



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



 Slow Food Italia



2015
International
Year of Soils

CONVEGNO

RECUPERIAMO TERRENO



**ATTI
SESSIONE POSTER - VOL. I**

Milano, 6 maggio 2015



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

RECUPERIAMO TERRENO

ATTI
SESSIONE POSTER - VOL. I

Milano, 6 maggio 2015

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

Gli articoli esprimono le opinioni degli autori e non impegnano in nessun modo l'ISPRA. L'ISPRA non è responsabile per le dichiarazioni e le opinioni espresse negli articoli pubblicati.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Atti 2015

ISBN: 978-88-448-0710-8

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Sonia Poponessi

Foto di copertina: Paolo Orlandi e Franco Iozzoli

Coordinamento tipografico

ISPRA - Daria Mazzella

Amministrazione

ISPRA - Olimpia Girolamo

Distribuzione

ISPRA - Michelina Porcarelli

A cura di:

Michele Munafò (ISPRA), Lorenzo Sallustio (*Natural Resources & Environmental Planning Lab.*, UniMol), Stefano Salvi (INGV- Forum SiP) e Marco Marchetti (*Natural Resources & Environmental Planning Lab.*, UniMol).

Comitato Scientifico:

Andrea Arcidiacono (INU-CRCS), Francesca Assennato (ISPRA), Filiberto Altobelli (INEA), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Paolo Berdini (Forum SiP), Lorenzo Ciccarese (ISPRA), Sergio Conti (UniTO & Soc. Geografica Ital.), Alessandra Ferrara (ISTAT), Daria Ferrari (Forum SiP), Fiorenzo Fumanti (ISPRA), Davide Geneletti (UniTrento), Paolo Giandon (ARPAV), Francesca Giordano (ISPRA), Giuseppe Gisotti (SIGEA), Anna Luise (ISPRA), Silvia Macchi (UniRoma1), Marco Marchetti (UniMol), Michele Munafò (ISPRA), Paolo Pileri (PoliMI-CRCS), Livio Rossi (SIN-AGEA), Roberto Rudari (Fond. CIMA), Luca Salvati (CRA), Stefano Salvi (INGV-Forum SiP), Riccardo Santolini (SIEP-UNIURB), Fabio Terribile (UniNA), Alessandro Trigila (ISPRA).

Progetto grafico, impaginazione e assistenza editoriale:

Margherita Palmieri (CURSA – Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente);
Nicola Riitano (Dipartimento di Architettura e Progetto – Sapienza, Università di Roma).

Indice

Introduzione , di <i>M. Munafò, L. Sallustio, S. Salvi e M. Marchetti</i>	pag.	7
Parte Prima		
Il monitoraggio quali-quantitativo del consumo di suolo		
Integrazione tra sistemi innovativi di rilevamento e piattaforme GIS per il monitoraggio della città diffusa , di <i>M. Campi, L. Colombo, E. M. Farella e I. G. Palomba</i>	»	13
Il consumo di suolo agricolo-forestale nel decennio 2005-2015 monitorato con gli strumenti dell’Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC) , di <i>E. Pompei, L. Canini, P. Gasparini e M. Rizzo</i>	»	17
Basi dati a confronto per il monitoraggio del consumo di suolo: il contributo delle nuove tecnologie , di <i>L. Di Prinzio, D. Gariboldi, D. Longato, D. Maragno, R. Pasi, S. Picchio e E. Vedovo</i>	»	28
L’utilizzo del suolo nel rapporto di competitività delle aree urbane italiane , di <i>E. Eynard e G. Melis</i>	»	41
Valutazione delle qualità e delle funzionalità dei suoli dalla banca dati pedologica regionale , di <i>L. Gardin, L. Bottai e U. Sassoli</i>	»	50
Interazioni tra impatto, uso del suolo, biodiversità e unità pedologiche , di <i>P.M. Bianco e C. Jacomini</i>	»	62
L’importanza dei suoli urbani , di <i>M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Paolanti e R. Napoli</i>	»	73

Il suolo e il suo consumo: un nuovo approccio per pianificare e gestire una risorsa preziosa e fragile nel rispetto dei suoi servizi ecosistemici , di <i>A. Basile, A. Bonfante, C. De Michele, A. D'Antonio, P. Manna e F. Terribile</i>	pag.	80
Analisi esplorativa del potenziale delle fotografie georeferenziate condivise pubblicamente per il monitoraggio dei cambiamenti in aree urbane , di <i>F. Lupia, J. Estima e M. Painho</i>	»	83
Monitoraggio del <i>land cover index</i> e valutazione multidimensionale delle trasformazioni insediative potenziali , di <i>V. Sannicandro e C.M. Torre</i>	»	94
Sviluppo di uno strumento innovativo per la valutazione del consumo di suolo a scala nazionale , di <i>G. Langella, A. Basile, S. Giannecchini, M. Munafò e F. Terribile</i>	»	106
Infrastrutture di trasporto: regole e progetti per risparmiare traffico, consumo di suolo e migliorare l'accessibilità urbana , di <i>A. Donati</i>	»	115
Il consumo di suolo come perdita di superficie infiltrabile e di valore produttivo nel Veneto , di <i>I. Vinci, S. Obber, F. Ragazzi, P. Giandon, F. Pocaterra e P. Zamarchi</i>	»	126
Metodologia per il monitoraggio del consumo di suolo in Emilia Romagna , di <i>G. Guaragno, E. Malossi e Gruppo di lavoro RER</i>	»	138
Inventari d'uso e copertura del suolo per il monitoraggio del consumo di suolo in Italia , di <i>N. Riitano, L. Sallustio, M. Munafò, e M. Marchetti</i>	»	152
Rete di monitoraggio a scala locale del consumo di suolo: il caso di studio del Comune di Bari , di <i>V. La Ghezza, L. Congedo, M. Munafò, E. Barbone, F. Lacarbonara, V.M. Perrino, B. Radicchio e M. Blonda</i>	»	166
Consumo di suolo, consumo di suoli in Abruzzo , di <i>M. Paolanti, M. Munafò, F. Fumanti</i> , di <i>M. Di Leginio, I. Chiuchiarelli e S. Santucci</i>	»	173
Uso del suolo e servizi ecosistemici: primi risultati di uno studio pilota sulle aree verdi nel Comune di Imola , di <i>G. Falsone, I. Diti, P. Tassinari, T. La Malfa, P. Guidi e D. Torreggiani</i>	»	186

Parte Seconda

Il consumo di suolo ed i suoi molteplici impatti: dal dissesto idrogeologico, al cambiamento climatico e sicurezza alimentare

L'agricoltura urbana come strumento innovativo di contrasto al consumo di suolo , di <i>D. Iacopini</i>	pag.	194
Sistemi agroforestali per un nuovo uso del suolo ad alta valenza produttiva ed ecologica , di <i>P. Paris, A. Pisanelli, A. Massacci, D. Marandola, A. Rosati e F. Camilli</i>	»	199
Neoruralità e pratiche connesse , di <i>C. Zamponi</i>	»	204
Paesaggi infrastrutturali. Strategie di rigenerazione urbana per una città adattiva , di <i>S. Massaro e G. De Francesco</i>	»	207
Il suolo nella pianificazione del territorio per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici , di <i>L. Di Marco</i>	»	219
Analisi del ruolo dei vigneti sulla stabilità di versante in un'area soggetta a frane superficiali , di <i>C. Meisina, M. Bordoni, M.G. Persichillo, A. Vercesi, G.B. Bischetti, E. Chiaradia, C. Bassanelli, C. Vergani, R. Valentino, M. Bittelli e S. Chersich</i>	»	232
Progettare l'adattamento per Venezia Città Metropolitana: la sperimentazione nel progetto "Seap Alps" , di <i>D. Maragno, G. Lucertini, F. Musco, F. Magni e S. Verones</i>	»	240
Effetti dell'urbanizzazione sulla risposta idrologica del bacino del torrente Seveso a Milano , di <i>G. Ravazzani, A. Ceppi, G. Lombardi e M. Mancini</i>	»	251
Effetti dell'impermeabilizzazione dei suoli sulle dinamiche idrologiche nel bacino del fiume Elsa in Toscana , di <i>M. Napoli, S. Cecchi e S. Orlandini</i>	»	257
Il consumo di suolo tra politiche ambientali e politiche economiche: un'analisi dell'impatto dei Programmi di Sviluppo Rurale nelle aree protette della Regione Lazio , di <i>M. C. Natalia, D. Marino e M. Palmieri</i>	»	261

Sviluppo di uno strumento innovativo per la valutazione del consumo di suolo a scala nazionale

di G. Langella^{}, A. Basile^{**}, S. Giannecchini^{***}, M. Iamarino^{**}, M. Munafò^{****} e F. Terribile^{*****}*

Riassunto

Il lavoro mostra uno strumento in grado di monitorare e valutare il consumo di suolo su tutto il territorio italiano. È mostrata un'applicazione web prototipale di un sistema di supporto alle decisioni. Il sistema fornisce risposte - per qualsiasi area italiana scelta, alla risoluzione locale e in tempo reale - su (i) valutazione del cambio di uso del suolo tra anni diversi, (ii) dinamica del consumo di suolo ed i relativi indici di frammentazione del territorio rurale, (iii) una prima quantificazione delle funzioni ambientali perse.

1. Introduzione

È ormai accertato che il consumo di suolo da urbanizzazione è da considerare un motore verso l'irreversibile desertificazione dei nostri paesaggi (Barbero-Sierra *et al.* 2013). La stessa strategia tematica per la protezione del suolo (COM(2006) 231) e le ultime relazioni dell'Agenzia europea dell'ambiente (ad es. AEA, 2010) evidenziano questa cruda realtà. Infatti il consumo di suolo determina degli impatti notevolissimi sui servizi ecosistemici quali la produzione di alimenti, l'assorbimento idrico, la capacità di filtraggio e tamponamento del suolo, la biodiversità, etc.

A fronte di questi impatti, la tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse (COM(2011) 571) ha proposto che «entro il 2020 le strategie dell'UE tengano conto delle ripercussioni dirette e indirette sull'uso del suolo

^{*} Centro di Ricerca Interdipartimentale CRISP, Università Napoli Federico II, *glangella@unina.it*.

^{**} CNR, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo.

^{***} GeoSolutions S.A.S.

^{****} Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA.

^{*****} Dipartimento di Agraria, Università Napoli Federico II, *terribil@unina.it*

nell'UE e a livello mondiale e che l'incremento della quota netta di nuova occupazione di terreno tenda ad arrivare a zero entro il 2050». In quest'ambito, nel 2012, la Commissione Europea ha pubblicato gli "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo" (SWD(2012) 101 final/2). Ma è stato anche rilevato (Artmann, 2014) che perfino queste buone pratiche, in paesi teoricamente virtuosi (Germania), scontano problemi evidenti nella realtà operativa. È infatti ovvio che qualunque buona pratica e/o mitigazione degli impatti sul consumo del suolo è in larga misura determinata dalle decisioni in materia di pianificazione territoriale. È quindi proprio la pianificazione territoriale a dover svolgere quel ruolo fondamentale di governare e favorire un uso più sostenibile dei suoli che tenga conto delle loro qualità e potenzialità. Ma c'è un problema. A dispetto delle buone intenzioni, nella realtà, chi opera nella pianificazione del territorio generalmente non ha accesso a tutti gli strumenti e le informazioni adeguate per onorare l'obiettivo molto complesso ed ambizioso di un "uso sostenibile del suolo" e quindi di riduzione e mitigazione del suo consumo e dei conseguenti impatti.

In quest'ambito, vorremmo mostrare che – se solo il sistema Paese lo volesse – oggi sarebbe possibile sviluppare strumenti operativi (anche a scala nazionale) per meglio orientare la pianificazione del territorio. L'obiettivo di questo lavoro è infatti quello di presentare un prototipo di strumento in grado di monitorare e valutare il consumo di suolo su tutto il territorio italiano. Si tratta di un'applicazione geospaziale via web di supporto alle decisioni che fornisce risposte – per qualsiasi areale italiano prescelto, ad elevata risoluzione spaziale ed in tempo reale – su (i) valutazione del cambio di uso del suolo tra anni diversi, (ii) dinamica del consumo di suolo ed i relativi indici di frammentazione del territorio rurale, (iii) una preliminare quantificazione di alcune funzioni ambientali perse.

2. Materiali e Metodi

Il portale per la valutazione e la contabilità del consumo di suolo a scala nazionale è definito *Soil Sealing Geospatial Cyber Infrastructure* (SS-GCI). Esso – in forma sperimentale – è disponibile in modalità libero accesso all'indirizzo <http://143.225.214.136/MapStore> ed è montato su un server del CRISP. L'applicazione web è stata sviluppata a partire da piattaforme modulari open source specificatamente progettate per creare, gestire e condividere in modo sicuro, semplice e intuitivo diversi tipi di informazioni geospaziali. In particolare il SS-GCI è montato sulla duplice infrastruttura *GeoServer* e *MapStore* entrambi sviluppati da *GeoSolutions*. I dati ingeriti in *GeoServer* sono riprodotti su tutto il territorio italiano e provengono da tre fonti distinte:

- Uso e la copertura del suolo (Carta della utilizzazione del suolo d'Italia, scala 1: 200.000) prodotta dal Touring Club Italiano nel periodo 1956-60.
- Uso e la copertura del suolo prodotte dal progetto *Corine Land Cover*, relativamente agli anni 2000 e 2006 (si potranno includere tutte le altre date disponibili nell'ambito di questa stessa applicazione).

- Urbanizzazione (percentuale di impermeabilizzazione o *imperviousness*) su base raster di ISPRA per gli anni 2006 e 2009 alla risoluzione spaziale di 20 metri (future versioni di questi *layer* saranno disponibili fino a 5 metri di risoluzione).

I *layer Corine* ed il *layer Touring* sono stati rasterizzati in immagini a 8 bit ad una risoluzione spaziale di 100 metri allo scopo di consentire i calcoli su base matriciale. L'applicativo web è strutturato in modo tale che i confronti basati sui soli *layer Corine* possono essere eseguiti ai tre diversi livelli di dettaglio della legenda *Corine* (dunque con diverso numero di classi di uso/copertura del suolo), mentre per consentire i confronti con il *layer Touring Club Italiano* la legenda *Corine* di massimo dettaglio è stata omogeneizzata con quella del *Touring*. Per quanto concerne i *layer Imperviousness*, essi sono stato binarizzati (immagini a 4 bit) nelle due classi urbano e rurale applicando una soglia del 30% al livello di *imperviousness* per classificare la classe urbano. In aggiunta a quanto tipicamente disponibile con la duplice infrastruttura *GeoServer* e *MapStore*, sono stati sviluppati codici ad hoc sia lato client che lato server in grado di supportare le diverse funzioni disponibili. Ad esempio dal lato client abbiamo lo strumento per la definizione della regione di interesse (ROI, *Region Of Interest*) da dare in input ad uno qualsiasi degli indici di consumo di suolo implementati. La definizione della ROI consente diversi metodi incluso la selezione multipla di unità amministrative a qualsivoglia livello gerarchico (comuni, province, regioni). Un altro esempio è dato dalla disponibilità di diversi tipi di grafici che all'occorrenza sono generati per visualizzare i risultati dei calcoli sottomessi dall'utente. Ancora, abbiamo il *workspace* dei processi in cui sono visualizzati tutti i processi lanciati dagli utenti, che possono essere in esecuzione ("running") oppure completati ("completed"). Dal lato server, tra gli altri, sono state sviluppate funzioni scritte in Java per effettuare le dovute computazioni necessarie a calcolare gli indicatori di consumo di suolo. Per alcuni indicatori, i calcoli sono molto onerosi in quanto eseguiti su *grid* ad alta risoluzione. Ad esempio, il calcolo della frammentazione è lanciato sui *layer* di *imperviousness* ad una risoluzione di 20 metri, per cui anche in presenza di una ROI dalle dimensioni non eccessive è comunque richiesto un tempo di calcolo non gestibile in una sessione di lavoro dell'utente con risposte real-time o quasi real-time. Per questa ragione, ma anche per gestire ROI multi-dominio e la multi-utenza, alcuni indici sono stati implementati anche con tecniche HPC (*High Performance Computing*) basate per lo più su calcolo parallelo su scheda grafica (il cosiddetto GPU *computing*) mediante la piattaforma di elaborazione in parallelo di NVIDIA chiamata CUDA (*Compute Unified Device Architecture*).

3. Risultati e discussione

3.1 Struttura del portale SS-GCI

La piattaforma SS-GCI vede la stretta interazione tra (i) dati, (ii) modelli per ot-

tenere indicatori di consumo di suolo e (iii) l'interfaccia grafica per gli utenti. La tipologia di dati utilizzati (vedi materiali e metodi) è focalizzata a fornire risposte ad una serie di interrogazioni – a scala nazionale - riguardanti il consumo di suolo, il suo impatto o le variazioni dell'uso del suolo (anche dal punto di vista delle coltivazioni) tra date diverse. Tutti questi temi sono di interesse per una buona pianificazione urbanistica. Le diverse risoluzioni spaziali e temporali dei dati richiedono una particolare cura nell'interpretazione degli stessi. I calcoli impiegati per ottenere degli indicatori finalizzati l'analisi del consumo di suolo sono stati selezionati in modo da produrre una serie di indici particolarmente importanti per la pianificazione territoriale. Nella tab. 1 si riportano le principali tipologie di indicatori scelti. Preme evidenziare una peculiare differenza tra le due basi di dati. I *layer Corine Land Cover* consentono indagini su più classi di uso e copertura del suolo ma ad una risoluzione spaziale relativamente più grossolana (100 metri); viceversa i *layer* di impermeabilizzazione aggregano l'informazione dell'uso del suolo nelle due classi urbanizzato e non urbanizzato ma consentono un dettaglio spaziale elevato (20 metri) ed un'accuratezza decisamente maggiore dei *layer Corine*. L'interfaccia grafica è un elemento essenziale del sistema; essa è stata progettata cercando di inserire in poche schermate una schematizzazione di tutte le funzioni disponibili nel sistema. In particolare si è cercato un compromesso tra la semplicità di utilizzo (ad esempio avviare procedure con pochi *click* del mouse, grafici e tabelle interattive), la necessità di dover attivare procedure anche molto complesse (*GPU computing*) ed infine il necessario rigore di un sistema dedicato più all'analisi dei dati che alla loro divulgazione.

Tab. 1 – Indici di consumo di suolo e loro calcolo implementati nella piattaforma SS-GCI.

Base dati	(No) Indicatore	Descrizione sintetica del calcolo dell'indicatore
Calcoli effettuati con i <i>layer</i> di uso e copertura del suolo (<i>Corine Land Cover</i>) [100x100 metri]	(1) Coefficiente di copertura	Percentuale della superficie impegnata dalle classi di uso/copertura del suolo.
	(2) Tasso di variazione	Rapporto tra la variazione di superficie della classe tra due anni selezionati e l'ammontare della superficie della classe all'anno antecedente, per tutte le classi della legenda.
	(3) Consumo marginale di suolo	Rapporto tra la variazione complessiva delle classi "urbanizzate" e la variazione della popolazione, tra due anni selezionati.
	(4) <i>Sprawl</i> urbano	Rapporto tra il tasso di variazione complessiva delle classi "urbanizzate" ed il tasso di variazione della popolazione, tra due anni selezionati.
	(5) <i>Sprawl</i> urbano	Rapporto tra la superficie urbana discontinua e la superficie urbana totale.
	(6) Densità dei margini urbani	Rapporto tra la somma dei perimetri delle aree costruite e la superficie comunale.
Calcoli effettuati utilizzando i <i>layer</i> di impermeabilizzazione (o impermeviousness) [20x20 metri]	(7) Diffusione urbana	Superficie urbanizzata. Superficie del poligono di massima estensione. Superficie media dei poligoni escluso quello di massima estensione.
	(8) Frammentazione	Rurale o urbana, essa computa l'impatto standardizzato dell'altra classe entro un raggio definito dall'utente.
	(9) Consumo di suolo	Rapporto tra la variazione di superficie urbanizzata tra due anni selezionati e l'ammontare della superficie urbanizzata all'anno antecedente.
	(10) Approvvigionamento alimentare perso	Trasforma il precedente indice in una stima della perdita di capacità potenziale di approvvigionamento alimentare (un servizio del suolo).

Uno sguardo d'insieme dell'interfaccia grafica è riportata nella fig. 1. Qui si evidenzia la porzione superiore dedicata all'interrogazione del sistema ed alla visualizzazione e la porzione inferiore (*processes workspace*) dedicata alla memorizzazione dei processi (attivati durante la sessione di lavoro).

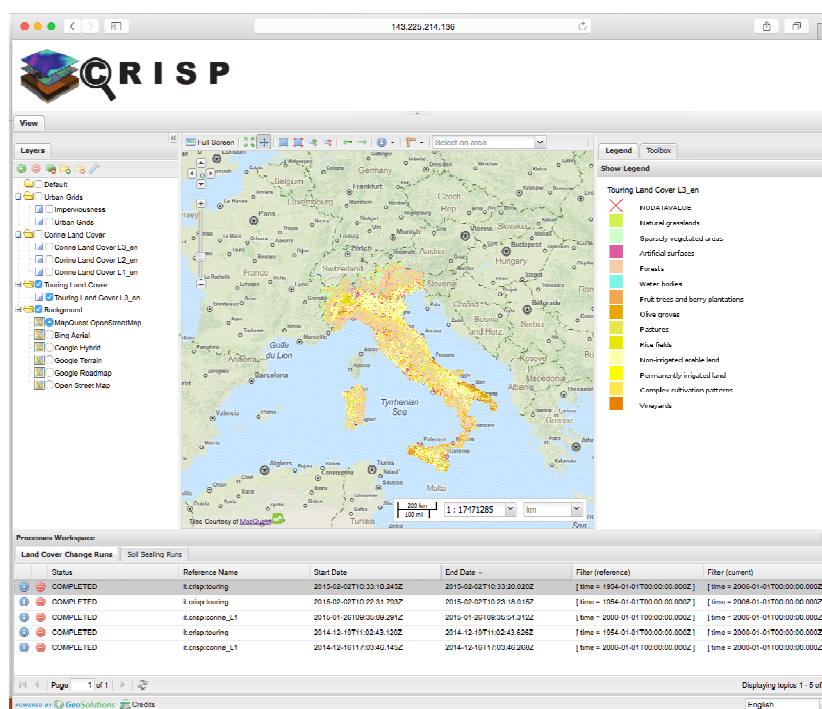


Fig.1 – Il portale SS-GCI (Soil Sealing Geospatial Cyber Infrastructure) del centro di ricerca CRISP.

Nelle fig. 2 e 3 sono riportati alcuni importanti dettagli operativi dell'interfaccia. In particolare nella fig. 2 viene riportata la separazione tra gli strumenti di visualizzazione delle mappe (*box line* tratteggiato) tipici di ambienti webgis e quelli di analisi dei dati (*box line* continua) sia di uso del suolo che di consumo del suolo). La fig. 3 evidenzia gli strumenti di analisi del consumo di suolo. Per fini esplicativi si riporta un dettaglio delle capacità di calcolo e dei menu. L'utente deve selezionare per la sua indagine la base informativa che intende utilizzare (Corine o Imperviousness), il dettaglio temporale (uno o due anni, anche in dipendenza delle restrizioni imposte dal calcolo dell'indice prescelto), l'indicatore di consumo di suolo cui è interessato ed infine deve selezionare la regione di interesse (che può avvalersi di uno strumento ad hoc per la rapida selezione di unità amministrative al prescelto livello gerarchico). Quest'ultimo strumento è particolarmente utile perché consente all'utente sia di selezionare un'unità amministrativa (comune, provincia, regione) ma anche di disegnare liberamente – a video – una nuova regione di inte-

resse. Per ogni nuova interrogazione per l'utente sarà sufficiente variare unicamente i parametri richiesti dalla nuova indagine (ad esempio basta cambiare l'indice, o l'anno desiderato) e sottomettere un nuovo processo di calcolo mantenendo invariati tutti gli altri parametri appena descritti.



Fig. 2 – Principali sezioni del portale SS-GCI.

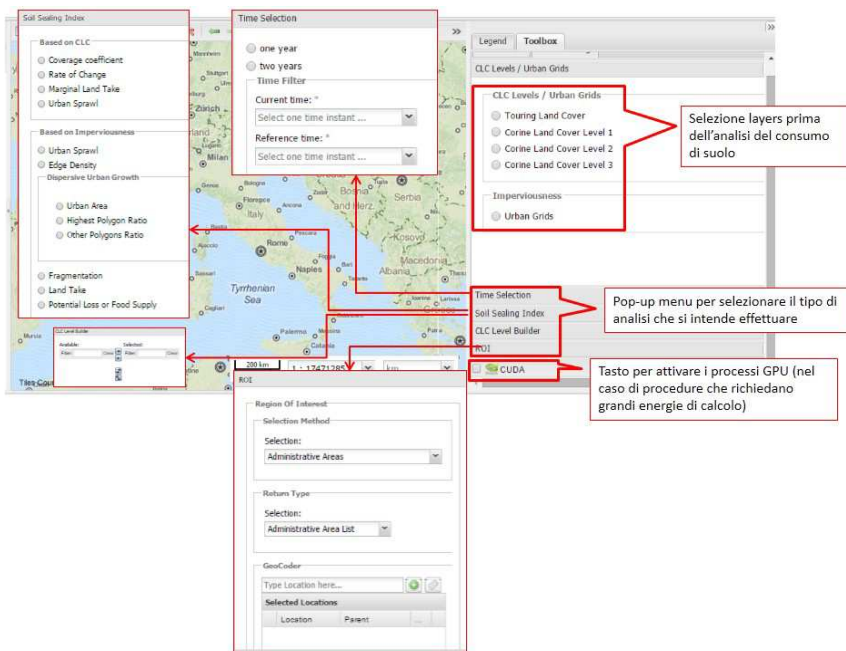


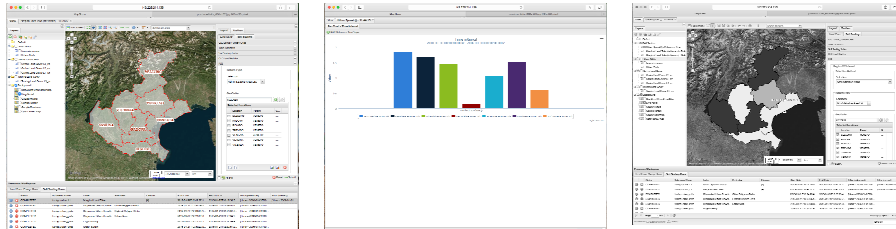
Fig. 3 – Dettaglio relativo agli strumenti di analisi del consumo di suolo della SS-GCI.

3.2 Esempi di applicazione del sistema

Le applicazioni del sistema sono molteplici ma tutte partono dalla selezione di un'area di interesse (ROI). A titolo di esempio si riporta in fig. 4 l'indicatore di *sprawl* urbano (indice No. 4, tab. 1), con la selezione di una ROI caratterizzata da tutte le province della Regione Veneto. Il sistema può essere interrogato per questa ROI così come per qualsiasi altra ROI selezionata dall'utente, ed in questo dominio geografico è possibile eseguire *on-the-fly* diverse elaborazioni con produzione di dati e di grafici. In Fig. 4b viene riportato il valore di *sprawl* urbano calcolato sui *layer Corine* per ogni territorio provinciale del Veneto nella forma di un intuitivo grafico a barre (nell'originale a colori).

Nel caso specifico si evidenzia che, nell'intervallo 2000-2006 e tra tutte le province venete, Treviso (la barra centrale, ovvero la quarta da sinistra) è la provincia con il più basso *sprawl*. La stessa informazione può essere visualizzata in forma di una mappa – prodotta e classificata in tempo reale – come aree a diverso indice di *sprawl* (fig. 4c). Un altro esempio di funzionalità dell'applicazione web *SS-GCI* è riportato in fig. 5. In essa si evidenzia un confronto sulla diffusione urbana (indice n. 7, tab. 1) tra 3 province dell'Italia centro-meridionale (Roma nella barra a sinistra, Latina nella barra al centro e Napoli nella barra a destra) e contestualmente la sua evoluzione nel tempo (sopra il 2006 e sotto il 2009). Il modello e la tipologia di diffusione urbana possono essere desunti dai 3 sotto-indici disponibili: la superficie urbanizzata (fig.5a), la superficie del poligono di massima estensione (fig.5b) e la superficie media di tutti i poligoni escluso quello di massima estensione (fig.5c).

La provincia di Napoli presenta la maggiore incidenza di superficie urbanizzata tra le province selezionate nella ROI (circa 3 volte a quella di Roma e 4 volte a quella di Latina) ma con un processo di urbanizzazione che ha intaccato per lo più le zone periferiche, denunciato da un valore relativamente molto basso della superficie del poligono di massima estensione. La provincia di Roma presenta una bassa incidenza di impermeabilizzazione, ma a differenza della provincia di Napoli presenta più nuclei di urbanizzazione come evidenziato da un'alta superficie media dei poligoni escluso quello di massima estensione. Latina evidenzia un modello distributivo di urbanizzazione ancora differente dalle altre due province, in cui il corpo centrale è molto grosso (elevata superficie del poligono di massima estensione) con lieve e diffusa impermeabilizzazione a carico delle periferie.

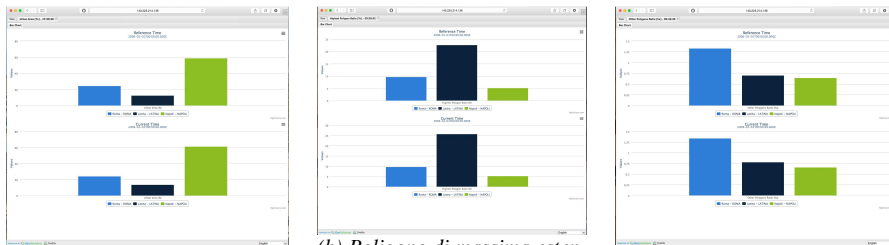


(a) Definizione della ROI (Reg. Veneto).

(b) Valori di sprawl per provincia.

(c) Mappa di sprawl per provincia. (legenda: grigio <1; bianco≈1; nero>1).

Fig.4 – Indice No. 4 di sprawl urbano nelle province del Veneto tra il 2000 ed il 2006 (basato sui layer Corine Land Cover).



(a) Superficie urbanizzata.

(b) Poligono di massima estensione.

(c) Altri poligoni.

Fig. 5 – Indice No. 7 di dispersione urbana comparativa in tre province della costa tirrenica del Mezzogiorno. Da nord a sud e da sinistra verso destra: Roma, Latina e Napoli. I tre sotto-indici di dispersione urbana permettono di discriminare i diversi modelli di diffusione urbana.

4. Conclusioni

Mitigare il consumo di suolo tramite una buona pianificazione del territorio è un obiettivo molto virtuoso ma è anche una delle massime sfide del mondo moderno. Il solo accesso ad informazioni – pur cruciali – riguardanti ad esempio i comparti agricolo, selvicolturale, ambientale ed urbanistico non è sufficiente per affrontare la complessità di questa sfida. In questo lavoro si dimostra che se tutti questi dati sono inclusi in un sistema integrato come quello SS-GCI, allora è davvero possibile sostenere migliori decisioni e pratiche che conducono ad una mitigazione del consumo di suolo.

A questo proposito, l'applicazione web proposta – liberamente accessibile tramite un qualsiasi browser di internet e senza la necessità di installare alcun applicativo sul computer locale – vuole dimostrare che questo approccio è fattibile. Il sistema può essere utilizzato per qualunque area del territorio nazionale, seppur in una forma prototipale.

Inoltre può essere visto come uno strumento “democratico” per redigere report in grado di fotografare l'evoluzione dei processi di consumo di suolo e di degrado delle funzioni da esso svolte.

Nonostante i dati positivi di cui sopra, è anche necessario sottolineare che la costruzione, il mantenimento e l'aggiornamento dell'infrastruttura ha richiesto alcuni sforzi: (i) lo sforzo scientifico per trovare approcci più idonei e affidabili per ogni applicazione, (ii) lo sforzo per integrare diverse conoscenze e tecniche per sviluppare ed implementare applicazioni via web e (iii) lo sforzo tecnico per rendere pienamente operativi gli strumenti soprattutto in virtù di risposte erogate in tempo reale o quasi.

Riferimenti bibliografici

- Artmann M. (2014), "Assessment of Soil Sealing Management Responses, Strategies, and Targets Toward Ecologically Sustainable Urban Land Use Management", *Ambio* 43, 530-541.
- Barbero-Sierra C., Marques M., and Ruíz-Pérez M. (2013), "The case of urban sprawl in Spain as an active and irreversible driving force for desertification", *Journal of Arid Environments*, 90:95102.