

LA REALIZZAZIONE IN ITALIA DEL PROGETTO EUROPEO CORINE LAND COVER 2006 NELL'AMBITO DEL LAND MONITORING FTSP DELL'INIZIATIVA GMES

Valter SAMBUCINI, Nico BONORA, Ines MARINOSCI, Federico AZZOLINI

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, via V. Brancati 48, 00144, Roma

Abstract

L'attenzione dei decisori politici è andata negli anni allargandosi dall'integrazione della dimensione ambientale nelle politiche di settore verso lo sviluppo di metodologie e strumenti d'analisi a supporto dell'azione di pianificazione territoriale. Ciò appare chiaro se si considera il percorso che dalla Strategia Europea sullo sviluppo sostenibile porta al VI Programma comunitario d'azione in materia d'ambiente, quindi al programma *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES), sino a giungere alla proposta di direttiva sull'istituzione di un'infrastruttura comunitaria per l'informazione territoriale (INSPIRE).

In questo contesto, l'iniziativa *Corine Land Cover* (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela.

La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto *Image & Corine Land Cover 2000*.

L'iniziativa, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto nel 2000 l'adesione di 33 paesi tra i quali l'Italia, dove l'Autorità Nazionale per la gestione del progetto è stata identificata nell'APAT, in quanto punto focale nazionale della rete europea EIONet.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente ha ultimamente deciso di avviare un aggiornamento del CLC, riferito all'anno 2006, nell'ambito del programma GMES Fast Track Service on Land Monitoring. L'Apat ha aderito a tale iniziativa ed ha approvato il progetto "CLC2006 IT".

Con questo progetto si intende realizzare un mosaico Europeo all'anno 2006 basato su immagini satellitari SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, derivare dalle stesse la cartografia digitale di uso/copertura del suolo all'anno 2006 e quella dei relativi cambiamenti.

Nell'ambito del progetto verranno inoltre prodotti due strati ad alta risoluzione; il primo consiste nella mappatura delle aree impermeabilizzate, mentre il secondo è relativo alla copertura forest/no forest con discriminazione di conifere e latifoglie.

Per l'Italia, analogamente alla realizzazione nazionale del CLC 2000, la proposta progettuale per il 2006 prevede un approfondimento tematico al IV livello per gli ambienti naturali e semi-naturali.

Introduzione

Nel 1985 il Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, ha varato il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) per dotare l'Unione Europea, gli Stati associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente.

Lo scopo principale dell'iniziativa è di verificare dinamicamente lo stato dell'ambiente nell'area comunitaria, al fine di fornire supporto per lo sviluppo di politiche comuni, controllarne gli effetti, proporre eventuali correttivi.

Tra il 1985 e il 1990 la Commissione Europea ha promosso e finanziato il programma CORINE ed ha realizzato un sistema informativo sullo stato dell'ambiente in Europa, sono stati inoltre sviluppati e approvati a livello europeo sistemi di nomenclatura e metodologie di lavoro per la creazione del database Corine Land Cover (CLC), che viene realizzato inizialmente nel 1990 (CLC90).

Alla Conferenza di Dobris del 1991 i Ministri dell'Ambiente Europei si accordarono per l'allargamento del programma CORINE includendo anche i Paesi dell'est aderenti al programma Phare, complessivamente i Paesi coinvolti nel progetto CORINE salgono quindi a 25.

Sulla base delle indicazioni del Consiglio Europeo e a seguito della creazione della rete EIONET (*European Environment Information and Observation Network*), l'implementazione del database CORINE è responsabilità dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA).

La copertura Corine Land Cover all'anno 90 (CLC90) ed il suo aggiornamento al 2000 Image & Corine Land Cover 2000 (I&CLC 2000) sono riconosciute a livello europeo quali strumenti di base per la definizione delle politiche territoriali da parte di diversi servizi della Commissione Europea quali *DG-Regional policy*, *DG-Environment* e *DG-Agriculture* oltre all'AEA e ai nodi della rete costituita dagli *European Topic Centres* (ETCs).

La copertura Corine Land Cover rappresenta altresì uno strato informativo di base per lo sviluppo di applicazioni di modellistica e di analisi spaziale su base GIS finalizzati alla derivazione di informazioni complesse utili a supportare le scelte dei *decision maker* a livello Europeo e nazionale. Il progetto nazionale I&CLC 2000it, realizzato dall'APAT, ha proposto alcuni elementi innovativi rispetto agli obiettivi europei [2]. In particolare, nell'implementazione del CLC2000 in Italia, sono stati previsti:

- la realizzazione di un maggior dettaglio tematico, implementando la legenda del IV livello CORINE per le voci relative alle superfici boscate ed altri ambienti seminaturali, secondo la classificazione elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nell'ambito del progetto "Completamento delle conoscenze naturalistiche di base" (ConSCN250) [3];
- la validazione al suolo della cartografia attraverso la realizzazione di controlli in campo [4].

Nel Novembre del 2004 il Management Board dell'AEA, a seguito delle discussioni tra gli Stati Membri, l'Unione Europea e le principali istituzioni della stessa (DG ENV, EEA, ESTAT e JRC), ha valutato la possibilità di aumentare la frequenza di aggiornamento del *Corine Land Cover* ed ha deciso di avviare un aggiornamento del CLC, riferito all'anno 2006 e sviluppato nell'ambito dell'iniziativa Fast Track Service on Land Monitoring (FTSP) del programma Global Monitoring for Environment and Security (GMES)

Con questa iniziativa si intende dotare l'Unione Europea di una serie di servizi informativi, sostenibili ed aggiornati periodicamente, che comprendono una copertura di immagini satellitari e dei database derivati di uso e copertura del suolo.

In particolare i servizi che si intendono realizzare sono:

1. Immagini satellitari Ortorettificate al 2006 (+/- 1 year);
2. Mosaico Europeo basato sulle immagini relative al punto 1 (IMAGE2006);
3. Cambiamenti dell'uso del suolo tra il 2000 ed il 2006;
4. Mappatura dell'uso del suolo al 2006 in base alla legenda Corine (CLC2006);
5. Strato ad alta risoluzione relativo al grado di impermeabilizzazione (2006);
6. Strato ad alta risoluzione Forest (2006).

Il Progetto CLC2006

L'iniziativa, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto l'adesione di 38 paesi (Figura 1) tra i quali l'Italia. I National Reference Centre on Land Use e Spatial Analysis di EIONet sono stati individuati come responsabili del progetto e National Authorities a livello nazionale.

L'obiettivo principale è la produzione del database dei cambiamenti di uso/copertura del suolo tra il 2000 ed il 2006 (CLC change 2006) e la derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006

(CLC2006) utilizzando come sistema di base una copertura europea di immagini satellitari riferita all'anno 2006 (Image 2006).



Figura 1 Paesi partecipanti al Progetto

La copertura Image 2006 è di tipo multitemporale, e consiste di due distinte coperture di immagini SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, ognuna con 4 bande spettrali, acquisite negli anni 2005-2006-2007.

Queste immagini sono state ricampionate con convoluzione cubica a 20 m ed ortorettificate in modo tale che l'errore di posizionamento (espresso come errore quadratico medio) sia inferiore a 25 m. Le immagini così ottenute sono state mosaicate per tutto il territorio interessato dal progetto e costituiscono la base per la produzione del database del CLC change 2006.

Le principali specifiche tecniche dei prodotti CLC sono [5]:

- la scala nominale è 1:100.000, l'unità minima cartografata è pari a 25 ettari (equivalente in scala 1:100.000 a un cerchio di 2,8 mm o un quadrato di 5 x 5 mm) e la larghezza minima dei poligoni è 100 m (1 mm alla scala nominale);
- le coperture CLC sono costituite esclusivamente da poligoni; l'accuratezza geometrica è pari a 100 m, non sono quindi ammessi scostamenti superiori ai 100 m tra le immagini telerilevate di riferimento e i confini dei poligoni CLC;
- per il prodotto CLC Change, l'unità minima cartografata è pari a 5 ettari.
- Il sistema di nomenclatura adottato, coincidente con quello di CLC90 e del CLC2000, si articola in tre livelli con approfondimento crescente per un totale di 44 classi al terzo livello, 15 al secondo e 5 al primo. Nella base dati CLC non sono ammessi codici diversi dai 44 ufficiali, così come non sono accettate aree "non classificate";

Fast Track Service on Land Monitoring: ulteriori prodotti

Al fine di sviluppare un primo insieme di servizi operativi per il GMES FTSP, all'aggiornamento del CLC è associata la produzione di altri due strati tematici per tutto il territorio coperto dal progetto CLC2006:

- High resolution soil sealing layer;
- High resolution forest layer;

Per la produzione di questi strati tematici sono utilizzate le stesse immagini utili alla realizzazione del CLC2006.

Nello strato tematico relativo all'impermeabilizzazione del suolo (High resolution soil sealing layer) ogni pixel (20x20m) viene classificato con una nomenclatura binaria 'built up' e 'non built up', ed allo stesso viene assegnato un indice di impermeabilizzazione (in valore percentuale tra 0 e 100).

Le specifiche di progetto richiedono una accuratezza di classificazione per ettaro delle aree built-up e non built-up non inferiore all' 85%, che è verificata dai paesi partecipanti al progetto CLC2006.

Il secondo strato, composto da una carta al 2006 dove ogni pixel viene classificato forest/no forest (FMap2006), è realizzato dal Joint Research Center (JRC) della Commissione Europea.

In questo contesto la definizione di foresta è relativa alla copertura e non all'uso e non esistono requisiti minimi relativi alla copertura di chioma (vedasi ad esempio la definizione CORINE o quella FAO del 1998).

La metodologia di implementazione è stata testata per la realizzazione dell'European Forest Map all'anno 2000 (FMap2000) ed è utilizzata anche per la produzione di uno strato per l'anno 1990 European forest map (FMap1990).

Sviluppi futuri

Operativamente, l'aggiornamento al 2006 della base informativa CLC si distacca dai precedenti prodotti, in quanto lo strato vettoriale risultante sarà il prodotto dell'intersezione dei cambiamenti fotointerpretati tra il 2000 ed il 2006 con lo strato vettoriale CLC2000. Utilizzando questo approccio si pretende, inoltre, di identificare e correggere eventuali errori di classificazione presenti nello strato CLC 2000.

Il progetto CLC2006 nazionale verterà anche alla realizzazione di un approfondimento tematico di quarto e quinto livello, per le aree naturali e seminaturali, comparabile con quello di una cartografia forestale: esso costituirà il secondo strato informativo tematico del genere a copertura nazionale dopo quello realizzato dal progetto I&CLC2000 e dalla MILIZIA NAZIONALE FORESTALE nel 1936. Analogamente al CLC2000, la cartografia, realizzata secondo rigorosi standard tecnico-qualitativi dettati dalle procedure di implementazione della copertura Corine Land Cover dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, è corredata di una completa metainformazione.

La principale utilità dell'approfondimento realizzato non è tanto da ricercarsi nella valutazione dell'estensione delle principali categorie forestali in Italia (l'inventario forestale nazionale attualmente in corso fornirà dati allineati con la definizione FAO standard di bosco) ma piuttosto, grazie alla copertura geograficamente continua che contraddistingue tipicamente una cartografia da un progetto inventariale, nelle possibilità di analisi offerte dalle tecnologie di informazione geografica: si pensi, a esempio, alle valutazioni inerenti l'ecologia del paesaggio, la connettività degli ambienti naturali e le reti ecologiche, alla modellistica sull'assimilazione dei gas a effetto serra, alla valutazione degli habitat potenziali per specie animali e così via. La disponibilità di tale dato potrà essere di ausilio sia per i ricercatori che per i tecnici impegnati nello studio dell'ambiente in generale e delle aree naturali e semi-naturali in particolare, a sostegno delle più idonee scelte di pianificazione territoriale e di gestione sostenibile delle risorse ambientali.

A conclusione del progetto si avranno, quindi, quattro principali prodotti cartografici: lo strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 ed il 2006, la copertura del suolo all'anno 2006, il CLC 2000 revisionato e l'approfondimento al IV livello tematico dello strato CLC2006.

Questo approfondimento tematico relativamente alle aree boscate ed agli ambienti semi-naturali, garantisce sia un'omogeneità con la precedente base di dati e una continuità nel supporto ad attività come, ad esempio, la pianificazione forestale regionale e di aree naturali protette o l'analisi e la tutela della biodiversità.

Nella Tabella 1 sono rappresentate le specifiche tecniche dei tre principali progetti CORINE. Dal 1990 al 2006 è possibile apprezzare sia un miglioramento nella qualità del dato che nella politica di

gestione progettuale, tempi di realizzazione sempre più brevi e con un numero di paesi coinvolti sempre crescente.

	specifiche CLC1990	specifiche CLC2000	specifiche CLC2006
Dato satellite	Landsat-4/5 TM Monocopertura	Landsat-7 ETM Monocopertura	SPOT-4 and / or IRS LISS III Doppia copertura
Periodo di Aquisizione	1986-1998	2000 +/- 1 year	2006+/- 1 year
Accuratezza geometrica dell'immagine	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m
Unità minima cartografabile CLC	25 ha	25 ha	25 ha
Accuratezza Geometrica del dato CLC	100 m	Better than 100 m	better than 100 m
Accuratezza tematica	≥ 85% (non accertata)	≥ 85% (accertata)	≥ 85% (da accertare)
Cambiamenti		Accuratezza geometrica:100 m; cambiamenti per poligoni esistenti:≥ 5 ha; cambiamenti isolati: ≥ 25 ha	Accuratezza geometrica:100 m; devono essere mappati tutti i cambiamenti > 5 ha
Tempi di produzione	10 anni	4 anni	1,5 anni (pianificato)
Metadati	Metadati incompleti	Metadati standard	Metadati standard
Accesso al dato	Politica di divulgazione dubbia	Politica di divulgazione accordata ad inizio progetto	Accesso libero al dato CLC
Numero di Paesi coinvolti	26	28	38

Tabella 1 -Quadro riassuntivo del progetto CLC in Europa.

Riferimenti Bibliografici

- [1] Claudio Maricchiolo, Valter Sambucini, Antonio Pugliese, Michele Munafò, Giuliano Cecchi, Ezio Rusco *La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000* Rapporti 36/2005 APAT.
- [2] Maria Vanda Nunes de Lima *IMAGE2000 and CLC2000 Products and Methods* European Communities, 2005.
- [3] Bologna S., Chirici G., Corona P., Marchetti M., Pugliese A., Munafò M. 2004 - *Sviluppo e implementazione del IV livello Corine Land Cover per i territori boscati e ambienti semi-naturali in Italia*. Atti della 8a Conferenza Nazionale ASITA "GEOMATICA: Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie", Roma, 14 - 17 dicembre 2004, Vol. 1: 467-472.
- [4] CHIRICI G., CORONA P., MARCHETTI M., BAIOTTO F., VISENTIN R. 2004 - *Controllo di qualità e validazione multifase del database Corine Land Cover 2000 in Italia*. Atti della 8a Conferenza Nazionale ASITA "GEOMATICA: Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie", Roma.
- [5] *CLC2006 technical guidelines* EEA Technical report No 17/2007