaggio comune” con organizzazioni nazionali e sovranazionali nell’ambito dell’Unione Europea, l’ETC/CDS si occupa di fornire modalità e strumenti per raggiungere diversi livelli di integrazione delle metainformazioni: dallo sviluppo del software per la raccolta delle metainformazioni stesse (WinCDS), alla messa a punto del software di ricerca della metainformazione in campo ambientale, passando attraverso il *General Multilingual Environmental Thesaurus* (GEMET).

2.1.1. Il modello CDS

Il modello dei “dati sui dati” sviluppato dal CDS è basato sullo standard mondiale di descrizione e strutturazione delle metainformazioni GELOS – *Global Environmental Locator System*. I paesi membri dell’EEA hanno concordato tredici campi fondamentali di “informazioni sulle informazioni” come nucleo comune per il CDS, cui si aggiungono poi trentasette campi opzionali di informazione descrittiva.

È interessante sottolineare come le banche dati oggetto di interesse dell’ETC/CDS non riguardano solamente le tematiche più strettamente ambientali, ma sono riferite a informazioni e dati più generali sulla società. Questo per venire incontro alle specifiche esigenze di coloro che si occupano di valutazione d’impatto ambientale o più in generale di valutazioni ambientali, sulla base del modello DPSIR⁹.

Si riportano in allegato le schede di rielaborazione¹⁰ in italiano della struttura dell’ETC-CDS *Core Data Model*, ossia della scheda base di raccolta delle informazioni sulle fonti di dati e informazioni ambientali.

2.1.2 I criteri per la scelta (la valutazione) delle informazioni sulle banche dati nel CDS

Risulta di particolare interesse ai fini di questo studio la lettura dei criteri da parte dell’ETC/CDS per la scelta delle informazioni sulle banche dati da inserire nel CDS.

Il *primo* e più importante criterio di valutazione utilizzato per scegliere di inserire le informazioni relative a una certa banca dati è costituito dalla *rilevanza* che la banca dati medesima ha dal punto di vista internazionale ed europeo in merito alle tematiche ambientali, e il livello d’uso e l’entità della domanda che di tali dati viene formulata dai vari utenti.

Il *secondo* criterio è rappresentato dalla qualità delle metainformazioni a corredo delle banche dati, assimilabile al criterio del grado di completezza della scheda metadati di cui si è già scritto.

Il *terzo* criterio di scelta fa riferimento alla valutazione della *ampiezza della copertura geografica* della banca dati di cui si dispongono le informazioni.

Il *quarto* criterio, infine, riguarda la valutazione della *frequenza di aggiornamento* e di manutenzione in efficienza della banca dati medesima.

Per ciascuno di questi criteri sono assegnati dei punteggi di riferimento che permettono di classificare le varie informazioni sulle banche dati e le banche dati stesse mediante l’attribuzione di un valore complessivo finale che ne determina la qualità e il grado di idoneità a essere inseriti nel catalogo CDS.

2.2 L’elaborazione dei criteri di valutazione delle reti

In generale, si può affermare che la qualità di un processo di produzione/elaborazione/dif-

⁹ DPSIR – Driving Forces, Pressure, State, Impact and Response indicators approach.

¹⁰ Il campo “descrizione” è stato sintetizzato.

fusione di dati, quale è una rete, può essere verificata tramite l'applicazione di parametri valutativi che nel loro insieme devono permettere all'utilizzatore/utente finale delle informazioni di definire innanzitutto il grado di identificabilità della rete, oltre al suo grado di affidabilità e di utilizzabilità, e di verificare in particolare *l'interesse della rete per i temi di Conservazione della natura*.

Tutto questo significa essere in grado di determinare per esempio:

- quali dati sono disponibili e di cosa si tratta, ossia il grado di identificabilità del dato, dove e come trovarli, come accedervi: modalità e tempi di acquisizione, diffusione ristretta o ampia, anche in ambiente WEB;
- come i dati possono venire incontro alle sue specifiche necessità di ricerca (individuazione degli obiettivi della rete) e come i dati possono essere utilizzati;
- come sono stati prodotti i dati: informazioni tecniche sul software usato, sulla struttura dei database ecc. (affidabilità della rete);
- quale ambito geografico coprono le reti (informazioni sul dominio spaziale, sulla popolazione rilevata ecc.);
- a quale arco temporale si riferiscono, qual è la periodicità di aggiornamento della banca dati, ecc.

L'insieme di queste informazioni sui dati costituisce in realtà la scheda dei *metadati* sulla rete. Nella misura in cui è possibile dare una risposta a ciascuna delle voci elencate, è possibile "misurare" la qualità della rete, ossia quanto è maggiore il grado di completezza della scheda dei metadati, tanto più la rete è di qualità.

2.2.1 Scheda di valutazione delle reti

Attualmente il numero delle reti censite è abbastanza ridotto e una loro valutazione sommaria è effettivamente già possibile.

Di fatto, la scheda presentata nelle pagine successive costituisce una lista ragionata delle componenti che devono essere considerate per la valutazione circostanziata di una rete di monitoraggio e soprattutto dei fattori di potenzialità e criticità da considerare per la costituzione di una rete nazionale intesa come "rete di reti". Questi criteri sono applicabili anche in sede di definizione della nuova rete di monitoraggio della biodiversità e dei cambiamenti climatici del CTN_CON, in quanto permettono di esplicitare livelli di qualità conoscitiva necessari per l'attivazione della rete stessa.

Lo schema di valutazione è strutturato considerando l'identificabilità, l'affidabilità, l'utilizzabilità e l'interesse per le tematiche del CTN. Nella scheda di valutazione i criteri di giudizio sono articolati in varie voci per permetterne una valutazione semiquantitativa ed è previsto un punteggio complessivo della rete costituito dalla sommatoria dei parziali.

Identificabilità della rete

Il contenuto della rete e i soggetti coinvolti (chi ha creato e chi detiene i dati) devono essere chiaramente esplicitati. Allo stesso modo le modalità d'accesso, d'acquisizione e di diffusione dei dati costituiscono aspetti basilari per la valutazione della rete.

Il giudizio di massima identificabilità è dato dalla completa esplicitazione delle caratteristiche suddette.

Affidabilità della rete

In generale il dato raccolto tramite la rete è tanto più affidabile quando il suo sistema di raccolta è esplicitato, controllato e dettagliato (per spazio, tempo e misura).

Utilizzabilità della rete

L'utilizzabilità delle rete è valutabile considerando l'estensione e la plasticità dell'informazione cioè la misura di quanto le informazioni raccolte dalla rete sono adattabile a più applicazioni a livello di elaborazioni sintetiche.

In generale il dato è tanto più utilizzabile quanto più l'informazione è territorialmente estesa, aggiornata, raccolta periodicamente seguendo metodi confrontabili e ripetibili nel tempo e le procedure di controllo ed elaborazione dei dati sono esplicitate.

Interesse della rete per i temi di Conservazione della Natura

In generale, il modello di valutazione considera le informazioni raccolte dalle reti più applicabili se esplicitamente inerenti il CTN (o utilizzabili per elaborazioni di interesse per i temi del CTN) e in presenza di un livello elevato di aggregabilità tra data set prodotti.

Esistono diverse reti che apparentemente non raccolgono dati direttamente utilizzabili ma che potenzialmente, anche tramite una variazione non considerevole del numero di oggetti osservati o delle modalità di raccolta di informazioni, possono contribuire in maniera consistente alla base conoscitiva inerente le tematiche del CTN_CON.

All'impianto di valutazione è stato associato un sistema di punteggio che permette di formulare un giudizio motivato della rete. Dove possibile si è optato per una quantificazione semplice degli attributi delle reti (ad esempio, presenza della caratteristica: valore punteggio: 1, assenza della caratteristica: valore punteggio: 0), in modo da minimizzare le complicazioni statistiche. Il punteggio massimo totale è in alcuni casi la semplice somma delle varie voci (nei casi di compresenza possibile) e in altri il risultato della selezione delle combinazioni effettivamente possibili (ad esempio di caratteristiche che si escludono a vicenda).

Di seguito è riportata la scheda che sintetizza i punteggi di valutazione ottenuti in ogni sezione mentre in allegato è riportato il quadro complessivo dei punteggi attribuiti alle reti censite dettagliato sulla base dei criteri di valutazione precedentemente individuati.

Un'espressione diretta dell'interesse delle reti per le attività del CTN è costituita dal numero di indicatori del set minimo (cfr. RTI CTN_CON 1/2000) che possono essere elaborati utilizzando le informazioni raccolte - o potenzialmente rilevabili mediante un ampliamento discreto degli oggetti campionati - dalla rete in esame.

Si è quindi ritenuto opportuno riportare nella parte finale della scheda l'elenco degli indicatori interessati dalla rete censita, senza una specifica quantificazione dell'interesse, difficilmente valutabile in assenza di un'effettiva disponibilità dei dati.

Il numero assoluto di indicatori elaborabili utilizzando i dati raccolti mediante le reti censite è pari a 23: bisogna considerare inoltre che a volte le informazioni raccolte da reti diverse contribuiscono all'elaborazione dello stesso indicatore (in particolare per gli indicatori del tema Biodiversità - T12).

ELABORAZIONE DI LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DI POTENZIALITÀ
E CRITICITÀ DELLE RETI

Scheda di valutazione delle reti			PTI	
Identificabilità della rete		Punteggio massimo totale di identificabilità della rete	10	
Esplicitazione delle seguenti informazioni	contenuto dei dati della rete		1	
	soggetto che ha raccolto i dati		1	
	soggetto che ha elaborato i dati		1	
	soggetto che detiene la proprietà dei dati		1	
	modalità d'accesso alla rete (eventuali restrizioni, ...)		1	
	modalità d'acquisizione dei dati (procedure, tempi e costi)		1	
	modalità di diffusione (edizioni librarie, sito WEB e sua completezza, ...)		1	
	collegamento e coordinamento con altre reti informative nazionali e/o internazionali analoghe		1	
	legislazione di riferimento		1	
Esplicitazione degli obiettivi della rete	descrizione degli obiettivi della rete e dell'attività di raccolta e produzione dei dati		1	
AFFIDABILITÀ DELLA RETE		Punteggio massimo totale di affidabilità della rete	14	
Raccolta dati	rilievo diretto su terreno		1	
	rilievo aereo		1	
	rilievo satellitare		1	
	documento cartaceo (atto amministrativo, anagrafe, elaborazione da supporto cartografico preesistente)		1	
	informazione sconosciuta		0	
Criterio raccolta dei dati	campionamento mirato		1	
	campionamento su base statistica:	a intervalli regolari (maglia topografica, mq, kmq, ha)	1	
		a intervalli spaziali casuali	1	
		altro specificato	1	
	rilevamento totale		2	
informazione sconosciuta		0		
Idoneità del dettaglio spaziale di raccolta dati	Il dettaglio spaziale è ritenuto idoneo a rappresentare l'entità monitorata	Sì	1	
		No	0	
Metodo di misura dei dati	stima soggettiva		0.5	
	stima con metodi standardizzati (es. rilievo fitosociologico)		1	
	misura	in automatico		1
		manuale con strumento graduato (es. cavalletto dendrometrico, planimetro, telemetro, rotella metrica, sensore satellitare.....), con conteggio (ad es. censimento, rilievo)		1
		altra specificata		1
	informazione sconosciuta		0	

segue

segue

Scheda di valutazione delle reti			PTI	
Identificabilità della rete		Punteggio massimo totale di identificabilità della rete	10	
Qualità della frequenza di raccolta dei dati	La frequenza temporale della raccolta dati è ritenuta idonea a rappresentare l'entità monitorata	Sì	1	
		No	0	
	informazione sconosciuta		0	
Procedura di controllo del metodo di raccolta/misura dei dati	presenza di procedure certificate (ISO)		1	
	altre tipologie di controllo	a campione casuale	1	
		selezione ragionata	1	
		altro	1	
	esplicitazione dei metodi usati per la correzione degli errori		1	
inesistente		0		
informazione sconosciuta		0		
Tipo di raccolta dati	schede informatiche		1	
	esplicitazione del software utilizzato per la raccolta e l'elaborazione delle informazioni		1	
	schede cartacee		0	
	informazione sconosciuta		0	
UTILIZZABILITÀ DELLA RETE		Punteggio massimo totale di utilizzabilità della rete	11	
Estensione della copertura territoriale della rete	copertura europea		1	
	copertura rappresentativa del territorio nazionale		1	
	copertura nazionale parziale		0.5	
	informazione sconosciuta		0	
Aggiornamento del data set prodotto dalla rete	idoneo		1	
	non idoneo		0	
	informazione sconosciuta		0	
Formato del data set prodotto dalla rete	data base relazionale		1	
	raccolta di schede informatiche (es. foglio Excel)		0.75	
	schede cartacee		0.25	
	informazione sconosciuta o insufficiente		0	
Elaborazioni e rappresentazioni collegate al data set	assenti		0	
	presenti	elaborazioni statistiche	1	
		elaborazioni cartografiche	1	
		costruzione di indicatori ambientali	1	
informazione sconosciuta		0		
Controllo delle elaborazioni	assente		0	
	informazione sconosciuta		0	
	presenza di procedure di controllo		1	
	esplicitazione del metodo di elaborazione	assente		0
		protocollo analitico e/o relazione tecnico scientifica		1
		altro specificato		1
informazione sconosciuta			0	

segue

Scheda di valutazione delle reti			PTI
Identificabilità della rete		Punteggio massimo totale di identificabilità della rete	10
Destinazione e divulgazione dei dati raccolti	pubblicazione		1
	dati non pubblicati		0
	trasmissione a organo istituzionale di riferimento		1
	trasmissione ad altro referente		1
	informazione sconosciuta		0
INTERESSE PER I TEMI CTN_CON		Punteggio massimo totale interesse per i temi del CTN_CON	5
	Interesse riferito a	tutti i dati contenuti	2
		parte dei dati contenuti	1
	Interesse nullo per il sistema informativo del CTN		0
Caratteristiche dei dati raccolti (solo per dati di interesse per il CTN e considerando il valore più elevato presente)	Utilizzabile direttamente		3
	Utilizzabile con semplice adeguamento del formato dei dati		2
	Utilizzabile solo integrando la raccolta dati		1
		MASSIMO PUNTEGGIO TOTALE	40
Relazioni con gli indicatori	Numero di indicatori elaborabili mediante informazioni raccolte dalla rete (in modo completo o parziale)		

2.3 L'applicazione della scheda di valutazione alle reti censite

La matrice di valutazione è stata applicata alle reti di interesse per il CTN_CON attualmente individuate. Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei punteggi ottenuti per ogni singola rete.

Tabella 3: Punteggi ottenuti per singola rete

	giardini fenologici italiani	monitoraggio degli allergeni AIA	Centro di Innesamento Italiano INFS	banca dati degli Ungulati INFS	controllo numerico dell'ornitofauna INFS	CON.ECO.FOR.	Si.Di.Mar.	GRUND e MEDITIS	AFRODITE	qualità acque superficiali	Comitato Glaciologico Italiano	MITO 2000	Punteggio massimo
Identificabilità della rete	2	7	9	9	9	9	8	5	5	8	5	5	10
Affidabilità della rete	5	7	7	7	8	7	6	4	5	7	5	7	14
Utilizzabilità della rete	3	8	11	10	9	10	10	6,5	0,5	9,75	5,25	10	11
Interesse per i temi CTN_CON	5	4	5	5	5	5	2	4	3	2	5	5	5
PUNTEGGIO TOTALE	15	26	32	31	31	31	26	19,5	14	26,75	20,25	27	40
N° indicatori CTN_CON elaborabili	1	1	2	6	1	1	?	5	5	6	2	2	23
Codice indicatori	CON-2004	CON-2001	CON-2005 CON-1014 CON-1007 CON-4001 CON-4401 CON-4403	CON-1010 CON-1019	CON-3029	CON-4106	0	CON-1010 CON-1007 CON-1011 CON-1003 CON-4308	CON-1010 CON-1007 CON-1011 CON-1003 CON-4308	CON-1014 CON-1009 CON-1010 CON-1007 CON-1011 CON-1003	CON-2002 CON-2006	CON-2005 CON-1014	

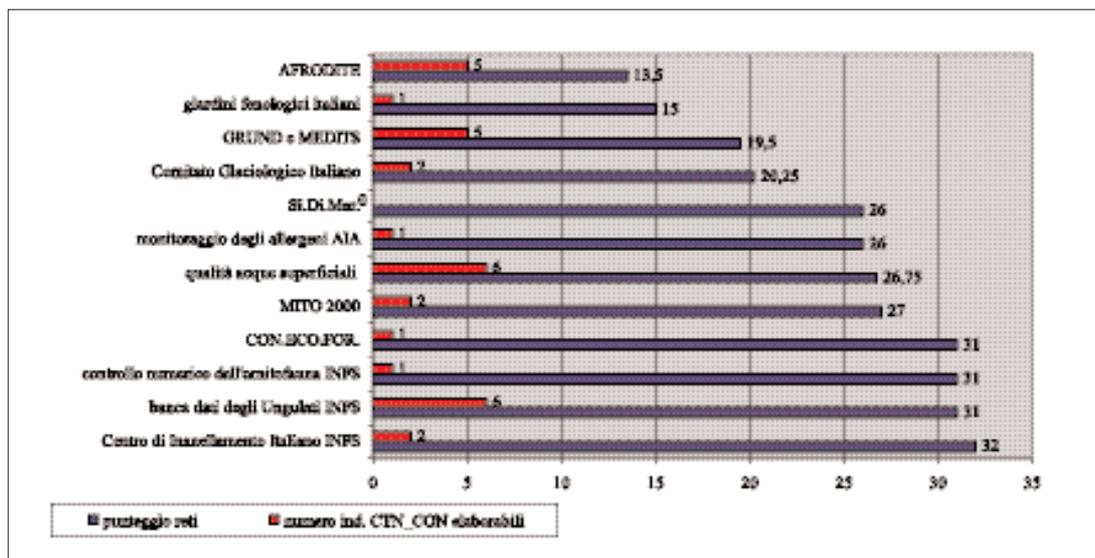


Figura 3: Valutazione delle reti censite e numero di indicatori CTN_CON elaborabili

2.3.1 Valutazioni sintetiche sulle singole reti

Alla luce delle considerazioni suddette è possibile delineare un quadro più dettagliato delle reti considerate. Di seguito si riportano i giudizi espressi per le singole reti.

Rete dei giardini fenologici italiani

Si tratta di un'iniziativa di ricerca potenzialmente molto interessante soprattutto perché permette di monitorare con dettaglio fenomeni di variazione storica del clima e le possibili anomalie. In altri paesi europei quali Germania e Olanda esistono reti fenologiche ben strutturate e con serie storiche decisamente rilevanti. Attualmente presso l'Università di Wageningen (Olanda) si sta strutturando il progetto di European Phenological Network (EPN) che prevede nello specifico:

- sistemi di integrazione tra le reti europee;
- definizione di protocolli di raccolta e gestione dei dati fenologici;
- scambio di know-how tra i diversi soggetti dell'EPN;
- dimostrazioni di utilizzo concreto dei dati fenologici nell'ambito del monitoraggio e gestione ambientali

Purtroppo attualmente i giardini fenologici italiani possiedono di fatto un grado di attività non uniforme: i dati raccolti finora non sembrano essere comparabili né sembra possibile ricostruire una serie storica unitaria riferita al territorio nazionale.

Al momento il CTN_CON sta acquisendo informazioni aggiornate anche presso l'Università degli Studi di Bologna con lo scopo di definire in dettaglio l'attuale base dati e valutare i presupposti per la costituzione di una rete fenologica italiana effettivamente funzionante e conforme agli standard europei.

Rete italiana di monitoraggio degli allergeni

Le informazioni raccolte tramite la rete costituiscono una base dati importante ma diversi aspetti metodologici andrebbero chiariti con specialisti di settore quali:

- la possibilità di ampliare lo spettro dei pollini raccolti e determinati;

- la possibilità di effettuare misurazioni di abbondanza relativa dei pollini raccolti;
- la fattibilità di confronto statistico tra le variazioni di areale e di massima attività pollinica delle specie i cui pollini sono raccolti;
- i criteri geografici di posizionamento dei raccoglitori;
- la significatività di correlazioni tra presenza di pollini in aria e serie climatiche disponibili e relative alle stesse località;
- l'effettuazione di una sorta di "calibrazione" su scala regionale dell'indicatore "Andamento palinologico" (ad es. definire una variazione minima significativa dell'areale della specie considerata considerati corologia, venti e dinamica di dispersione, ecc.).

Attualmente non esiste un accordo formale tra APAT e AIA per lo scambio e l'utilizzo dei dati e le potenzialità delle informazioni attuali e pregresse della rete sono in fase di esame.

Banche dati INFS (banca dati del Centro di Inanellamento Italiano, banca dati degli Ungulati, banca dati sul controllo numerico dell'ornitofauna)

Si tratta a tutti gli effetti di network caratterizzati da un'elevata qualità delle informazioni raccolte, ben utilizzabili e affidabili. L'organizzazione della raccolta dati si basa su riferimenti normativi precisi (L.n. 157/92) che individuano chiaramente i referenti sul territorio destinati a raccogliere e trasmettere i dati.

L'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica produce da diversi anni pubblicazioni sintetiche riguardanti il controllo numerico dell'ornitofauna ma le serie estese di dati necessari per l'elaborazione degli indicatori del CTN_CON sono soggette a utilizzo riservato dell'INFS. Non esistono attualmente accordi formali di scambio dati tra APAT e INFS.

Rete nazionale integrata per il controllo degli ecosistemi forestali (CON.ECO.FOR.)

Si tratta di una rete di raccolta dati efficiente e ben strutturata che costituisce la prima realizzazione in Italia di una rete sistematica di aree per il controllo a lungo termine degli ecosistemi su scala nazionale. Il programma è stato avviato da cinque anni ed è operativo da tre. I dati sono di proprietà del Ministero delle Politiche Agricole e non esistono attualmente accordi formali di scambio con l'APAT.

Rete di monitoraggio dell'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare Si.Di.Mar. - Sistema Difesa Mare

Il programma prevede la rilevazione periodica di dati oceanografici, chimici, biologici e microbiologici non strettamente di pertinenza del CTN_CON. In effetti le componenti normalmente analizzate dalla rete costituiscono un quadro di riferimento per lo studio della biodiversità ma non hanno come oggetto diretto di indagine le cenosi marine e il loro stato. Ciononostante, in relazione a tale rete, APAT e ICRAM hanno recentemente firmato una convenzione per la formazione di personale qualificato che operi sul territorio nelle opportune sedi regionali. La risorsa formata potrebbe costituire lo strumento di rilevazione e controllo anche di parametri più strettamente legati alle tematiche di monitoraggio della biodiversità marina.

A tal proposito la rete del Servizio Difesa Mare è attualmente tenuta in considerazione nell'ambito del progetto di rete di monitoraggio della biodiversità del CTN_CON.

Programmi di ricerca e monitoraggio GRUND e MEDITS

Le reti associate ai progetti di ricerca raccolgono informazioni sulle principali specie bentoniche e demersali pescate con la pesca a strascico all'interno nelle acque italiane. Se pure limitata - si parla infatti solo di una parte ben specifica delle risorse biologiche marine - queste informazioni costituiscono uno "spaccato" molto prezioso dell'ambiente marino ai fini del

monitoraggio della diversità biologica. I progetti GRUND e MEDITS sono considerati molto importanti per lo sviluppo del progetto di rete di monitoraggio della biodiversità.

Progetto "AFRODITE"

La conoscenza attuale dell'architettura della rete e la ridotta diffusione della sua attività ne rendono alquanto incerta la definizione di criticità e potenzialità della rete: al momento si stanno raccogliendo informazioni più dettagliate presso l'ICRAM. Le risorse della rete, soprattutto per quanto riguarda lo studio dei popolamenti bentonici e della fauna ittica sulle coste italiane – anche se unicamente all'interno delle Riserve marine protette - appaiono molto interessanti nell'ottica del progetto di rete di monitoraggio della biodiversità.

Rete monitoraggio qualità acque superficiali

Anche in questo caso - come per le reti dell'INFS - l'iter applicativo di una specifica normativa (D.lgs. 152/99 e D.lgs 258/2000) garantisce una buona qualità della raccolta dati e l'individuazione abbastanza precisa dei soggetti destinati a raccogliere e trasmettere le informazioni.

Le tematiche considerate dalla rete sono di fatto di competenza del CTN_AIM ma alcuni ampliamenti discreti delle indagini potrebbero rivelarsi interessanti per lo sviluppo della rete di monitoraggio della biodiversità attualmente in fase di progetto.

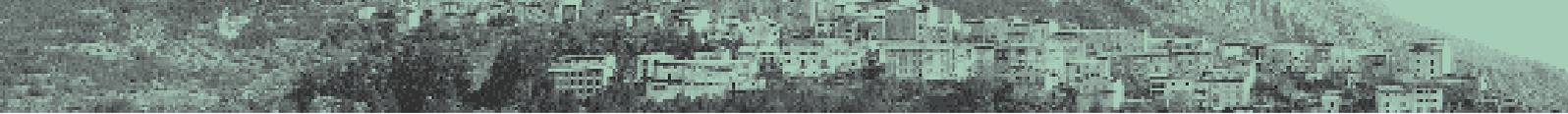
Rete di monitoraggio dei corpi glaciali del Comitato Glaciologico Italiano

Le campagne glaciologiche finora condotte da personale volontario prevedevano misurazioni delle fronti glaciali (avanzata, stasi, regressione lineare), della quota delle fronte e la raccolta di una serie di informazioni qualitative di taglio descrittivo. Di fatto attualmente la rete di monitoraggio dei ghiacciai alpini rappresenta l'unica possibilità concreta di analizzare gli effetti dei cambi climatici sui sistemi naturali dell'arco alpino: in particolare la rete ha generato nel corso degli anni una banca dati con serie storiche pregresse che, per quanto molto discontinue, permettono elaborazioni sul periodo storico medio - lungo.

La presenza di personale volontario ha costituito finora un limite alla continuità dei rilievi e alla qualità e all'utilizzo dei dati raccolti dalla rete. Nell'ambito delle attività del CTN_CON – in collaborazione con il CGI - è in preparazione un progetto di monitoraggio che considera la possibilità di impostare un campionamento "migliorato" dei parametri chimico fisici e morfologici di una selezione di corpi glaciali utilizzando personale adeguatamente formato delle ARPA dell'arco alpino.

Rete MITO 2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico)

La rete di monitoraggio ornitologico coordinata dall'Università di Milano presenta ottime potenzialità di utilizzo nell'ambito delle attività di conservazione della natura e di controllo continuo della biodiversità. Un limite della rete è costituito dall'assenza di una garanzia di continuità dei finanziamenti nel corso degli anni e rappresenta per ora un'iniziativa di ricerca piuttosto che un progetto di monitoraggio della qualità delle componenti ambientali.



Allegati

Descrizione della fonte dei dati				
campo	designazione (tipo di campo)	commenti	nome del campo ETC-CDS	descrizione
Classe di oggetti	(C) (M)		dat_class	I campi devono fornire le informazioni riguardanti il tipo di fonte dei dati (banca dati, documento, altro), il titolo (il nome), una descrizione della fonte delle informazioni, in modo da permettere all'utente di capire se la fonte è di suo interesse e pertinente alla sua ricerca
Titolo	(C) (M)		dat_name	
Titolo in inglese	(C) (O)		dat_name_engl	
Abstract	(C) (O)		dat_abstract	
Abstract in inglese	(C) (O)		dat_abstract_engl	
Autore/creatore	(R)			I campi devono fornire le informazioni riguardanti il nome dell'istituzione o dell'autore dei dati e tutti i riferimenti necessari per poterli contattare: indirizzo completo di codice postale, telefono, fax, email ed eventuale indirizzo WEB, la casella postale se esistente
Nome dell'autore /organizzazione/ istituzione	(C) (M)		adr_type adr_name	
Divisione/unità	(C) (O)		no extra field	
Email	(C) (O)	(o)	adr_email	
Indirizzo	(C) (O)	(o)	adr_ml_zip	
			adr_ml_street adr_ml_city adr_pb_zip adr_pb	
Telefono	(C) (O)	(o)	adr_tel	
Fax	(C) (O)	(o)	adr_fax	
URL	(C) (O)	(o) (uno dei campi precedenti è obbligatorio)	adr_url	
Data di creazione/ultimo aggiornamento	(C) (O)		adr_date dat_date	

- (C) Core field - Campo fondamentale/centrale
- (M) Mandatory field - Campo obbligatorio
- (MA) Mandatory field, if applicable - Campo obbligatorio, se applicabile
- (O) Optional field - Campo opzionale
- (R) Repeatable field - Campo ripetibile

segue

Informazioni sul Thesaurus				
campo	designazione (tipo di campo)	commenti	nome del campo ETC-CDS	descrizione
Vocabolario controllato/verificato Denominazione del Thesaurus	(R) (C) (M)		th_type th_thes_no th_name th_description	I campi fanno riferimento a un repertorio lessicale formalmente registrato e utilizzato e devono fornire informazioni sul Thesaurus utilizzato
URL per il Thesaurus	(C) (O)		th_url	
Terminologia	(C) (M) (R)		th_top_term th_term	
Vocabolario non controllato/non verificato	(R)			
Terminologia	(C) (O) (R)	non esiste ancora un nome per il campo		In questo campo possono essere inseriti tutti quei termini descrittivi o quelle chiavi di ricerca che non derivano da un vocabolario specifico già consolidato, ma che fanno riferimento propriamente alla banca dati descritta
Riferimento incrociato				
Collegamenti con fonti correlate				
Identificatore di controllo	(C) (O)			riferimento incrociato con altri record di informazioni correlate L'identificatore ha lo scopo di avviare il collegamento tra i record delle banche dati

- (C) Core field - Campo fondamentale/centrale
- (M) Mandatory field - Campo obbligatorio
- (MA) Mandatory field, if applicable - Campo obbligatorio, se applicabile
- (O) Optional field - Campo opzionale
- (R) Repeatable field - Campo ripetibile

segue

segue

Copertura				
campo	designazione (tipo di campo)	commenti	nome del campo EIC-CDS	descrizione
Spaziale	(R) (MA)		dat_bb_x_coord1	Le informazioni raccolte in questi campi devono specificare le coordinate geografiche dell'area/ambito della banca dati, identificare il sito, indicare a quale periodo di tempo si riferiscono i dati raccolti, rendere nota la lingua originale della fonte dei dati. Possono inoltre essere aggiunte altre informazioni relative alla fonte.
Coordinate di delimitazione (dell'area di studio)	(C) (M)		dat_bb_y_coord1	
			dat_bb_z_coord1	
			dat_bb_x_coord2	
			dat_bb_y_coord2	
			dat_bb_z_coord2	
Sistema di riferimento	(C) (O)		dat_bb_coordsys	
Di luogo	(R)			
Denominazione	(C) (O)		dat_lo_system	
URL	(C) (O)		mancante	
Identificazione del sito	(C) (O)		dat_lo_id	
Temporale	(C) (MA)			
Data d'inizio	(C) (O)		dat_tm_from	
Data finale	(C) (O)		dat_tm_until	
Lingua originale della fonte di dati	(C) (M) (R)		dat_lg_source	
Informazioni supplementari	(C) (O)		dat_notes	

- (C) Core field - Campo fondamentale/centrale
- (M) Mandatory field - Campo obbligatorio
- (MA) Mandatory field, if applicable - Campo obbligatorio, se applicabile
- (O) Optional field - Campo opzionale
- (R) Repeatable field - Campo ripetibile

segue

segue

Disponibilità (modalità d'accesso e d'acquisizione)			
campo	designazione (tipo di campo)	commenti	nome del campo ETC-CDS
Distributore	(R)		
Nome dell'organizzazione /istituzione	(C) (M)		adr_type adr_name
Email	(C) (O)	(o)	adr_email
Indirizzo	(C) (O)	(o)	adr_ml_zip adr_ml_street adr_ml_city adr_pb_zip
Telefono	(C) (O)	(o)	adr_tel
Fax	(C) (O)	(o)	adr_fax
URL	(C) (O)	(o) - uno dei campi elencati è obbligatorio	adr_url
Costrizioni d'accesso	(C) (O)		dat_access
URL della fonte dei dati	(C) (O)		dat_url
Informazioni per l'acquisizione	(C) (O)		dat_ordering

I campi devono contenere tutte le informazioni necessarie a individuare il distributore dei dati e le modalità per accedere ai medesimi (eventuali restrizioni ecc.)

(C) Core field - Campo fondamentale/centrale

(M) Mandatory field - Campo obbligatorio

(MA) Mandatory field, if applicable - Campo obbligatorio, se applicabile

(O) Optional field - Campo opzionale

(R) Repeatable field - Campo ripetibile

segue

segue

Elementi amministrativi				
campo	designazione (tipo di campo)	commenti	nome del campo ETC-CDS	descrizione
Identificatore di controllo	(C) (M)		adr_id dat_id dat_id_orig adr_id_orig	
Identificatore di controllo originale	(C) (MA)			
Fonte del dato CDS	(R)			
Nome dell'organizzazione /istituzione	(C) (M)		adr_ml_zip adr_ml_street adr_ml_city adr_pb_zipl adr_pb	
Email	(C) (O)	(o)	adr_email	
Indirizzo	(C) (O)	(o)	adr_url	
Telefono	(C) (O)	(o)	adr_tel	
Fax	(C) (O)	(o) adr_fax		
URL	(C) (O)	(o) - uno dei campi elencati è obbligatorio	dat_url	
Lingua del record	(C) (M)		dat_lg_meta	
Data dell'ultima modifica	(C) (M)		dat_date adr_date	

I campi contengono le "informazioni sulle informazioni", ossia i dati di identificazione rispetto al catalogo CDS

Le sigle hanno il seguente significato:

- (C) Core field - Campo fondamentale/centrale
- (M) Mandatory field - Campo obbligatorio
- (MA) Mandatory field, if applicable - Campo obbligatorio, se applicabile
- (O) Optional field - Campo opzionale
- (R) Repeatable field - Campo ripetibile

fonte: European Environment Agency, European Topic Centre on Catalogue of Data Sources, (2000), CDS Core Data Model