

# La CSS ISTAT: un nuovo strumento per le statistiche territoriali

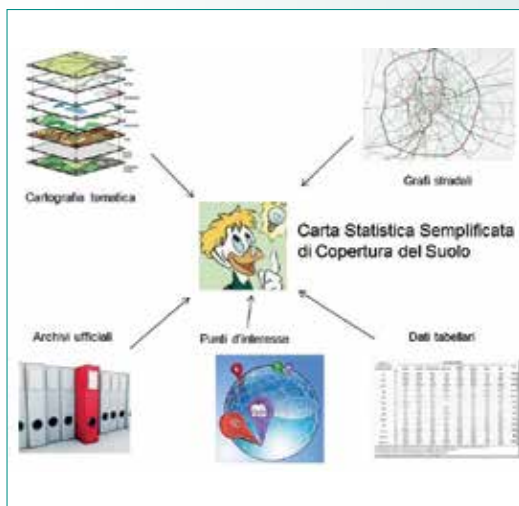


Fig. 1 - Schema riassuntivo del processo di sintesi.

di Giovanni Lombardo,  
Antonella Esposto,  
Rita Minguzzi,  
Stefano Mugnoli

**I set di dati geografici ISTAT, aggiornati per realizzare il progetto "Census 2010" nell'ottobre 2011, rappresentano una risorsa utile per migliorare le informazioni derivanti dalla cartografia Land cover/use.**

**L**e basi territoriali (BT) sono una partizione fine del territorio nazionale, disponibile in forma digitale. Aggiornate dall'ISTAT nel corso dei due decenni a partire dal 1991 inizialmente è stata realizzata con l'obiettivo di ottimizzare le rilevazioni delle variabili censuarie.

A tale scopo l'intero territorio nazionale è suddiviso in sezioni di censimento, cioè in piccole aree alle quali è quindi possibile associare l'intero set di variabili statistiche raccolte appunto durante le operazioni censuarie. Inoltre, grazie a quanto previsto dal decreto legge 18 ottobre 2012 n. 179, "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese", convertito con modifiche nella legge 17 dicembre 2012 n. 221, che affida all'Istat il compito di progettare il Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni e

di realizzare l'Archivio Nazionale dei Numeri Civici e delle Strade Urbane (ANNCSU), alle sezioni sarà possibile associare molta altra parte del patrimonio informativo disponibile negli archivi amministrativi utilizzati a fini statistici.

Tale strato informativo, grazie al nutrito insieme di dati afferenti ad ogni sezione, rappresenta pertanto un giacimento informativo che possiede un enorme valore in relazione alla descrizione statistica del territorio italiano. Inoltre, proprio per la capillarità con la quale le sezioni stesse suddividono la penisola, possono essere utilizzate, non solo per studi geografici socio-demografici ma anche come base cartografica per l'elaborazione e la realizzazione di prodotti relativi a tematiche di uso e copertura del suolo.

Al fine di arricchire ulteriormente il patrimonio informativo delle Basi Territoriali, il servizio ATA (Servizio Ambiente,

territorio e registro delle unità geografiche territoriali) della DCAT (Direzione Centrale per le Statistiche Ambientali e Territoriali), si propone di realizzare una Carta Sintetica Statistica (CSS) che racchiuda, in un unico database geografico il maggior numero di informazioni per comprendere dal punto di vista statistico la geografia italiana.

È necessario premettere che la CSS non intende essere il risultato di elaborazioni cartografiche rigorose, ma soprattutto la sintesi di informazioni territoriali necessarie per elaborazioni statistiche legate al territorio sia a livello globale che locale. Oltre a ciò, tale strato informativo potrà essere utilizzato come un'ulteriore banca dati geografica per l'analisi di importanti fenomeni territoriali legati ad attività antropiche quali ad es. il consumo di suolo, l'accessibilità a servizi specifici e la descrizione di fenomeni demografici. Di seguito viene illustrato un compendio per comprendere meglio la logica che ha condotto alla realizzazione della Carta Sintetica Statistica.

Si comprenderà come la CSS sia stata pianificata, e già realizzata per alcune Regioni italiane, come la sintesi geografica di dati derivanti da archivi tematici di varie tipologie (archivi amministrativi, demografici, legati alle infrastrutture, naturalistici, etc.), proponendo una loro integrazione per uniformarne il ricco bagaglio di informazioni in essi contenute (Fig. 1).

Alla data odierna sono state realizzate in via sperimentale sette

Regioni italiane: Valle d'Aosta, Lombardia, Emilia Romagna, Lazio, Umbria, Basilicata e Marche.

### La legenda

Uno dei maggiori problemi per chi si occupa di cartografia tematica è sicuramente quello legato all'eterogeneità delle varie legende che sovrintendono agli ambienti da cui provengono i dati. In Italia, ma non solo, i prodotti cartografici tematici di rappresentazione della copertura e uso del suolo spesso sono estremamente diversificati proprio per ciò che concerne la legenda utilizzata, sebbene il fenomeno rilevato e 'cartografato' sia lo stesso.

Da più parti si auspica un'uniformità almeno nelle legende utilizzate a livello nazionale e anche in ambito europeo le indicazioni sono nella stessa direzione; ciò è stato anche ricordato durante lo svolgimento dei vari Forum internazionale quali ad es. l'European Forum for Geography and Statistics. Nella sua opera di omogeneizzazione la CSS si sforza di uniformare le voci utilizzate in ambiti nazionali e regionali proponendo anche una correlazione con altre legende utilizzate. Da quanto detto sopra brevemente, per descrivere le classi di copertura del suolo è stata utilizzata come base di partenza la legenda che ricorda, nelle sue caratteristiche principali *CORINE Land Cover*. Naturalmente la legenda CORINE, costituita da 44 classi, presenta al contempo il pregio di costituire un compendio della realtà territoriale europea, ovviamente criticabile in quanto estremamente eterogenea, ma allo stesso tempo è sicuramente valida per la disponibilità di dati relativamente coerenti in un ambito territoriale così vasto.

Scendendo però ad un livello di maggior dettaglio, sicuramente più adatto a descrivere la realtà italiana a scala provinciale o comunale, le 44 classi CORINE non possono essere esaustive delle diversità presenti nella copertura del suolo nazionale. Per questo motivo si è pensato di strutturare una legenda che possa rappresentare il giusto compromesso tra la corrispondenza con i maggiori prodotti di cartografia tematica realizzati in Italia (in primis le Carte di copertura/uso del suolo regionali) e la leggibilità del prodotto finale. Questa operazione ha costituito un difficile passaggio per la necessità di realizzare un'omogeneizzazione dei differenti codici corrispondenti alle medesime unità territoriali utilizzate dagli uffici cartografici regionali e le istituzioni centrali, impegnate in tale attività, per descrivere i medesimi oggetti al suolo.

Da ciò si può trovare anche più facilmente una corrispondenza tra le varie classi di oggetti di copertura del suolo utilizzate in questo ambito e altre cartografie o database tematici istituzionali (ad es. LUCAS, POPOLUS, Refresh esteso AGEA, etc.). Oltre a questo si propone, per alcuni specifici item un'ulteriore suddivisione basata su aspetti amministrativi e gestionali che derivano non da interpretazione di immagini e foto aeree (sulle quali è basata la maggior parte delle legende di Cartografia tematica) ma dall'integrazione di banche dati e di archivi ufficiali. Il lavoro di strutturazione della legenda ha portato all'identificazione delle seguenti macroclassi: Antropico (12 sottoclassi – 63 voci); Agricolo (1 sottoclasse – 7 voci); Aree di interesse naturalistico (1 sottoclasse – 5 voci); Acque interne e libere (2 sottoclassi – 8 voci).



Fig. 2 - Schema dell'algoritmo "intersect".

Come si può facilmente notare la legenda stessa è molto sbilanciata verso le voci dell'antropico, in quanto lo scopo principale della CSS è fornire una base cartografica per statistiche relative alle principali aree urbane dove si concentra la maggior parte della popolazione e dei servizi.

La legenda utilizzata è quindi stata strutturata nella seguente maniera:

- ▶ il primo digit indica la 'macroclasse' alla quale appartiene il poligono; le macroclassi utilizzate sono 4;



Fig. 3 – esempio di estrazione di feature di copertura e di uso del suolo all'interno di una sezione di censimento.

- ▶ il II e il III digit descrivono la sottoclasse di appartenenza del poligono all'interno della 'macroclasse'; i due digit si sono resi necessari in quanto all'interno della macroclasse 'ANTROPICO' sono state identificate 12 sottoclassi;
- ▶ il IV e il V digit specifica la classe di copertura del suolo del poligono ad un dettaglio che si può ricondurre approssimativamente ad una scala 1:5000;
- ▶ in alcuni casi si è reso necessario un VI digit in quanto all'interno di una stessa classe, le entità rappresentate possono essere ulteriormente suddivise secondo aspetti soprattutto di carattere amministrativo e/o gestionale.

Le specifiche della legenda utilizzata sono state inserite in un tutorial che accompagna la CSS.

#### Dati preliminari e metodologia

Secondo quanto già affermato nell'introduzione la CSS non è il risultato di elaborazioni atte alla realizzazione di cartografia tematica in senso stretto, ma rappresenta la sintesi e l'integrazione di database geografici tematici che possono essere utili soprattutto per fornire dati e indicazioni per elaborazioni di tipo statistico territoriale. Lo strato informativo di base è



Fig. 4 – CSS: focus sul centro cittadino del Comune di Ravenna.

rappresentato dalle sezioni di censimento ISTAT, che descrivono il 'Sistema Italia' in modo completo nei suoi aspetti sociali e statistici fondamentali (popolazione, abitazioni, lavoro, 'ambiente sociale', etc.). Occorre precisare però, che le sezioni di censimento ISTAT non sono 'disegnate' seguendo una scala cartografica ben definita, in quanto la loro determinazione dipende da un regolamento censuario atto a stabilirne le caratteristiche.

L'operatore geografico '*intersect*' ha permesso l'identificazione delle porzioni di territorio della singola sezione di censimento riconducibili ad ogni singolo item della legenda (Fig. 2). Questo algoritmo interseca i poligoni di un layer, in questo caso ad es. la Carta di Uso del Suolo (C.U.S.) Regionale, con un altro di riferimento (le BT ISTAT), tagliando il primo strato informativo sul perimetro del secondo. In questo modo si ha la certezza di mantenere inalterato il disegno delle sezioni di censimento che, tuttavia, viene suddivisa nelle varie classi di copertura o uso del suolo della CUS regionale. Questa breve descrizione dando la parvenza di una metodologia in grado di raccogliere i suoi frutti in maniera piuttosto semplice, cela alcuni problemi che devono necessariamente essere oggetto di una pianificazione decisionale ben ponderata. L'utilizzo dell'operatore geografico restituisce una quantità di 'micropoligoni', che rappresentano le differenze territoriali tra l'insieme dei manufatti e il totale della sezione di censimento. Tali micropoligoni devono necessariamente essere eliminati in maniera estremamente oculata. Una prima questione da considerare è legata all'area minima che si vuole cartografare in relazione

alla natura dell'oggetto da rappresentare. Ad es. se si vogliono localizzare all'interno della sezione i singoli manufatti estratti da una CTR vettoriale, questi non possono essere eliminati anche se la loro superficie è al di sotto dell'unità minima cartografabile in quanto oggetti che si è deciso di rappresentare. Inoltre, in alcuni casi, si correrebbe il rischio di eliminare anche sezioni intere; è questo il caso ad es. delle sezioni dei 'senza fissa dimora' che pur non rappresentando oggetti reali al suolo, hanno un'importanza statistica notevole per il calcolo di alcuni indicatori legati alla popolazione.

Quindi, senza snaturare le Basi Territoriali ISTAT (BT) si sono integrati i disegni delle sezioni di censimento con altri strati informativi ufficiali realizzati da altre istituzioni centrali (quali ad es. AGEA, ISPRA, Uffici Tecnici di Enti locali, etc.), che vengono ad essere fusi nella CSS per sintetizzare tutte le informazioni in un unico database geografico. La prima scelta metodologica, sulla quale basare tutte le altre, è stata quindi di non modificare il limite delle sezioni di censimento. In tal modo, partendo dalla CSS per dissolvenza dei poligoni interni ad ogni singola sezione di censimento, si ottiene un layer perfettamente coincidente con lo strato sezioni di censimento 2011.

In altre parole si comprende come nella CSS la sezione di censimento venga suddivisa secondo le entità territoriali che incidono su di essa. Tali entità possono essere definite come veri e propri oggetti al suolo, riconducibili sia a tematiche di copertura che di uso del suolo. In figura 3 si illustra un esempio di quanto è stato appena descritto; all'interno della se-

Regione	N. sezioni	N. poligoni CSS	Area sez media (Ha)	Area CSS media (Ha)
Emilia-Romagna	38.603	488.457	58,16	4,60
Lombardia	53.173	445.998	44,88	5,35
Valle d'Aosta	1.902	4.729	171,45	68,95
Lazio(*)	18.409	96.788	86,61	16,47
Umbria	7.480	57.355	113,16	14,76
Basilicata	5.107	29.534	197,25	34,11

Tab. 1 – Confronto tra sezioni di censimento e poligoni generati dalla CSS, per regione. (\*) escluso il comune di Roma.

Comune	N. sezioni	N. poligoni CSS	Area sez media (Ha)	Area CSS media (Ha)
Milano	6.085	13.283	2,99	1,37
Bologna	2.334	6.240	6,03	2,26
Roma	13.656	21.349	9,43	6,02

Tab. 2 – Confronto tra sezioni di censimento e poligoni generati dalla CSS, per Milano Bologna e Roma

zione di censimento sono stati delimitati un impianto sportivo di importanza nazionale (in giallo), la zona residenziale (in grigio) e un circolo sportivo a gestione privata (in magenta). Dal punto di vista della lettura del territorio italiano questo processo aggiunge un notevole contributo alla sua classificazione statistica; infatti partendo dai dati statistici ufficiali afferenti a ogni sezioni di censimento e integrandoli con gli oggetti ricavati dalla CSS, l'utente può adottare una classificazione 'personalizzata' a qualsiasi porzione del territorio nazionale.

#### Alcuni dati

Per fornire un'idea seppure sommaria dell'attività che la produzione a livello nazionale della CSS necessita, è stata inserita una tabella (Tabella 1) dove sono riportati i principali dati sui poligoni delle sezioni di censimento e della CSS. Nella tabella 1 sono stati paragonati i dati numerici dei poligoni appartenenti ai due layer e la superficie media in Ha dei poligoni stessi. In tabella 2 gli stessi dati relativi ai comuni di Roma, Milano e Bologna.

Come si può notare il numero dei poligoni aumenta in maniera quasi esponenziale tra il layer delle sezioni ISTAT e la CSS a seconda della superficie della Regione o del grande Comune. Conseguentemente anche l'ampiezza media dei poligoni CSS diminuisce proporzionalmente rispetto alla superficie media delle sezioni.

Praticamente, identificare il maggior numero di item all'interno della sezione di censimento permette di poter classificare la sezione stessa secondo gli aspetti socio-territoriali che più interessano.

#### Conclusioni

La sperimentazione andrà avanti sicuramente per i prossimi 2 anni sperando di coprire l'intero territorio nazionale per la fine del 2017.

La duttilità del risultato finale può consentire anche di aggiungere voci di legenda in maniera dinamica e senza particolari elaborazioni e in tal senso l'ISTAT è aperto a suggerimenti e a integrazioni promosse da utenti interessati alla CSS.

Sebbene l'integrazione dei dati provenienti da fonti molto di-

verse tra loro può generare una perdita di accuratezza dovuta alla generalizzazione, l'omogeneità che si viene ad acquisire per l'intero territorio italiano incrementa il valore dei dati geografici di input.

L'importanza dei risultati ottenuti nella produzione di datasets geografici integrati come è la CSS, può essere valutato in relazione alla grandissima quantità di informazioni statistiche riguardanti la copertura e l'uso del suolo mediante l'utilizzo di query SQL all'interno dei più comuni software GIS in uso. Sicuramente però layer geografici come la CSS non possono rappresentare la panacea di tutte le problematiche sulla rappresentazione delle caratteristiche geo-statistiche di una determinata area geografica; tuttavia la CSS può rappresentare un'uniforme lettura del territorio italiano non solo per ciò che concerne la copertura e l'uso del suolo ma soprattutto riguardo tematiche statistiche.

La figura 4 illustra un focus sul centro di Ravenna. In giallo i poligoni delle sezioni di censimento suddivise nei vari tematismi della CSS. I codici si

riferiscono alle voci della legenda utilizzata. Concludendo si può certamente affermare che la CSS è un layer paragonabile ad un atlante, dal quale poter estrarre un numero notevole di informazioni di natura geografica, statistica ed amministrativa.

Una considerazione finale riguarda gli autori del presente documento che sono coloro che principalmente hanno coordinato le attività di progettazione e produzione della CSS; il prodotto finale però è il risultato di un 'lavoro di squadra' che ha coinvolto praticamente tutti i componenti del servizio ATA (Servizio Ambiente, territorio e registro delle unità geografiche territoriali) dell'Istituto Nazionale di Statistica.

#### NOTA

1 A tal proposito si ricorda che il regolamento anagrafico cita testualmente: 'L'uso della Cartografia Tecnica Regionale a media scala (1:10.000 o 1:5.000), ove esista, risulta idonea a soddisfare le esigenze suddette.

Nel caso in cui non fosse disponibile una cartografia con le suddette caratteristiche per l'intero territorio comunale possono essere utilizzate planimetrie a grande scala per l'individuazione delle sezioni di censimento del centro capoluogo del Comune e cartografia a scala 1:25.000 per le altre.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BT ISTAT - <http://www.istat.it/archivio/104317>

Mugnoli S., Chiocchini R. 'Land Cover and Census integration geographic datasets to realize a statistics synthetic maps' – EFGS 2014 Conference (Krakow, 22nd - 24th October 2014)

Lombardo G., Esposito A., Minguzzi R., Mugnoli S. – 'La CSSCS ISTAT: un nuovo strumento per le statistiche territoriali' – Conferenza ESRI Italia 2015 (Roma, 15 - 16 Aprile 2015)

ISTAT 'Anagrafe della popolazione: legge e regolamento anagrafico – Avvertenze, note illustrative e normativa AIRE' – Metodi e norme serie B – n.29 edizione 1992.

#### PAROLE CHIAVE

ISTAT; ENUMERATION AREAS; CENSUS PROJECT; ARCGIS IO.I; LAND COVER; LAND USE

#### ABSTRACT

ISTAT (Italian National Institute of Statistics) geographic datasets, updated to realize 'Census 2010' project in October 2011, represents a useful resource to improve information derived from Land cover/use cartography. In fact both ISTAT vector data and other cartography data (i.e. Regional Land cover/use geographic datasets) can be integrated to realize a product that can help to better understand statistics linked to land cover cartography. Thematic maps like this are also useful to examine and describe a lot of phenomena linked to territorial dynamics especially in urban environment (i.e. urban sprawl). This paper summarizes an ISTAT project that has the aim to produce, a 'Statistics Synthetic Map' for the entire national Italian territory; it has realized yet for five Italian regions (Emilia-Romagna, Valle d'Aosta, Latium, Lombardy, Umbria, and Basilicata and Marche). In brief, the final product represents integration among geographic datasets and it is based on ISTAT enumeration areas that are so described not only in relation to statistical character (i.e. resident population, buildings, etc.) but land cover/use too. The legend of the map is based on 80 classes.

#### AUTORE

GIOVANNI LOMBARDO, [LOMBARDO@ISTAT.IT](mailto:LOMBARDO@ISTAT.IT)

ANTONELLA ESPOSTO, [ESPOSTO@ISTAT.IT](mailto:ESPOSTO@ISTAT.IT)

RITA MINGUZZI, [MINGUZZI@ISTAT.IT](mailto:MINGUZZI@ISTAT.IT)

STEFANO MUGNOLI, [MUGNOLI@ISTAT.IT](mailto:MUGNOLI@ISTAT.IT)

ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA - ISTAT

*c'è  
vita  
nel nostro  
mondo.*

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE

DATI TERRITORIALI (SDI)

CONFORMI A INSPIRE

FORMAZIONE SPECIALISTICA

SU TECNOLOGIE

GIS OPEN SOURCE

 **Epsilon**  
ITALIA

*per noi parlano i dati*

Epsilon Italia S.r.l.  
Via Pasquali, 79  
87040 Mendicino (CS)  
Tel. 0984 631949  
Fax 0984 631747  
[info@epsilon-italia.it](mailto:info@epsilon-italia.it)

[www.epsilon-italia.it](http://www.epsilon-italia.it)