

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/329908543>

# I dati Sentinel per un Framework GIS-based per la Gestione Integrata Costiera: una sperimentazione nel settore veneto della fascia costiera alto adriatica

Conference Paper · November 2018

CITATIONS

5 authors, including:



**Leonardo Filesi**

Università Iuav di Venezia

39 PUBLICATIONS 347 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Andrea Fiduccia**

Sapienza University of Rome

7 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Luca Gugliermetti**

Sapienza University of Rome

15 PUBLICATIONS 26 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



ecological networks [View project](#)



Smart Land [View project](#)

**22** Conferenza  
Nazionale  
ed EXPO 2018

# ASITA

Federazione italiana delle Associazioni Scientifiche  
per le Informazioni Territoriali e Ambientali



**27-29 novembre 2018**  
**Four Points by Sheraton, Bolzano**

AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL  
Abteilung Natur,  
Landschaft und  
Raumentwicklung



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE  
Ripartizione Natura,  
paesaggio e sviluppo  
del territorio



Città di Bolzano  
Stadt Bozen



FEDERAZIONE ITALIANA DELLE ASSOCIAZIONI  
SCIENTIFICHE PER LE INFORMAZIONI  
TERRITORIALI E AMBIENTALI



AIT  
ASSOCIAZIONE ITALIANA  
DI TELERILEVAMENTO

AM-FM  
ASSOCIAZIONE ITALIANA  
DEI METEOROLOGHI

SIFET  
SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA  
DELL'ATMOSFERA E DEL CLIMA

ISBN: 978-88-941232-1-0

[www.asita.it](http://www.asita.it)

## Indice

La presidenza ASITA nel periodo 2013 - 2018 <i>Giuseppe Scanu</i> .....	I
Analisi di sensitività nella stima dell'erosione di suolo nelle Alpi con misure in situ e serie temporali Landsat <i>Martina Aiello, Renata Vezzoli, Francesco Polinelli, Federico Frassy, Francesco Rota Nodari, Maria Cristina Rulli, Giovanni Ravazzani, Chiara Corbari, Andrea Soncini, Davide Danilo Chiarelli, Corrado Passera, Daniele Bocchiola, Marco Gianinetto</i> .....	1
GeoServer, il server open source per la gestione interoperabile dei dati geospaziali <i>Andrea Aime, Simone Giannecchini</i> .....	11
Il dato cartografico per la ricostruzione del Paesaggio in ambiente di Realtà Virtuale <i>Umberto Alesi, Marco Scoccia</i> .....	15
Alla ricerca della pax idraulica. L'utilità della cartografia per la prevenzione del rischio idrogeologico. Il progetto ETSCH 2000 <i>Davide Allegri, Vittoria Scorpio, Elena Dai Prà, Francesco Comiti, Guido Zolezzi</i> .....	23
Strumenti e metodi geomatici per lo studio di un'antica cava etrusca <i>Stefano Angeli, Alice Lazzarato, Andrea Lingua</i> .....	31
Terra Santa ieri e oggi: Carta dei luoghi dell'Antico e del Nuovo Testamento <i>Serafino Angelini</i> .....	41
Cartografia e letteratura: la rappresentazione della Terra Santa ieri e oggi <i>Serafino Angelini</i> .....	47
Il progetto europeo Interreg HARMO-DATA: armonizzazione dei dati per la gestione transfrontaliera del territorio <i>Irena Ažman, Blaž Barborič, Raffaella Cefalo, Alessandra Chiarandini, Silvano De Zorzi, Roberto Previato, Martin Puhar, Tatiana Sluga, Petek Tomaž, Agostino Tommasi, Umberto Trivelloni, Mauro Zanardo</i> .....	51
Gli opifici idraulici della Toscana alla fine dell'Ottocento. Geografia storica e analisi spaziale <i>Margherita Azzari, Camillo Berti, Peter Conti</i> .....	59
Titolo: Sport & the City: Forma ed effetti territoriali <i>Ginevra Balletto, Giuseppe Borruso</i> .....	67
Ottimizzazione di percorsi di rete. Un'applicazione al sistema di sentieri montani del Trentino <i>Gabriele Barile, Angelo Besana, Paolo Zatelli</i> .....	75
Il patrimonio sommerso, un viaggio virtuale nei nostri fondali <i>Vincenzo Barrile, Antonino Fotia</i> .....	85

Metodologie della geomatica per l'analisi e lo studio degli interventi di salvaguardia delle linee di costa <i>Vincenzo Barrile, Antonino Fotia, Maria Siclari, Franco Aliotta, Rosa Ponterio</i> .....	93
MapStore: Modern WebMapping con OpenLayer, Leaflet e React <i>Mauro Bartolomeoli, Simone Giannecchini</i> .....	101
La carta a portata di click: Web mapping, itinerari e condivisione <i>Silvia Battino, Salvatore Lampreu</i> .....	103
I nomi geografici della Provincia di Bolzano rilevamento, cartografia, banca dati <i>Benno Baumgarten, David Colmano, Alessandro Dibona, Johannes Ortner, Cäcilia Wegscheider</i> .....	113
Mappatura delle aree percorse da incendio mediante analisi multi temporale di dati Sentinel-2 e Landsat 8: il caso studio del Parco Nazionale del Vesuvio <i>Oscar Rosario Belfiore, Salvatore Falanga Bolognesi, Carlo De Michele, Guido D'Urso</i> .....	119
Smart Cities e nuovi "citizens": dalla ricerca sociale alle soluzioni intelligenti per la vivibilità collettiva <i>Mario Beltrame, Gianluca Erroi, Silvia Bernardini</i> .....	121
Estendere la visione d'insieme: da Smart City a Smart Land <i>Silvia Bernardini, Ruben Lino Villa</i> .....	125
Dalla geolocalizzazione delle collezioni museali ai percorsi turistico escursionistici <i>Milena Bertacchini, Cinzia Podda</i> .....	131
Smart cities e inquinamento atmosferico: modelli di regressione spaziale (LUR) su dati da sensori low-cost e volunteered geographic information (VGI) <i>Stefania Bertaazon, Isabelle Couloigner, Mojgan Mirzaei</i> .....	139
Lama, pantano, padule. Toponomastica storica delle aree umide toscane <i>Camillo Berti, Laura Cassi, Paola Zamperlin</i> .....	141
Il data base territoriale: da obbligo a opportunità <i>Eugenio Berti</i> .....	151
Applicazione di tecniche di telerilevamento per la caratterizzazione delle foreste di protezione: il caso studio del Monte Pore (Colle Santa Lucia, BL) <i>Francesco Bettella, Paola Bolzon, Elena Belcore, Nives Grasso, Paolo Maschio, Marco Piras, Emanuele Lingua</i> .....	159
Metodologia operativa per l'analisi della densità dei segnali di un rilievo LiDAR aviotrasportato <i>Mauro Bettella, Alessandra Amoroso, Umberto Trivelloni</i> .....	167
Metodologie e procedure per la vestizione del nuovo DBGT del Comune di Schio attraverso software open <i>Ranieri Bianchin, Marco Vezzali, Antonio Di Rienzo, Luca Sciarri, Pierfrancesco Costantini, Virgilio Cima, Umberto Trivelloni</i> .....	173

Geomatica per l'archeologia: rilievi 3D ad alta risoluzione di oggetti iscritti con caratteri cuneiformi <i>Gabriele Bitelli, Chiara Francolini, Gianni Marchesi</i> .....	175
I nuovi database di dettaglio dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna <i>Michele Bocci, Stefano Corticelli, Maria Luisa Garberi, Cristina Mariani, Sara Masi, Valerio Volpi</i> .....	179
La Geomatica e il Soccorso Alpino Alto Adige <i>Alberto Borile</i> .....	189
Analisi multitemporali delle variazioni areali delle macrofite del Lago d'Iseo da dati Sentinel-2 <i>Mariano Bresciani, Nicola Ghirardi, Rossano Bolpagni, Daniele Nizzoli, Marco Bartoli, Giulia Valerio, Marco Pilotti, Claudia Giardino</i> .....	193
Treviso romana. Elaborazione di un DTM finalizzato allo studio del paesaggio antico <i>Marianna Bressan, Alessandro Pellegrini</i> .....	199
QGIS e SpatiaLite SQLite applicati alla cartografia archeologica <i>Marco Bruni</i> .....	207
Metodi di filtraggio e classificazione di nuvole di punti per l'identificazione di strutture arboree <i>Nazarena Bruno, Claudio Morini</i> .....	215
Misure GPS e cinematica alpina: il caso del Trentino (Italia nord-orientale) <i>Dino Buffoni, Franco Chistè, Paolo Fabris, David Zuliani, Giuliana Rossi Alfio Viganò</i> .....	225
GeoNode per la gestione di dati aziendali e territoriali nella Precision Farming in Veneto <i>Serena Caldart, Stefano Brugnaro, Luca Lodatti, Diego Francesco Malacarne, Giovanni Morao, Simone Gatto, Massimo De Marchi</i> .....	233
Il nuovo Portale del Servizio Geologico d'Italia: come evolve la fruibilità delle informazioni <i>Valentina Campo, Maria Pia Congi, Claudia Delfini, Daniela Delogu, Luca Guerrieri, Gabriele Leoni, Renato Ventura</i> .....	239
La monografia militare delle valanghe del Servizio Meteomont <i>Massimo Carlino, Maddalena Oliva</i> .....	245
Fotogrammetria, GIS e BIM per la gestione del Piano Particolareggiato di un Centro Storico della Sardegna <i>Elena Carta, Serafino Scanu</i> .....	253
La congruenza geometrica tra blocchi orientati direttamente acquisiti con il sensore multispettrale Parrot Sequoia <i>Vittorio Casella, Marica Franzini</i> .....	261
Studio sistematico della completezza di Open Street Map e Google Maps per la Provincia di Pavia <i>Vittorio Casella, Marica Franzini, Giuseppe Girone, Paolo Marchese, Elia Pella, Laura Annovazzi Lodi</i> .....	269



Acqua e nomi di luogo <i>Laura Cassi</i> .....	271
Alcune considerazioni metodologiche e applicative su geografia e nomi di luogo Introduzione alla sessione La toponomastica storica per lo studio e la valorizzazione del paesaggio <i>Laura Cassi</i> .....	273
Creazione Webmap per la gestione dell'emergenza alluvione 2015 nella Regione Sardegna <i>Fabio Casule, Anna Carreras, Antonio Cadeddu, Sabrina Demuru, Mauro Merella, Mario Graziano Nudda</i> .....	281
I dati Sentinel per un Framework GIS-based per la Gestione Integrata Costiera: una sperimentazione nel settore veneto della fascia costiera alto adriatica <i>Luisa Cattozzo, Andrea Fiduccia, Leonardo Filesi, Luca Gugliermetti, Leonardo Marotta</i> .....	289
Strumenti GIS per la gestione del rischio di caduta massi <i>Alessandra Cauli, Andr� Chaussod, Marina De Maio, Alessandro Grange, Andrea Maria Lingua, Maddalena Marchelli, Maria Angela Musci, Daniele Peila, Maria Gioia Tore, Giordano Torelli, Marco Uccheddu</i> .....	297
Valutazione dei prodotti di qualit� delle acque lacustri da immagini Sentinel 2 e 3 <i>Ilaria Cazzaniga, Giulia Luciani, Claudia Giardino, Mariano Bresciani, Roberto Colombo</i> .....	305
Un database europeo INSPIRE-compliant per migliorare la resilienza dei beni culturali <i>Filiberto Chiabrando, Elisabetta Colucci, Andrea Lingua, Francesca Matrone, Francesca Noardo, Antonia Span�, Massimo Migliorini, Francesco Moretti, Sergio Olivero</i> .....	313
Walkability della citt�: analisi raster per supportarne la progettazione e il suo incremento <i>Giuseppe Chiantera, Antonio Cittadino, Gabriele Del Carlo, Francesco Fiermonte, Gabriele Garnero, Paola Guerreschi, Luigi La Riccia, Gianfranco Pirrello, Franco Vico</i> .....	321
Approccio al monitoraggio ambientale e territoriale della Regione Piemonte attraverso il telerilevamento <i>Jacopo Chiara, Giorgio Roberto Pelassa, Sarah Braccio</i> .....	329
Integrazione di dati Landsat e MODIS per la stima dell'evapotraspirazione reale in aree disomogenee <i>Marta Chiesi, Angeli Luca, Battista Piero, Fibbi Luca, Gardin Lorenzo, Magno Ramona, Pieri Maurizio, Rapi Bernardo, Romani Maurizio, Sabatini Francesco, Maselli Fabio</i> .....	331
Il Piano attuativo 2018 – 2019 del CPSG – CISIS: Infrastruttura interregionale geografica di valenza nazionale - Linee guida e strumenti condivisi <i>Ambra Ciarapica, Umberto Trivelloni, Virgilio Cima, Claudio Mazzi, Pierpaolo Milan</i> .....	337

Preparazione di modelli di capitolato per le varie tipologie di rilevamento <i>Ambra Ciarapica, Umberto Trivelloni, Virgilio Cima, Claudio Mazzi, Pierpaolo Milan</i> .....	339
Interoperabilità dell'informazione geografica: il caso delle Specifiche di contenuto PELL-Illuminazione Pubblica <i>Gabriele Ciasullo), Leonardo Donnaloia, Antonio Rotundo</i> .....	341
Dalla CTR a DBT: strategie e strumenti <i>Virgilio Cima, Marco Guiducci, Annalena Puglisi, Maurizio Trevisani</i> .....	345
Il monitoraggio dei movimenti e delle deformazioni con tecniche geomatiche di basso costo <i>Alberto Cina, Ambrogio Manzino, Alessandro Battino, Iosif Horea Bendea, Paolo Maschio, Paolo Mollo, Roberto Borri, Simone Scarafia, Claudio Ferrero, Marco Boeris Frusca, Matteo Maglioli, Marzio Pipino, Vittorio Vallero, Mattia De Agostino</i> .....	355
Idrocarburi e aree ad alta diversità culturale e biologica: un'analisi geografica in Amazzonia <i>Daniele Codato, Salvatore E. Pappalardo, Alberto Diantini, Massimo de Marchi</i> .....	365
La Direttiva INSPIRE e i dati del Servizio Geologico d'Italia: lo stato dell'arte <i>Maria Pia Congi, Marco Pantaloni</i> .....	373
La toponomastica italiana dalla nascita ad oggi per lo studio e la conservazione di un territorio <i>Simonetta Conti</i> .....	375
Il modello dati "i-locate" per implementare le informazioni collegate agli immobili comunali <i>Tonino Conti, Simone Messersì</i> .....	383
Algoritmi applicati a dati telerilevati per il monitoraggio della qualità ambientale in ambito fluviale <i>Riccardo Corso, Gianluca Ristorto, Raimondo Gallo, Nadia Zorzi, Alex Bojeri, Francesco Ferraiolo, Giuliano Sauli, Fabrizio Mazzetto</i> .....	385
Indici di impermeabilizzazione calcolati dai DB uso del suolo di dettaglio 2008-2014 della Regione Emilia-Romagna <i>Stefano Corticelli, Sara Masi, Maria Cristina Mariani, Maria Luisa Garberi</i> .....	393
L'Atlante dei paesaggi terrazzati del Trentino: metodologia per l'individuazione e la classificazione delle aree terrazzate <i>Alberto Cosner, Giorgio Tecilla</i> .....	401
Piani delle Zone di Pericolo da frana in Alto Adige: raccolta, verifica e gestione dei dati, aggiornamento e ampliamento delle banche dati esistenti <i>Daniel Costantini, Natascha Maria Gruber, Kathrin Lang, Volkmar Mair, Claudia Strada, Silvia Tagnin, Günther Gummerer, Stefan Putzer</i> .....	409
Monitoraggio strutture afferenti ad impianti idroelettrici mediante elaborazioni di dati satellitari <i>Mario Costantini, Federico Minati, Fabio Malvarosa, Monica Palandri</i> .....	415

La toponomastica come indicatore di risorse ed attività termali: un approccio diacronico al caso di studio trentino <i>Elena Dai Prà</i> .....	423
Monitoraggio di versante in continua con reti di ricevitori GNSS L1 a basso costo e a controllo remoto <i>Mauro Degasperi, Andrea Franceschini, Davide Curone, Massimiliano Chersich</i> .....	431
Tagaeri Taromenane: popoli incontattati dell'Amazzonia Ecuatoriana ed espansione della frontiera petrolifera, quali territori per l'autodeterminazione e i diritti umani? <i>Massimo De Marchi, Salvatore Pappalardo, Francesco Ferrarese, Daniele Codato, Alberto Diantini</i> .....	439
Il monitoraggio delle deformazioni del fondale marino della caldera dei Campi Flegrei <i>Prospero De Martino, Giuseppe Brandi, Mario Dolce, Gian Paolo Donnarumma, Sergio Guardato, Giovanni Iannaccone, Giovanni Macedonio</i> .....	447
Utilizzo integrato della fotogrammetria da SAPR con dati Sentinel-2 per la caratterizzazione degli individui arborei <i>Samuele De Petris, Roberta Berretti, Luigi Perotti, Enrico Borgogno-Mondino</i> .....	449
L'esperienza della Regione del Veneto con il Research User Support (RUS) di Copernicus <i>Silvano De Zorzi, Daniele Piccolo, Alessandra Amoroso, Delio Brentan, Umberto Trivelloni</i> .....	451
Social Licence to Operate e settore petrolifero nell'Amazzonia ecuatoriana: un approccio geografico <i>Alberto Diantini, Daniele Codato, Salvatore Eugenio Pappalardo, Marco Gerardo Heredia Rengifo, Massimo De Marchi</i> .....	453
La Rete NeVoCGPS (Neapolitan Volcanoes Continuous GPS), per il monitoraggio delle deformazioni del suolo nell'area vulcanica napoletana. <i>Mario Dolce, Giuseppe Brandi, Giovanni Scarpato, Prospero De Martino</i> .....	461
Rimisura della rete IGM95 e stima dei movimenti indotti dal sisma 2016-17 nell'Italia Centrale <i>Donatello Donatelli, Renzo Maseroli, Nicola Nozzoli</i> .....	467
Integrazione di dati SAR e GNSS per lo studio della subsidenza nel Delta del Po <i>Massimo Fabris, Vladimiro Achilli, Nicola Cenni, Simone Fiaschi, Mario Floris, Andrea Menin, Michele Monego, Paolo Riccardi</i> .....	473
Dati VIIRS-Nightfire per il monitoraggio del gas flaring in Amazzonia: il caso Yasuní <i>Francesco Facchinelli, Salvatore Eugenio Pappalardo, Giuseppe Della Fera, Edoardo Crescini, Daniele Codato, Alberto Diantini, Massimo De Marchi</i> .....	477



GIS e Database Geo-spaziali. Un contributo per evitare di confonderli <i>Andrea Favretto</i> .....	485
Tecniche di realizzazione ed utilizzabilità di mappature e rilievi speditivi per analisi di impatto e gestione di uno scenario emergenziale: impieghi operativi di UAV <i>Franco Feliziani, Onofrio Lorusso, Andrea Ricci,</i> <i>Andrea Massabò, Andrea Di Lolli, Alessandro Colangeli, Mattia Fiorini</i> .....	489
Il progetto WEQUAL: monitorare e prevedere lo stato ecomorfologico dei corsi d'acqua <i>Francesco Ferraiolo, Nadia Zorzi, Giuliano Sauli, Gianluca Ristorto,</i> <i>Alex Bojeri, Riccardo Corso, Fabrizio Mazzetto, Raimondo Gallo, Fulvia Quagliotti</i> .....	493
Per un atlante toponomastico in una valle a minoranza linguistica ladina. Alcune questioni metodologiche <i>Viviana Ferrario</i> .....	501
Pianificazione territoriale nelle aree marginali: il caso dell'Appennino centrale <i>Lorena Fiorini, Francesco Zullo,</i> <i>Alessandro Marucci, Bernardino Romano</i> .....	507
La Nuova Infrastruttura Dati Territoriali della Regione del Veneto (IDT-RV 2.0): dal GIS stand-alone alla gestione online dei dati <i>Massimo Foccardi, Delio Brentan, Monica Cestaro</i> .....	509
La Pianura Grossetana dall'area umida allo sviluppo agricolo: uso del suolo, sistema fondiario e pratiche rurali attraverso le fonti catastali (XIX-XXI secolo) <i>Nicola Gabellieri</i> .....	517
Toponomastica e processi storici di territorializzazione: proposta per un'analisi quantitativa in ambiente GIS del Database della Toponomastica Storica della Regione Toscana <i>Nicola Gabellieri</i> .....	525
Il ruolo della toponomastica nell'idrografia: l'esempio dell'Al-Qantarah <i>Sonia Gambino</i> .....	533
Prove preliminari di "riposizionamento" del Data Base Topografico di Regione Emilia-Romagna <i>Gavaruzzi Roberto, Olivucci Stefano, Gandolfi Stefano</i> .....	543
INSPIRE services con GeoServer ed HALE, state of the art <i>Simone Giannecchini, Nuno Oliveira, Andrea Aime</i> .....	553
Il contributo di Sentinel-2 e Landsat-8 nel monitoraggio della qualità delle acque del Mulargia <i>Claudia Giardino, Maria Antonietta Dessena, Paola Buscarinu, Mariano Bresciani,</i> <i>Karin Schenk, Francesca Piras, Andrea Viridis, Loretta Cabras, Pietro Alessandro Brivio</i> .....	555
RE. TO. RE.: il REpertorio TOponomastico REgionale della Toscana <i>Massimiliano Grava, Fabio Lucchesi, Giancarlo Macchi Jánica</i> <i>Maurizio Trevisani, Umberto Sassoli, Andrea Peri</i> .....	561

Scenario 3D RTE per la gestione e rappresentazione di dati geospaziali del PNS Lombardo e Catasto REL <i>Luca Grimaldi, Alessandro Dibona</i> .....	569
Dal rilievo al modello BIM di una piazza <i>Franco Guzzetti, Karen Anyabolu, Lara D'Ambrosio, Giulia Marchetti, Stefano Sarrecchia</i> .....	577
Tecnologie semantiche e interoperabilità INSPIRE <i>Corrado Iannucci</i> .....	585
Le banche della terra come strumento di policy per il recupero dei terreni incolti e il ripopolamento delle aree rurali <i>Giorgia Iovino</i> .....	595
Strategie e strumenti per rigenerare il patrimonio immobiliare pubblico nell'era della Smart City <i>Mara Ladu</i> .....	609
Foreste di protezione contro la caduta massi a livello alpino: analisi multiscala dal masso alle Alpi <i>Emanuele Lingua, Paola Bolzon, Francesco Bettella, Maximiliano Costa, Matteo Garbarino, Raffaella Marzano, Fabio Meloni, Emanuele Sibona, Marco Piras, Elena Belcore, Bruna Comini, Paola Comin, Ruggiero Alberti, Alessandro Wolynski, Frédéric Berger</i> .....	617
La condivisione del DBT verso gli ambiti territoriali: il Comune di Bolzano tra innovazione e tradizione <i>Roberto Loperfido, Manuela Corongiu, Stefano Nicolodi, Massimo Rumor, Adriano Facchin</i> .....	625
Multi-agenti e GIScience <i>Giancarlo Macchi Jánica</i> .....	627
Rappresentare le emozioni. Nuove frontiere della cartografia? <i>Caterina Madau</i> .....	635
La cartografia geochimica nel monitoraggio dell'attività sismica: un'applicazione agli acquiferi carsici dell'Italia Centrale <i>Paolo Madonia, Marianna Cangemi, Carlo Germani, Ygor Oliveri, Mariano Tantillo</i> .....	643
Dinamiche socio-economiche nelle aree interne della Liguria <i>Cristina Marchioro</i> .....	649
Il Sistema Informativo Stradale dell'Alto Adige <i>Renate Marmsoler</i> .....	659
Tecnologie integrate per la pianificazione, il monitoraggio e la prevenzione del rischio nel PNGSML <i>Alessandro Marucci, Lorena Fiorini, Francesco Zullo, Daniele Di Santo, Bernardino Romano</i> .....	661

Ricomposizione in ambito GIS della ‘Pianta topografica della città di Trieste’ del 1912 <i>Giovanni Mauro, Cristina Fenu</i> .....	669
Il censimento dei beni culturali sul territorio regionale sardo. Innovazioni e potenzialità <i>Gianluca Melis, Paola Zamperlin, Pauline Deguy, Chiara Garau</i> .....	677
Monitoraggio della gestione irrigua in agricoltura: trend di umidità del terreno da dati Sentinel-2 <i>Maria Teresa Melis, Luca Naitza, Enrico Borgogno Mondino, Andrea Lessio, Francesco Dessì, Giorgio Ghiglieri, Andrea Abis, Mario Tiana</i> .....	685
SardOS: i dati di osservazione dallo spazio e acquisiti tramite USV per il monitoraggio e la gestione del territorio <i>Maria Teresa Melis, Michele Boella, Gianluca Falcioni, Vincenzo Gabellone, Paolo Orrù</i> .....	687
Attualizzazione della pianta catastale della città di Trento <i>Giorgia Merzi, Roberto Revolti, Dino Buffoni</i> .....	689
"Il S.I.T. del Comune di Treviso per l’organizzazione e la gestione dell’evento Adunata Nazionale Alpini 2017" <i>Marcello Missagia, Stefano Climastone, Nadia Poles</i> .....	699
Spazi agricoli periurbani: la frammentazione della Campagna romana <i>Stefania Montebelli</i> .....	707
Comparazione di fonti scritte, orali e cartografiche per l’analisi dei toponimi di Fontanigorda (Genova). Aspetti dell’evoluzione territoriale <i>Ivana Moretti, Antonella Primi</i> .....	715
Le attività del centroPIC4SeR@Polito: robotica di servizio per l’agricoltura di precisione <i>Maria Angela Musci</i> .....	723
Individuazione di ostacoli lungo linee elettriche da rilievi ALS <i>Carla Nardinocchi, Salvatore Esposito, Marco Balsi</i> .....	725
Lo scenario "3D RTE Puglia" della Sala Operativa della Protezione Civile Regionale <i>Lorenzo Natrella, Alessandro Dibona</i> .....	727
Dato georiferito: l’interoperabilità un elemento fondamentale <i>Andrea Nicolini, Marco Martino</i> .....	735
Mappatura della rete idrografica e condivisione di dati idrologici nel territorio del Lesotho mediante tecnologie GIS. Risultati dei primi mesi di attività <i>Francesco Pasanisi, Carlo Tebano, Sergio Grauso</i> .....	739
Interpretazione geologica dei valori di umidità superficiale da dati radar Sentinel-1 <i>Francesco Onorato Perseu, Maria Teresa Melis, Danila Patta, Antonio Funedda, Giorgio Ghiglieri, Elisa Vuillermoz, Vasil Yordanov, Marco Scaioni</i> .....	747

Modellizzazioni GIS tridimensionali e integrazione di fonti per la gestione dei rischi geodinamici <i>Cristiano Pesaresi, Diego Gallinelli, Davide Pavia</i> .....	755
Affinamento di carte GIS ad isoterme, sulla base dei gradienti termici verticali; il caso della Sicilia <i>Sergio Pinna, Massimiliano Grava</i> .....	763
Caratterizzazione delle principali vicende storiche (XI- XIV secolo) della Repubblica di Pisa nell'area mediterranea, attraverso la georeferenziazione dei toponimi riportati in Croniche medievali <i>Sergio Pinna, Massimiliano Grava</i> .....	769
Il portale dei dati aperti dell'Alto Adige <i>Ivo Planoetscher</i> .....	777
Il WebGIS di PULSE - Piattaforma collaborativa per lo sviluppo di un ambiente urbano sostenibile <i>Andrea Pogliaghi, Francesca Sapio, Nevio Prada, Vittorio Casella, Marica Franzini (e), Manuel Ottaviano, Maria Fernanda Cabrera, Maria Teresa Arredondo</i> .....	779
Il nome dell'acqua: gli idronimi come strumenti per la cultura del territorio e di protezione civile <i>Antonella Primi, Rossana Monti</i> .....	787
Per una cartografia della percezione del rischio: proposta metodologica dal caso studio della Val Bisagno (GE) <i>Antonella Primi, Rebekka Dossche</i> .....	795
Mappatura GIS degli spazi urbani abbandonati: un caso studio a Padova <i>Guglielmo Pristeri, Francesca Peroni, Stefano Brugnaro, Salvatore Pappalardo, Massimo De Marchi</i> .....	803
Sui luoghi dei placiti: note sulla toponomastica dei giudicati di Capua (960) e Sessa Aurunca (963) <i>Domenico Proietti</i> .....	811
Impiego integrato di droni aerei e di superficie per la mappatura 2D e 3D dei limiti superiori delle praterie di P. oceanica <i>Sante Francesco Rende, Luigi Dattola, Alessandro Bosman, Gianluca Franceschini, Fabio Bruno (d), Antonio Lagudi, Rossella Di Mento, Claudia Virno Lamberti, Ornella Nonnis, Pasquale Lanera, Simone Scalis, Piero Cappa</i> .....	819
Impiego di una densa rete GNSS per studi meteorologici e climatologici <i>Umberto Riccardi, Umberto Tammaro, Vittorio Romano, Francesco Obrizzo, Paolo Capuano</i> .....	827
Sviluppo di sistemi aeromobili a pilotaggio remoto per la valutazione della qualità ambientale delle aree fluviali e ripariali <i>Gianluca Ristorto, Riccardo Corso, Giorgio Guglieri, Fabrizio Mazzetto</i> .....	829

Cartografare il paesaggio per la pianificazione d'area vasta. Il contesto partenopeo <i>Maria Ronza</i> .....	837
Studio del bilancio di massa del ghiacciaio Chachacomani (Bolivia) con tecniche Geomatiche <i>Francesco Rota Nodari, Martina Aiello, Renata Vezzoli, Francesco Polinelli, Federico Frassy, Paolo Gallo, Alessandro Galluccio, Mariapia Izzo, Riccardo Scotti, Alvaro Soruco, Marco Gianinetto</i> .....	845
Piattaforma per la diffusione e l'interoperabilità di servizi e dati della statistica territoriale ufficiale basata su protocolli internazionali <i>Claudio Santoro, Francesco Cuccia, Antonella Bianchino</i> .....	855
PerFORM WATER 2030, per l'efficienza e sostenibilità del sistema idrico <i>Francesca Sapia, Nevio Prada, Mirko La Valle</i> .....	863
Cartografia e smart city. Riflessioni su una nuova tappa nell'evoluzione della storia delle rappresentazioni delle città <i>Giuseppe Scanu, Cinzia Podda, Gianluca Scanu</i> .....	865
La promozione turistica dei territori tra mappe digitali, Big Data e social network <i>Giuseppe Scanu, Salvatore Lampreu</i> .....	887
IL BENCHMARK SIFET 2018: Restituzione di modelli 3D/BIM/HBIM da nuvole di punti prodotte da rilievi UAV o laser scanning terrestre <i>Andrea Scianna, Cristina Castagnetti, Francesca Matrone</i> .....	901
Metodologie di integrazione per la fruizione evolutiva in modalità dinamica del paesaggio urbano <i>Alessandro Seravalli</i> .....	911
La trasformazione urbanistica della città di Salerno attraverso la cartografia storica, tra evoluzione e criticità <i>Silvia Siniscalchi</i> .....	917
Analisi congiunta di dati mareografici e GNSS nell'area vulcanica Napoletana <i>Umberto Tammaro, Francesco Obrizzo, Umberto Riccardi, Mario Dolce, Adriano La Rocca, Salvatore Pinto, Giuseppe Brandi, Enrico Vertechi, Paolo Capuano</i> .....	933
Sistemi globali di augmentation per il posizionamento di precisione in tempo reale: prime sperimentazioni <i>Luca Tavasci, Francesco Corsini, Stefano Gandolfi, Luca Poluzzi, Maurizio Barbarella, Paolo Centanni</i> .....	935
Il Catalogo dei Geositi della Regione Veneto e la sua integrazione nell'infrastruttura IDT-RV 2.0. <i>Umberto Trivelloni, Delio Brentan, Alberto Carton, Giorgio Doria, Fabio Mattiuzzo, Maria Luisa Perissinotto, Nereo Preto, Enrico Schiavon</i> .....	943



Integrazione GIS/BIM a supporto della gestione degli edifici <i>Giuseppina Vacca, Emanuela Quaquero, Davide Pili, Mauro Brandolini</i> .....	945
Zone di allerta e rischio idrogeologico: discussione e proposte per la Regione Sardegna <i>Elisa Vuillermoz, Francesco Dessì, Maria Teresa Melis, Giorgio Ghiglieri, Stefano Loddo, Daniela Pani</i> .....	947
I toponimi nelle mappe d'impianto catastale <i>Fabio Zonetti, Roberta Tozzo</i> .....	949
Il SIGRIAN: sistema nazionale di gestione per le risorse irrigue nella programmazione UE 2014-2020 <i>Raffaella Zucaro, Antonio Gerardo Pepe, Fabrizio Luigi Tascone, Laura Berardi</i> .....	955
Uso dell'informazione geografica per la quantificazione della walkability <i>Vittorio Casella, Marica Teresa Rocca</i> .....	963
Spatial enablement e geostatistica applicati ai dati di salute pubblica: problemi, metodi, esempi <i>Vittorio Casella, Marica Franzini, Marica Teresa Rocca, Daniele Pala</i> .....	965
Equità e giustizia. La cartografia storica per la comprensione delle dinamiche liminari. Il caso di studio di Passo Valles nelle Dolomiti <i>Roberto Revolti, Dino Buffoni, Davide Allegri, Stefano Girardi</i> .....	979

# I dati Sentinel per un Framework GIS-based per la Gestione Integrata Costiera: una sperimentazione nel settore veneto della fascia costiera alto adriatica

Luisa Cattozzo <sup>(a)</sup>, Andrea Fiduccia <sup>(b)</sup>, Leonardo Filesi <sup>(a)</sup>,  
Luca Gugliermetti <sup>(b)</sup>, Leonardo Marotta <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Università IUAV di Venezia, Santa Croce, 1957, Venezia, 30100, Italia;

<sup>(b)</sup> DIAEE Sapienza, Università di Roma, Via Eudossiana 18, 00184, Roma, Italia;

<sup>(c)</sup> Studio Associato Entropia, via F. Corridoni 3, Recanati, 62019, Italia

## Abstract

Il grande valore delle zone costiere e la loro potenzialità hanno imposto di trovare soluzione ai problemi che le affliggono, quali la distruzione degli habitat, la contaminazione delle acque, l'erosione costiera e l'impoverimento delle risorse (UE Commission: ICZM a strategy for Europe COM 2000, Agenda 21).

L'Integrated Coastal Zone Management (ICZM) sfrutta l'analisi di vulnerabilità, di pericolosità e di rischio, naturale e antropico, quali imprescindibili fondamenta conoscitive, specialmente per quelle risorse che hanno il carattere di beni comuni.

Gli ambienti costieri sono sottoposti alla continua pressione esercitata da grandi masse d'acqua in continuo movimento e apporti sedimentari dei fiumi alla foce. Questi fattori, soprattutto nell'alta fascia adriatica costiera, insieme ad eustatismo e subsidenza, determinano la notevole dinamicità che può manifestarsi in differenti forme e in significativa rapidità di cambiamento.

Gli approcci tradizionali, nel ricorrere a delimitazioni cartografiche che non sono capaci di restituire i veloci cambiamenti che intervengono, evidenziano forti incongruenze con la realtà osservata. Quindi KPI, indici ed indicatori per le predette analisi - implementate mediante tecniche e strumenti di analisi geospaziale - necessitano di dati ad aggiornamento frequente che possono essere ottenuti dal telerilevamento satellitare impiegato come piattaforma informativa generalizzata.

Nel paper viene presentata una sperimentazione che sfrutta i dati delle costellazioni Sentinel 1 e 2 del programma Copernicus dell'ESA nel settore veneto della fascia costiera adriatica. Tale sperimentazione - mirata alla produzione di carte delle serie di vegetazione e all'aggiornamento rapido della perimetrazione delle aree ambientali protette - costituisce un primo stato di avanzamento per la definizione di un framework ICZM generalizzabile per applicazioni sulle coste europee ed africane.

*La ricerca è condotta nell'ambito del Dottorato di Ricerca "Energia e Ambiente" dell'Università Sapienza di Roma e del Dottorato di Ricerca "Nuove Tecnologie e Informazione, Territorio e Ambiente" dell'Università IUAV di Venezia.*

### **Considerazioni sul framework e sul sistema di supporto alle decisioni**

L'ICZM richiede strumenti per gestire interdisciplinarietà, scale multiple (spaziali, temporali e organizzative) e conoscenza multisorgente.

Il documento del 2007 *Integrated Maritime Policy for the European Union* è importante per focalizzare il rapporto tra informazione e politiche di gestione marino-costiere. È necessario sviluppare un Decision Support System marino-costiero (Van Kouwen et al. 2008; Fabbri 2006) basato su indicatori ed indici (aggregazioni di indicatori), uso di Sistemi Informativi Geografici, modelli, scenari e sistemi di valutazione multicriteri (Vallega 1999; Soncini Sessa 2004). Gli indici sono usati per descrivere il sistema costiero a livello geoeologico, la modellizzazione dei processi territoriali, l'ecologia, la società umana e l'economia e gli usi costieri a più scale (Vallega 1999; Pearce 1993). La valutazione multicriteri è uno strumento per supportare le decisioni sociali e ambientali nella prospettiva della sostenibilità e della valutazione strategica (Munda 2003, 2004; Ceccaroni et al., 2004; Ortolano 1997).

Lo screening delle metodologie presenti in letteratura ha portato all'identificazione di due framework.

Il primo framework utilizza il paesaggio come dimensione culturale della complessità dell'area costiera che consente di integrare l'ecosistema umano (Naveh and Lieberman 1994) con la sua costruzione storica e culturale (Farinelli, 2003). Il paesaggio è sia sistema e spazio "realizzato" che spazio cognitivo (Farina, 2006) e tale approccio permette di avvalersi della Landscape analysis come strumento per la gestione della sostenibilità.

Una versione "matura" di tale framework è quella presentata in Marotta, Ceccaroni, Matteucci, Rossini, Guerzoni (2010).

La gestione della scala urbana, tuttavia, a nostro avviso, può necessitare di un secondo framework specifico per affiancare alla landscape analysis degli strumenti orientati alla progettualità che, tenendo ben salde le relazioni sistemiche tra città e territorio, consentano di integrare nel più generale processo di ICZM la definizione delle interfacce urbane dei sistemi costieri: il waterfront e il riverfront (Bellone, Fiduccia 2018).

L'approccio complessivo che si delinea è orientato alla condivisione della conoscenza (Munda 2004; Van Kouwen et al., 2008; Wright e altri 1993) e facilita il processo di partecipazione degli stakeholder.

Una parte fondamentale è l'integrazione di due sistemi: capitale sociale e ambientale e quadri della conoscenza. L'integrazione dei dati e dei modelli costieri è sia basata sulle tecnologie GIS, come hanno fatto - sia pure in maniera descrittiva - gli Atlanti costieri, ma anche "partecipativa" perché integra dati statistici, dati e modelli scientifici e conoscenze sociali in una sorta di sistema di conoscenza costiera "wiki" (geoweb costiero 2.0). Il problema della rapida obsolescenza delle banche dati viene affrontato sia mediante l'aggiornamento delle cartografie di uso del suolo mediante dati satellitari, sia mediante le nuove forme di cartografia cooperativa e volontaria (Neo-Geography).

Con l'integrazione di dati near real time e real time e la generazione automatica di nuove informazioni - ad oggi mediante analitiche basate sul geocomputing, in futuro ricorrendo ad analitiche basate sull'Intelligenza

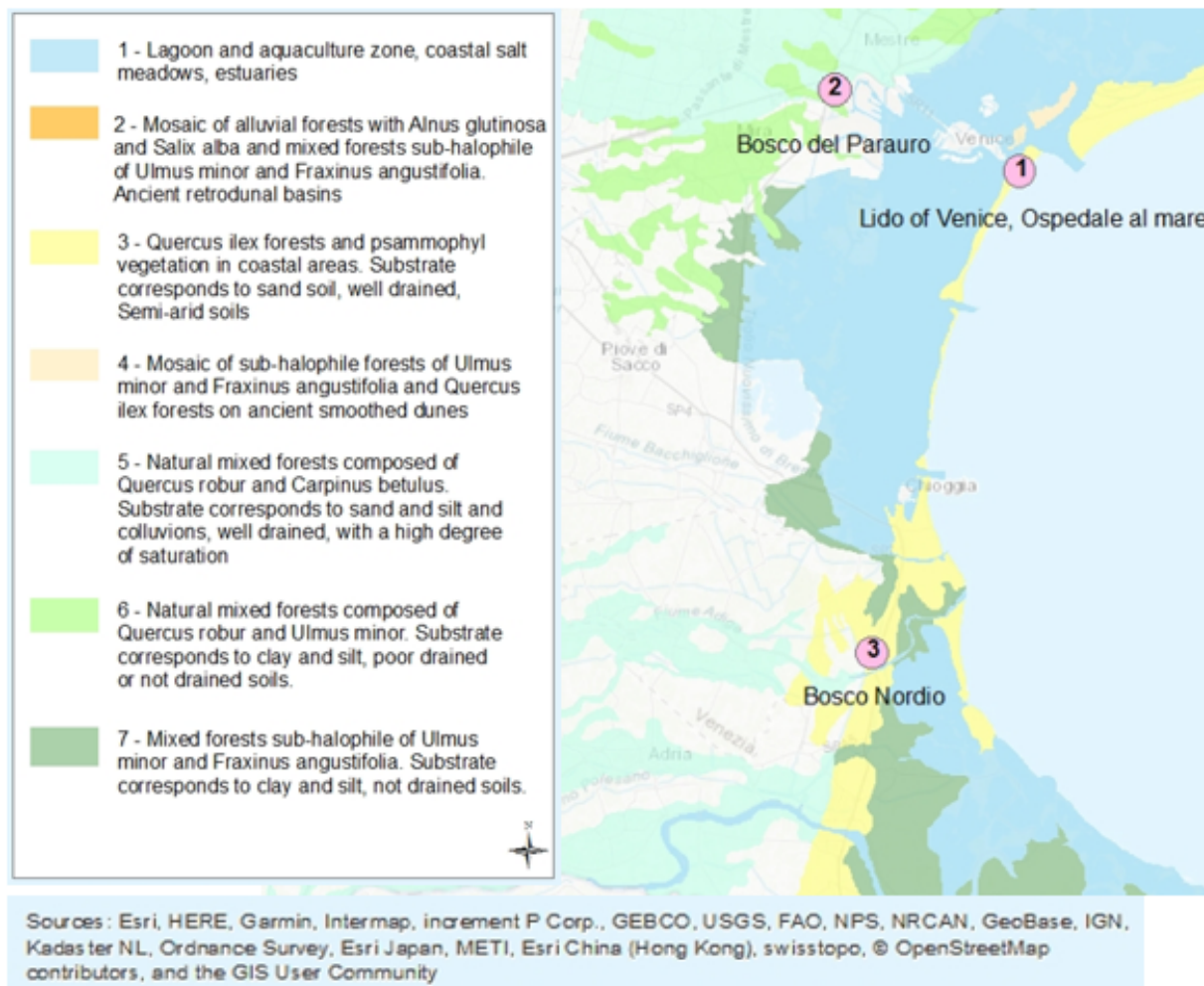
Artificiale - le informazioni passano a una strutturazione della conoscenza: il sistema può evolvere in geoweb costiero 3.0.

Nel caso specifico dell'ICZM, questo approccio alla pianificazione strategica che integra feedback degli stakeholders e monitoraggio continuo delle dinamiche fisiche, sociali ed economiche può essere definito Coastal Smart System in analogia al paradigma di pianificazione basata sull'innovazione per le componenti urbane del sistema (Smart City).

### **La sperimentazione**

Il framework sperimentato sulla fascia costiera alto adriatica si basa, dunque, sul presupposto che una rigenerazione ambientale deve essere fondata sulla scienza del paesaggio. Per gestire l'ecosistema, il progetto di rigenerazione deve tener conto delle condizioni attuali e potenziali della vegetazione naturale all'interno di un approccio multiscala geobotanico e geomorfologico.

Il modello a scala regionale ha utilizzato le carte dei suoli (1:250K) delle Regioni Veneto ed Emilia Romagna, e la cartografia di land cover della Provincia di Rovigo per l'area del Delta del Po (1:50K) aggiornate mediante immagini satellitari Copernicus Sentinel 1 e 2. Da queste cartografie, utilizzando la metodologia descritta in Filesi, Lapenna (2015), è stata prodotta la Carta delle Serie Vegetazionali (solo per lo stadio di maturità in chiave successionale). A questo ultimo dataset sono stati applicati gli indici di biodiversità (modificati a partire da Kier et al., 2005) e di percolazione (Farina, 2006).



*Figura 1 – Principali serie vegetazionali nell'area di studio*

Le mappe ottenute, gli indici calcolati e le dimensioni delle aree interessate dalle diverse serie di vegetazione consentono di individuare le aree in cui è opportuno intervenire con progetti paesaggistici. La Tabella 1 mostra l'aumento dei valori della biodiversità vegetale media (secondo Kier et al., 2005 - modificato), della percolazione (Farina, 2006) e della superficie, per tre delle principali serie vegetali. I livelli iniziali (prime due colonne) sono diversi (a seconda delle percentuali, ad esempio, di seminativi, colture arboree o prati permanenti). L'alto valore della biodiversità vegetale nella Classe 3 (foreste di lecci e vegetazione psammofila nelle aree costiere) è dovuto principalmente a fasi successive collegate ad essa, vegetazione erbacea di dune grigie e mantelli (Gamper et al., 2008; Sburlino et al., 2013). L'aumento dei valori della Tabella 1 sottolinea la necessità di attuare misure di riqualificazione ambientale nelle aree relative alle serie di vegetazione 2 e 3. A livello regionale riteniamo sia più utile affidarsi a politiche (Piani di Sviluppo Rurale e simili) basate su la valutazione degli effetti di vecchi progetti: sono infatti in corso studi nell'entroterra (Bosco del Parauro, Mirano - VE) e sulla costa (Bosco Nordio, Chioggia - VE).

Il modello a scala "locale" è stato applicato a tre siti: Bibione Lido, Lido di Venezia e Delta del Po. Per questi siti è disponibile - grazie ad un'indagine aerea sulla Provincia di Venezia eseguita da UniSky Srl (uno spin-off dell'Università IUAV di Venezia) vedi Filesi, Picchio (2017) - una cartografia



dettagliata (1:5K) degli habitat prodotta a partire da sensori aviotrasportati di ultima generazione per la mappatura multispettrale e tridimensionale.

Copertura del Suolo			Copertura del Suolo Potenziale e Progetto di Rigenerazione Ambientale			Incrementi del valore degli Indicatori		
Legenda (CORINE LAND COVER)	Ricchezza media di specie vegetali	Indice di Percolazione	Classe	Ricchezza media di specie vegetali	Indice di Percolazione	Ricchezza media di specie vegetali	Indice di Percolazione	Superficie (ha)
Aree Agricole	2,2	0,12	<b>2</b>	25	1	22,8	0,88	0,48
	2,39	0,33	<b>3</b>	35	1	32,61	0,67	33,64
	2,03	0,24	<b>7</b>	20	1	17,97	0,76	4152,21

*Tabella 1 – Indicatori a scala regionale*

Il modello a scala "locale" ha potuto evidenziare quanto segue.

- Bibione Lido soffre di gravi problemi di erosione costiera (Nordstrom, et al., 2009). Il ripascimento artificiale di sabbia (piano di gestione della spiaggia) è utile, ma non sufficiente se non accompagnato da interventi di ripristino degli habitat costieri.
- La costa del Lido di Venezia è ora abbastanza stabile. Si è dimostrato (Filesi e Picchio, 2017) che lo scavo di una trincea dietro la duna mobile e l'interruzione dei lavori di pulizia meccanica hanno determinato nel tempo (poco più di trent'anni) una differenza di altezza di circa 1 metro e la ricostituzione spontanea di interessanti comunità di piante retrodunali.
- Nel Delta del Po, dove erosione e subsidenza sono in parte compensate dai notevoli contributi dei fiumi Po e Adige, abbiamo una situazione molto dinamica e complessa (Verza e Cattozzo, 2015) con settori in crescita e altri in erosione.

Il modello a scala "locale" ha previsto la valutazione di un progetto di un caso di studio (Filesi e Picchio, 2017) sul sito di test del Lido di Venezia.

## Conclusioni

Il framework multiscala, già nella sua attuale sperimentazione, ancorché molto semplificato, si dimostra adeguato sia a cogliere la dinamica del sistema costiero sia a fornire gli elementi da condividere, in una prospettiva di pianificazione strategica e partecipata, con gli stakeholders mediante il Sistema di Supporto alle Decisioni.

È importante rilevare che una siffatta impostazione richiede - e questo sarà uno dei prossimi passi della ricerca - un approfondimento relativamente ai rapporti che intercorrono tra i GIS, i Sistemi di Supporto alle Decisioni e le analitiche e le rappresentazioni proprie della Business Intelligence. Ad esempio, una modalità ormai affermata di sintesi di dati per i decisori - anche in tema di sostenibilità territoriale - sono le dashboard (ad esempio

Dashboard of Sustainability tool del JRC) ed i cartogrammi ad elevato contenuto simbolico (vedi ad es. [www.worldmapper.com](http://www.worldmapper.com)).

Infine, le immagini satellitari Copernicus Sentinel – grazie all'accuratezza spaziale, alla ricchezza spettrale e al periodo di rivisitazione – si candidano ad essere un elemento portante del monitoraggio continuo previsto dal framework.

### **Bibliografia**

Bellone C. B., Fiduccia A. (2018) Rigenerazione fluviale e riqualificazione urbana, *Urbanistica Informazioni*, N. 275-276.

Ceccaroni L., Cortés U., Sánchez-Marrè M. (2004) OntoWEDSS: augmenting environmental decision-support systems with ontologies. *Environ Model Softw* 19:785–797.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farberk S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. (1997) "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature*. 387: 253–260.

Fabbri K.P. (2006) A strategic decision support framework for integrated coastal zone management. *Int J Environ Technol Manage* 6:206–217.

Farina A. (2006) *Principles and Methods in Landscape Ecology. Towards a Science of Landscape*. Springer-Verlag, New York, p 448.

Farinelli F. (2003) *Geografia. Un'introduzione ai modelli del mondo*. Einaudi, Torino, p 232.

Filesi L., Lapenna M.R. (2015) La vegetazione potenziale (con cartografia). In: M.R. Vittadini, D. Bolla, A. Barp. (Eds.), *Spazi verdi da vivere*. ULSS 20 Verona, Regione del Veneto, Università IUAV di Venezia (printed by il Prato): Venezia- Saonara (PD).

Filesi L., Picchio S. (2017) Abbandono o corretta gestione della costa? Il caso della spiaggia antistante l'ex Ospedale al Mare (Lido di Venezia) – Atti 51° Congresso della Società Italiana di Scienza della Vegetazione (20-21 aprile 2017, Bologna).

Gamper U., Filesi L., Buffa G., Sburlino G. (2008) Diversità fitocenotica delle dune costiere nord-adriatiche. 1 – Le comunità fanerofitiche. *Fitosociologia* 45 (1), 3-21.

Kier G., Mutke J., Dinerstein E., Ricketts T.H., Kuper W., Kreft H., Barthlott W. (2005) Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32, 1–10.

Marotta L., Ceccaroni L., Matteucci G., Rossini P., Guerzoni S. (2010) decision-support system in ICZM for protecting the ecosystems: integration with the habitat directive, *J Coast Conserv*.

Munda G. (2003) Multicriteria Assessment, International Society for Ecological Economics, Internet Encyclopaedia of Ecological Economics, pp 10. [http://www.ecoeco.org/education\\_encyclopedia.php](http://www.ecoeco.org/education_encyclopedia.php). Accessed 29 June 2008

- Munda G. (2004) Social multi-criteria evaluation: methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research*, 158(3), 662-677.
- Naveh Z., Lieberman A.S. (1994) *Landscape Ecology. Theory and Applications*, 2nd edn. Springer, New York, p 360.
- Nordstrom K.F., Gamper U., Fontolan G., Bezzi A., Jackson N.L. (2009) Characteristics of coastal Dune Topography and Vegetation in Environments Recently Modified Using Beach Fill and Vegetation Plantings, Veneto, Italy - *Environmental Management*, 44,1121-1135.
- Ortolano L. (1997) *Environmental Regulation and Impact Assessment*. Wiley, New York, p 620.
- Pearce D. (1993) *Blueprint 3. Measuring sustainable development*. Earthscan, London, p 224.
- Sburlino G., Buffa G., Filesi L., Gamper U., Ghirelli L. (2013) Phytocoenotic diversity of the N-Adriatic coastal sand dunes - The herbaceous communities of the fixed dunes and the vegetation of the interdunal wetlands. *Plant Sociology* 50 (2), 57-77.
- Soncini Sessa R. (2004) *MODSS Per decisioni integrate e partecipate*. Mc Graw-Hill, Milano, p 512.
- Vallega A. (1999) *Fundamental of coastal zona Management*. Kluwer, Dordrecht, p 263.
- Van Kouwen F., Dieperink C., Schot P., Wassen M. (2008) Applicability of decision support systems for integrated coastal zone management. *Coastal Management*, 36(1), 19-34.
- Verza E., Cattozzo L. (2015) *Atlante lagunare costiero del Delta del Po - Regione del Veneto*, Associazione culturale naturalistica Sagittaria, Consorzio di Bonifica DELTA DEL PO.
- Wright J.R., Wiggins L.L., Ravinder K.J. (1993) *Expert systems in environmental planning*. Springer-Verlag, New York, p 336.

