

## Indice

Problemi di bilancio <i>Susanna Alberti, Luigi Mussio</i> .....	1
La ricostruzione in 3D del sito archeologico di Santa Giulitta a Bagnasco (CN) <i>Walter Alberto, Chiara Devoti, Gabriele Garnero, Paola Guerreschi, Luigi Perotti</i> .....	17
L'utilizzo dei sistemi APR nel protocollo irriguo di precisione ALADIN <i>Jacopo Aleotti, Michele Amoretti, Elisa Dall'Asta, Gianfranco Forlani, Riccardo Roncella, Renzo Valloni</i> .....	25
Trump, l'America e geopolitica energetica <i>Teresa Amodio</i> .....	33
Progetto congiunto della Regione del Veneto e dell'Istituto Geografico Militare Italiano per la creazione di una banca dati toponomastica <i>Alessandra Amoroso, Mauro Bettella, Delio Brentan, Lorena Dalla Pietà, Silvano De Zorzi, Umberto Trivelloni, Giacomo Turini</i> .....	43
Il portale forestale del Parco Nazionale della Majella <i>Teodoro Andrisano, Cira Oliviero, Michele Guariniello, Elena Liberatoscioli</i> .....	51
I GIS per l'implementazione e la gestione dei dati nei Piani Urbanistici Comunali <i>Antonia Arena</i> .....	59
Monitoraggio dinamico della linea elastica di ponti con l'uso di Laser Scanner Terrestre e GNSS <i>Serena Artese, Vladimiro Achilli, Raffaele Zinno</i> .....	63
GIS per il paesaggio. Analisi spaziali per la carta del paesaggio comunale <i>Margherita Azzari, Tiziano Brunialti</i> .....	65
Sentinel-2 come supporto per il monitoraggio e la gestione di agroecosistemi vinicoli <i>Michele Baldo, Diego Francesco Malacarne, Giovanni Morao, Serena Caldart, Daniele Codato, Federico Gianoli, Salvatore Eugenio Pappalardo, Stefano Menegon, Gabriele Dallago, Massimo De Marchi</i> .....	75
Definizione geometrico-semantica in ambiente BIM di un caso reale <i>Davide Barbato, Salvatore Falcone</i> .....	83
Correzioni gravimetriche per la rete di livellazione geometrica italiana <i>Riccardo Barzaghi, Daniela Carrion, Renzo Maseroli, Marianna Carroccio, Giovanna Venuti</i> .....	91
Il Geoportale dei dati ambientali ARPACal <i>Giovanna Belmusto, Vincenzo Sorrenti, Salvatore Borruto, Antonio Suraci, Antonello Comi</i> .....	93
Accuratezza e ripetibilità di blocchi APR con orientamento assistito da GNSS <i>Francesco Benassi, Elisa Dall'Asta, Fabrizio Diotri, Gianfranco Forlani, Umberto Morra di Cella, Riccardo Roncella, Marina Santise</i> .....	101

L'Informazione Geografica Volontaria (VGI) per la valorizzazione escursionistica dei territori <i>Massimiliano Bencardino, Alfonso Conte, Mita Marra</i> .....	109
Informazione geografica, verso la norma UNI di definizione dei profili professionali <i>Laura Berardi, Gabriele Ciasullo, Sergio Farruggia, Antonio Rotundo, Monica Sebillio</i> .....	119
Il Paesaggio Fragile - Progettazione smart e antifrangibilità del territorio <i>Silvia Bernardini, Gianluca Erroi</i> .....	127
Significati e trasformazioni di una fascia di confine tra Modena e Bologna <i>Milena Bertacchini, Patrizia Cremonini</i> .....	131
Nomi di luogo e aree umide della Toscana. GIS per l'analisi delle variazioni toponomastiche <i>Camillo Berti, Laura Cassi, Paola Zamperlin</i> .....	137
Georiferimento di musei e istituzioni similari attraverso l'archivio nazionale degli indirizzi <i>Marina Bertollini, Francesco Di Pede, Silvia Talice</i> .....	147
Golfo d'aMare: il sito web al servizio del Golfo di Policastro <i>Amalia Bevilacqua</i> .....	155
Un modello per la deformazione geodinamica e la sua relazione con il sistema di riferimento nazionale <i>Ludovico Biagi, Lisa Pertusini</i> .....	157
Il dato geospaziale nel contesto Public Safety & Security <i>Michele Boella</i> .....	159
Fotogrammetria e strumenti GIS per il monitoraggio dei volumi in discarica <i>Erika Angela Boscolo Bozza, Vincenzo Di Pietra, Andrea Maria Lingua, Maria Angela Musci, Francesca Noardo</i> .....	161
Monitoraggio della foce Po mediante multibeam: bathymetry, water column and backscatter data <i>Alessandro Bosman, Nicola Pizzeghello, Ottavio Patulli, Lamberto Lamberti, Giordano Macelloni</i> .....	165
Caratterizzazione di fluidi idrotermali presso l'Isola di Zannone mediante water column da multibeam <i>Alessandro Bosman, Eleonora Martorelli, Michela Ingrassia</i> .....	167
Sistemi APR per la valutazione e la mappatura di terrazzamenti agricoli abbandonati: il caso di Rio Freddo <i>Stefano Brugnaro, Luca Lodatti, Francesco Ferrarese, Salvatore Pappalardo, Daniele Codato, Massimo De Marchi, Federico Gianoli</i> .....	175
La smart governance del verde urbano <i>Brunella Brundu, Ivo Manca</i> .....	183
Il BIM per gli edifici storici, potenzialità e criticità. Il caso del Duomo di Parma <i>Nazarena Bruno, Riccardo Roncella</i> .....	193

<p>Studio geologico-strutturale e modellazione 3D in ambiente GIS:  il caso dei bacini marmiferi delle Alpi Apuane  <i>Matteo Calorio, Andrea Garattoni, Luisa Vernacchia, Giovanni Massa,  Altair Pirro, Paolo Conti, Luigi Carmignani</i> .....</p>	201
<p>La territorializzazione del rischio idrogeologico.  Metodologie per la riduzione dei beni esposti nella pianificazione urbanistica.  <i>Federica Caprino, Isidoro Fasolino, Roberto Gerundo, Michele Grimaldi</i> .....</p>	203
<p>Integrazione tra GIS e approcci multicriteria per l'individuazione del sito di una struttura ospedaliera  <i>Caterina Caprioli, Marta C. Bottero, Paola Guerreschi, Franco Vico</i> .....</p>	207
<p>Un modello di atlante per i <i>landmark</i> minori: aspetti teorici e di implementazione  <i>Gianluca Casagrande, Flavia Ruggieri</i> .....</p>	215
<p>La nuova infrastruttura di acquisizione e distribuzione dati della Rete Integrata Nazionale GPS (RING)  <i>Gianpaolo Cecere, Ciriaco D'Ambrosio, Luigi Falco, Michele Di Capua</i> .....</p>	217
<p>Primi test cinematici con ricevitori GNSS multi-costellazione e  dati GALILEO – analisi delle prestazioni  <i>Raffaella Cefalo, Eufemia Tarantino, Antonio Novelli, Tatiana Sluga,  Agostino Tommasi, Alessandro Capra</i> .....</p>	231
<p>Immagini oblique acquisite da UAV per il rilevamento architettonico post-emergenza  <i>Filiberto Chiabrando, Andrea M. Lingua, Antonia T. Spanò, Stefano Persico, Raffaella Stano</i> .....</p>	239
<p>Dai DB Geotopografici ai sistemi SINFI e PELL – specifiche condivise a sostegno dell'interoperabilità  <i>Gabriele Ciasullo, Leonardo Donnaloia, Antonio Rotundo</i> .....</p>	247
<p>Pensare il paesaggio. Per una valorizzazione del paesaggio e del suo patrimonio culturale  <i>Enzo Cocco</i> .....</p>	253
<p>Mapping from below: mappatura partecipata della rete ciclabile e delle sue criticità nella città di Padova  <i>Daniele Codato, Diego Malacarne, Elena Ghezzi, Salvatore E. Pappalardo,  Alberto Diantini, Chiara Artico, Federico Gianoli, Massimo De Marchi</i> .....</p>	263
<p>Una proposta metodologica basata su dati multi-sorgente per la costruzione della rete ecologica.  Il caso dell'Area Metropolitana di Napoli  <i>Pietro Compitiello, Mariangela Di Menza, Rita Rumma, Daniel Signorelli, Michele Grimaldi</i> .....</p>	271
<p>Un database geologico continuo a grande scala per le regioni  Emilia-Romagna, Marche, Toscana e Umbria  <i>Paolo Conti, Gianluca Cornamusini, Luigi Carmignani, Altair Pirro, Giulia Verdiani,  Luisa Vernacchia, Natalie Marsico, Bernadette Meola, Guido Lavorini, Andrea Motti,  Marco Pizziolo, Claudia Bettucci, Giovanna Daniele, Norman Natali</i> .....</p>	273
<p>Pianificare e gestire il processo per l'eliminazione delle barriere architettoniche con gli open geodata  <i>Tonino Conti, Luca Marzi, Francesco Stolzuoli, Francesca Sorbatti, Alberto Federici,  Matteo Cinti, Margherita Mancini, Federica Befera</i> .....</p>	281

Allineamento del dato toponomastico associato alle unità immobiliari catastali tramite il SIT comunale <i>Tonino Conti, Simone Messersì, Franco Dottori</i> .....	291
La sensibilizzazione al ruolo attivo dei cittadini nelle decisioni che riguardano il loro paesaggio: l'esperienza dell'Osservatorio sul Consumo di Suolo della Campania <i>Emanuela Coppola</i> .....	297
NarvaloBox: GNSS a basso costo per navigazione di precisione <i>Tiziano Cosso, Marco Fermi, Alessandro Fermi, Alberto Tuozzi</i> .....	305
Implementazione di una piattaforma WebGis come supporto alla valorizzazione del patrimonio rurale <i>Domenica Costantino, Maria Giuseppa Angelini, Vincenzo Saverio Alfio, Michele Claveri, Francesco Settembrini</i> .....	307
Rilievo 3D e monitoraggio strutturale per l'analisi post-sisma del complesso di S. Nicola a Tolentino (MC) <i>Daniele Costanzo, Filiberto Chiabrando, Renato Lancellotta, Andrea Lingua, Antonino Quattrone, Donato Sabia, Antonia Spanò</i> .....	315
Mobile Mapping System per l'analisi del paesaggio visibile dalla rete stradale in provincia di Treviso <i>Davide Crepaldi, Serena Caldart, Federico Gianoli, Salvatore Pappalardo, Daniele Codato, Massimo De Marchi</i> .....	325
Un catasto digitale per la conoscenza e la gestione di una complessa realtà istituzionale e immobiliare: il campus universitario di Roma "Tor Vergata" <i>Saverio D'Auria, Rodolfo Maria Strollo</i> .....	333
Wave Tour 1.0. "L'Abruzzo in un click" <i>Miguel Davide</i> .....	341
Caratterizzazione della superficie stradale mediante tecniche integrate di rilievo <i>Maria Rosaria De Blasiis, Alessandro Di Benedetto, Margherita Fiani</i> .....	349
Rilevamento metrico 3D e modellazione H-BIM per la manutenzione programmata del patrimonio architettonico. <i>Matteo Del Giudice, Andrea Lingua, Francesca Matrone, Francesca Noardo, Salvatore Sanna, Marco Zerbinatti</i> .....	357
Geomatica e beni culturali: il patrimonio architettonico del comune di Calvera in Basilicata <i>Maurizio Delli Santi</i> .....	365
Confini interetnici: il contributo della Geomatica alla ricostruzione degli assetti territoriali di Enotria e Lucania tirrenica fra VI e IV secolo a.C. <i>Elio De Magistris, Alessandro Di Benedetto, Margherita Fiani</i> .....	373
Struttura logica della produzione cartografica degli agrimensori romani <i>Elio De Magistris</i> .....	381

Costruire geo-competenze, apprendimento permanente, lavoro decente, quale ruolo per la GIScience e i Sistemi a Pilotaggio Remoto nella promozione degli obiettivi di sostenibilità al 2030? <i>Massimo De Marchi, Salvatore Pappalardo, Daniele Codato Alberto Diantini, Federico Gianoli</i> .....	385
Droni in viticoltura e frutticoltura: geoinformazione per agroecosistemi 4.0 in Veneto e Trentino <i>Massimo De Marchi, Salvatore Pappalardo, Daniele Codato, Luca Lodatti, Serena Caldart, Diego Malacarne, Simone Gatto, Giovanni Morao, Filippo Giannone, Federico Gianoli, Mauro Varotto, Francesco Marinello, Antonio Masi</i> .....	393
Interoperabilità per la pianificazione territoriale: l'esperienza della Provincia di Salerno <i>Ivonne de Notaris, Mariarosaria Iannucci, Sara Sammartino</i> .....	403
Applicazione GIS/VGI per la gestione ed il controllo del territorio. <i>Luigi De Rosa</i> .....	407
SPACE-O – tra ricerca e innovazione tecnologica applicata al telerilevamento e DSS <i>Maria Antonietta Dessena, Paola Buscarinu, Claudia Giardino, Mariano Bresciani, Karin Schenk, Francesca Piras, Andrea Viridis, Loretta Cabras, Daniela Stroppiana</i> .....	415
Stima della proporzione di specie forestali decidue sfruttando NDVI <i>Marina D'Este, Francesco Pirotti</i> .....	417
Monitoraggio di frane con sensore SAR interferometrico basato a terra <i>Andrea Di Pasquale, Giovanni Nico</i> .....	425
Mappe di deformazione e vibrazioni strutturali con sensore SAR interferometrico basato a terra: una nuova tipologia di misure per la modellazione di manufatti tecnologici e culturali <i>Andrea Di Pasquale, Giovanni Nico</i> .....	433
Interferometria SAR con sensori satellitari e basati a terra: strategie per la fusione di dati e la stima dei vettori di spostamento <i>Andrea Di Pasquale, Giovanni Nico</i> .....	441
Indoor positioning con tecniche Ultra Wide Band: funzionamento, test e risultati <i>Vincenzo Di Pietra, Marco Piras, Paolo Dabove, Ansar Abdul Jabbar, Alì Syed Kazim</i> .....	443
La crisi idrica di Roma: la chiusura dei nasoni <i>Andrea Di Somma, Saverio Werther Pechar, Fabio Zonetti, Emanuela Marini, Annalisa Mirabello, Raffaele Mastrolorenzo</i> .....	447
Proposta metodologica per la progettazione di traiettorie di avvicinamento ed atterraggio aereo CDA supportata da analisi spaziale in ambiente GIS <i>Vittorio Di Vito, Angela Errico, Claudio Parente, Giovanni Petruzzi</i> .....	449
Dinamica recente della caldera dei Campi Flegrei da dati GPS in continuo <i>Mario Dolce, Giuseppe Brandi, Giovanni Scarpato, Prospero De Martino</i> .....	457

Reti bayesiane per il controllo topografico di spostamenti <i>Maria Grazia D’Urso, Antonella Gargiulo, Salvatore Sessa</i> .....	463
La Piazza e la Chiesa di S. Nicola dell’antico borgo medievale di Albe (Massa d’Albe, L’Aquila): ricostruzione tridimensionale <i>Stella Erriu, Antonio Di Rienzo, Riccardo Salvini</i> .....	471
Le aree residuali: strategia di mitigazione ambientale ai cambiamenti climatici nella città metropolitana <i>Delia Evangelista</i> .....	473
Una metodologia per il calcolo della camminabilità in città: il walk index a Torino. <i>Enrico Eynard, Giulia Melis, Matteo Tabasso</i> .....	477
Controllo delle aree irrigate nei Consorzi di Bonifica mediante analisi multi-temporale di dati Sentinel-2. <i>Salvatore Falanga Bolognesi, Oscar Rosario Belfiore, Carlo De Michele, Camillo Mastracchio, Antonio Ferraiuolo, Massimo Natalizio, Guido D’Urso</i> .....	483
Stima dei fabbisogni irrigui in Regione Campania da dati di OT mediante metodologia IRRISAT. <i>Salvatore Falanga Bolognesi, Oscar Rosario Belfiore, Carlo De Michele, Ileana Mula</i> .....	493
Analisi delle interazioni tra il sistema insediativo e il sistema ambientale: l’approccio HQ-HRA <i>Isidoro Fasolino, Michele Grimaldi, Luca Porfido</i> .....	495
La misura della sostenibilità ambientale della struttura urbana <i>Isidoro Fasolino, Roberto Gerundo, Michele Grimaldi, Antonella Santolia, Mariacarmela Milleri</i> .....	497
IT e metodologie di analisi del territorio <i>Andrea Favretto</i> .....	499
Il crowdsourcing di OpenStreetMap e i progetti wiki in ausilio alle emergenze e ricostruzioni <i>Pierluigi Feliciati, Alessandro Palmas, Lorenzo Perone</i> .....	509
L’esperienza operativa dei SAPR nelle attività del CNVVF durante il sisma in Italia Centrale 2016/2017 <i>Franco Feliziani, Onofrio Lorusso, Giulio Bernabei, Andrea Ricci, Matteo Monterosso, Andrea Di Lolli, Mattia Fiorini</i> .....	515
La cartografia (e la topografia) dei viaggi di Gulliver <i>Serafina Ferrarelli, Luigi Mussio</i> .....	519
Cenni di Geomatica nelle favole di Fedro (ed Esopo) <i>Serafina Ferrarelli, Luigi Mussio</i> .....	535
La nuova Infrastruttura Dati Territoriali della Regione del Veneto (IDT-RV 2.0). <i>Massimo Foccardi, Delio Brentan, Monica Cestaro, Giancarlo Zampieri, Umberto Trivelloni, Alessandro Borlo, Massimo Visman</i> .....	563
Uso del suolo e rischio idrogeologico: <i>historical GIS</i> e analisi geostorica della Val Bisagno (GE) dal XIX secolo ad oggi <i>Nicola Gabellieri, Antonella Primi</i> .....	571

Data fusion di dati iperspettrali per lo studio di un'area contaminata nel sud Italia <i>Ciro Galeone, Carmine Massarelli, Valeria Ancona, Raffaella Matarrese, Vito Felice Uricchio</i> .....	581
Cartografia e trasformazioni territoriali nel rapporto tra città e mare: l'esempio di Reggio Calabria <i>Sonia Gambino</i> .....	589
La Rete Geodetica Costiera della Regione Emilia-Romagna <i>Stefano Gandolfi, Nunzio De Nigris, Maurizio Morelli, Luca Tavasci, Luca Poluzzi, Nicola Cenni</i> .....	599
Reading, Accessing, Connecting Cultural Resources of Pozzuoli <i>Carlo Gerundo, Guilherme Nicolau Adad</i> .....	605
La costruzione della conoscenza dell'inquinamento da radon nella pianificazione urbanistica <i>Roberto Gerundo, Michele Grimaldi, Alessandra Marra</i> .....	609
Toponimi e fruitori per la misura delle attrezzature pubbliche <i>Roberto Gerundo, Michele Grimaldi, Gabriella Graziuso</i> .....	617
Il Repertorio Toponomastico Regionale della Toscana strumento per lo studio e il governo del territorio <i>Mariano Gesualdi, Massimiliano Grava, Fabio Lucchesi, Andrea Peri, Umberto Sassoli, Maurizio Trevisani</i> .....	623
HERASE: monitorare l'erosione del suolo nelle Alpi con tecniche Geomatiche <i>Marco Gianinetto, Francesco Rota Nodari, Martina Aiello, Federico Frassy, Renata Vezzoli, Francesco Polinelli, Daniele Bocchiola, Giovanni Ravazzani, Maria Cristina Rulli, Chiara Corbari, Andrea Soncini, Davide Danilo Chiarelli, Corrado Passera</i> .....	633
Sviluppo di un sistema Web-GIS per l'Early Warning di criticità pluviometrica <i>Susanna Grasso, Luciana Giuzio, Donato Viggiano, Salvatore Manfreda</i> .....	641
Il monitoraggio dei servizi ecosistemici a supporto dei processi di governo del territorio. Un approccio basato sull'analisi delle immagini sentinella 2. <i>Michele Grimaldi, Daniel Signorelli</i> .....	651
Mappe del passato per il governo del presente. La cartografia storica su CA.STO.RE-Regione Toscana <i>Anna Guarducci, Cinzia Bartoli, Giuseppe Lauricella, Andrea Peri, Umberto Sassoli, Maurizio Trevisani</i> .....	653
La sicurezza delle infrastrutture critiche e la condivisione dei dati spaziali in applicazione del principio <i>Once-Only</i> <i>Corrado Iannucci, Monica Sebillo</i> .....	661
Fonti informative e tools cartografici per l'analisi del paesaggio costiero. <i>Giorgia Iovino</i> .....	673
Un G.I.S. a supporto della redazione dei piani di localizzazione dei nuovi impianti di telefonia mobile <i>Daniela Laudani Fichera, Giuseppe Pulvirenti, Patrizia Spicuzza, Marco Leone</i> .....	687

Il controllo di qualità nella produzione di cartografia collaborativa: la nuova carta del consumo di suolo della Regione Toscana <i>Cinzia Licciardello, Antonio Di Marco, Diego Palazzuoli, Khalil Tayeh</i> .....	689
L'uso di SAPR per la documentazione archeologica: il caso studio del Ponte Rotto ad Apice (Bn) <i>Marco Limongiello, Alessandro Di Benedetto</i> .....	697
La pianificazione delle infrastrutture verdi. Un approccio SPATIAL-ANP <i>Isidoro Fasolino, Michele Grimaldi, Emanuele Loffredo</i> .....	705
Modello per la simulazione della concentrazione di inquinanti atmosferici <i>Andrea Lugli, Alessandro Seravalli</i> .....	707
Geo-datasets ed eterogeneità delle fonti cartografiche originarie: il caso del S.I.T. delle cavità naturali nell'area della Riserva Naturale Integrale "Grotta di Santa Ninfa" (TP) <i>Paolo Madonia, Marco Bracci, Marianna Cangemi, Giulia Casamento, Francesco Paolo Di Trapani</i> .....	715
Stima dell'evapotraspirazione reale come supporto operativo per la gestione della <i>water scarcity</i> <i>Ramona Magno, Luca Angeli, Marta Chiesi, Luca Fibbi, Riccardo Mari, Fabio Maselli, Bernardo Gozzini</i> .....	721
INSPIRE: verso la vera interoperabilità di una IDT <i>Giacomo Martirano, Fabio Vinci, Stefania Morrone, Olga Caruso</i> .....	727
Il SINFI: buone pratiche per la produzione dei dati <i>Giacomo Martirano, Olga Caruso, Fabio Vinci, Stefania Morrone, Calogero Ravenna, Sergio Farruggia</i> .....	729
Monitoraggio operativo di un oliveto in Toscana mediante dati satellitari e ausiliari <i>Fabio Maselli, Piero Battista, Marco Bindi, Lorenzo Brillì, Marta Chiesi, Claudia Coccozza, Bernardo Rapi, Maurizio Romani, Roberto Tognetti, Antonio Raschi</i> .....	737
Primi risultati delle misure di livellazione nell'area dell'Appennino centrale colpita dal sisma 2016-17 <i>Renzo Maseroli, Nicola Nozzoli, Giacomo Stefanelli</i> .....	745
Uso di immagini Sentinel-2 per valutare lo stato trofico delle acque portuali toscane <i>Luca Massi, Fabio Maselli, Caterina Nuccio, Maurizio Pieri Chiara Melillo, Claudia Rossano, Simone Gambineri, Felicità Scapini, Luigi Lazzara</i> .....	751
Rilievo fotogrammetrico a scala urbana dei fossi di Livorno <i>Antonio Mati, Laura Montioni</i> .....	753
Metodologie di gestione dei Big Data applicate alla conoscenza e alla tutela tessuti storici urbani: la Città di Iglesias. <i>Sergio Mocchi, Marco Piras, Nicola Utzeri</i> .....	761
Procedure di condivisione dei dati catastali nella pubblica amministrazione della Regione Sardegna <i>Massimiliano Molinari, Stefano Lobina, Samir Villani, Valentina Flore</i> .....	769



<p>Il contributo operativo della geomatica nel monitoraggio dei ghiacciai alpini  <i>Umberto Morra di Cella, Elisa Dall’Asta, Fabrizio Diotri, Gianfranco Forlani,            Michel Isabellon, Riccardo Roncella</i> .....</p>	779
<p>Mappatura 3D del torrente Aposa  <i>Fabio Negroni, Gualtiero Parmeggiani</i> .....</p>	781
<p>Estrazione automatica di DTM da DSM fotogrammetrici mediante Convolutional            Neural Networks (CNN)  <i>Francesco Nex, Claudio Persello, Caroline Gevaert, George Vosselman</i> .....</p>	789
<p>Identificazione automatica degli edifici danneggiati da immagini UAV            mediante Convolutional Neural Networks (CNN)  <i>Francesco Nex, Diogo Duarte, Norman Kerle, George Vosselman</i> .....</p>	791
<p>La sanità in tempi di crisi: i GIS a supporto della riorganizzazione e razionalizzazione            dei servizi sanitari  <i>Daniela Nuvolone, Simone Bartolacci, Marco Santini, Fabio Voller</i> .....</p>	793
<p>Valutazione della mobilità di persone usando GPS e open data per convalidare caratteristiche            di quartieri  <i>Matilde Oliveti, Stefan van der Spek, Wilko Quak</i> .....</p>	795
<p>Il sistema delle aree Parco della Regione Campania  <i>Maria Paladino</i> .....</p>	803
<p>Informatizzazione del Piano Comunale delle Coste della Città di Tricase secondo gli standard            regionali previsti ai fini della verifica di conformità con la pianificazione sovraordinata  <i>Marco Palazzo, Donato Rausa, Vito Ferramosca, Nives Foggetti</i> .....</p>	811
<p>Modelli digitali a supporto della valorizzazione del patrimonio ipogeo. Un caso studio  <i>Lia Maria Papa</i> .....</p>	821
<p>Applicazione di algoritmi per l’analisi geomorfica quantitativa in ambiente QGIS.            Primi risultati ottenuti su un insieme di bacini italiani  <i>Francesco Pasanisi, Sergio Grauso, Carlo Tebano, Marcello Grillini</i> .....</p>	829
<p>Gavardo 3D: un esempio di modellazione integrata di dati secondo CityGML            (e la sua estensione Energy ADE)  <i>Alice Pasquinelli, Giorgio Agugiaro</i> .....</p>	837
<p>Monitoraggio della linea di riva attraverso dati satellitari e modelli  <i>Massimo Perna, Giovanni Vitale, Carlo Brandini, Enzo Pranzini</i> .....</p>	845
<p>BAF Index e mappatura del consumo di suolo a Padova: quantificazione e simulazione            di scenari alternativi  <i>Francesca Peroni, Stefano Brugnaro, Marco Sozzi, Edoardo Crescini, Salvatore Pappalardo,            Daniele Codato, Federico Gianoli, Alberto Lanzavecchia, Massimo De Marchi</i> .....</p>	853
<p>OPS Osservatorio Paesaggio Suolo  <i>Valeria Petrosino, Michele Grimaldi, Emanuela Coppola</i> .....</p>	861

Indici multitemporali per la descrizione delle trasformazioni dell'area metropolitana di Roma <i>Silvia Pili</i> .....	863
Sperimentazione di una metodologia per la stima del potenziale solare in un centro storico <i>Stefano Pili</i> .....	865
L'impiego della cartografia fiscale ottocentesca per lo studio delle aree umide costiere del pisano <i>Sergio Pinna, Massimiliano Grava</i> .....	875
Analisi preliminare dei raw data da ricevitori smartphone GPS/GALILEO <i>Gabriele Pirazzi, Augusto Mazzoni, Ludovico Biagi</i> .....	883
Cartografia e gamification: la web-application GeoBes <i>Antonina Plutino, Stefano Di Tore</i> .....	889
Uso di camere aeree nadirali per l'acquisizione di immagini semi-oblique <i>Daniela Poli, Kjersti Moe, Klaus Legat, Isabella Toschi, Fabio Remondino</i> .....	897
Effetti ambientali indotti dai terremoti : il caso di studio di alcune località colpite dal sisma del 1980 <i>Sabina Porfido, Giuliana Alessio, Germana Gaudiosi, Rosa Nappi, Efisio Spiga</i> .....	899
Centri storici ed hazard sismico : il caso della città di Napoli <i>Sabina Porfido, Giuliana Alessio, Germana Gaudiosi, Rosa Nappi, Efisio Spiga</i> .....	907
Paesaggi fluviali padani: storia, culture e rappresentazione. Il progetto RIFRA <i>Matteo Proto, Marco Dubbini</i> .....	915
Rischio Ambientale e funzioni produttive. Una metodologia hazard-based per la definizione di scenari di rischio <i>Sabrina Raimondi, Michele Grimaldi, Vincenzo Pellecchia</i> .....	923
Identificazione del miglior algoritmo per determinare il LAI da Landsat-8 in assenza di dati di verità a terra <i>Paola Regina, Francesco Bevilacqua, Raffaella Matarrese, Ivan Portoghese, Andrea Guerriero</i> .....	925
Confronto tra GML e geoJson nelle applicazioni web-gis client-side <i>Umberto Robustelli, Giovanni Pugliano</i> .....	933
Ischia Map – La mappa con i sentieri per Ischia <i>Ciro Romano, Liliana Annunziata, Raffaele Costantino, Raffaele Maiese, Ernesto Pizza</i> .....	935
Il sistema di monitoraggio dei movimenti dello stadio G. Meazza di Milano - San Siro <i>Fabio Roncoroni, Alfredo Cigada, Luigi Barazzetti, Mattia Previtali</i> .....	937
Un modello di AMC spaziale per la definizione di strategie di intervento per gli oliveti abbandonati <i>Massimo Rovai, Simona Bonelli, Maria Andreoli, Laura Fastelli</i> .....	939
Geomatica, paesaggi storici e fruizione sostenibile: il caso di <i>Beneventum</i> .....	947
<i>Alfonso Santoriello, Alessandro Terribile</i>	

Il rilievo del Monastero della SS. Trinità <i>Alfredo Maria Santoro, Davide Sica</i> .....	955
PULSE: Piattaforma collaborativa per lo sviluppo di un ambiente urbano sostenibile <i>Francesca Sapia, Andrea Pogliaghi, Nicomino Fiscante</i> .....	961
Rappresentazione delle elaborazioni geospaziali per i piani di View Management. Il caso di Livorno <i>Matteo Scamporrino, Antonio Mati, Laura Montioni, Alessio Di Donato</i> .....	963
Potenzialità e usi sperimentali dei rilievi LiDAR in ambiente GIS per l'analisi dell'impatto visivo degli elementi naturali e antropici in ambito urbano: il caso del Porto di Livorno <i>Matteo Scamporrino</i> .....	971
L'ultima rivoluzione della cartografia: le rappresentazioni digitali <i>Giuseppe Scanu</i> .....	975
Osservazioni preliminari su alcune mappe della Sardegna spagnola <i>Giuseppe Scanu, Cinzia Podda, Gianluca Scanu</i> .....	987
Unione sistemi d'assi catastali d'origine Provincia di Salerno e utilizzo mappe d'impianto <i>Antonio Sica</i> .....	1007
La dimensione "europea" del Mezzogiorno pre-unitario. Le analisi territoriali degli ingegneri del Regno di Napoli, tra esigenze di sviluppo e sostenibilità <i>Silvia Siniscalchi</i> .....	1013
Integrazione di dati da laser scanner e fotografia digitale per la modellazione tridimensionale di un manufatto architettonico <i>Eufemia Tarantino, Grazia Caradonna, Giovanni Abate, Michele Curuni, Antonio Novelli, Alessandro Capra</i> .....	1015
Utilizzo delle immagini UAV a supporto della pianificazione territoriale <i>Giuseppina Vacca, Andrea Dessi, Alessandro Sacco</i> .....	1025
La cartografia storica dei Consorzi di bonifica: recupero, analisi e valorizzazione <i>Alice Vacilotto, Daniele Codato, Elisabetta Novello</i> .....	1033
Stima automatica della vulnerabilità intrinseca di un acquifero. Applicazione del metodo SINTACS con strumenti software GIS <i>Luisa Vernacchia, Enrico Guastaldi, Altair Pirro, Simone Febo, Francesco Petrolo</i> .....	1041
INSPIRE e la pianificazione spaziale: perché parlarne <i>Franco Vico</i> .....	1049
Utilizzo del GIS partecipativo come approccio per la gestione del rischio da eventi estremi <i>Domenico Vito</i> .....	1057
Data fusion e associazione in dati provenienti da crowdmapping <i>Domenico Vito</i> .....	1067

Il Contratto di Costa quale strumento innovativo per il governo del territorio. Il litorale Campania Sud <i>Marcellino Vitolo</i> .....	1073
Sulle orme di Baldacci: una nuova scheda per il censimento di unità storico-cartografiche <i>Chiara Weiss</i> .....	1081
Mappe d'impianto catastale, una risorsa storico-cartografica georeferenziata: applicazioni pratiche per l'analisi delle trasformazioni territoriali <i>Fabio Zonetti, Roberta Tozzo</i> .....	1089
Un approccio critico alla pianificazione urbanistica comunale. Il caso della regione Umbria. <i>Francesco Zullo</i> .....	1097

# Uso del suolo e rischio idrogeologico: *historical GIS* e analisi geostorica della Val Bisagno (GE) dal XIX secolo ad oggi\*

Gabellieri Nicola<sup>(a)</sup>, Antonella Primi<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Università di Genova, DISFOR, Corso Podestà 2, 16121 Genova, [n.gabellieri@hotmail.com](mailto:n.gabellieri@hotmail.com)

<sup>(b)</sup> Università di Genova, DISFOR, Corso Podestà 2, 16121 Genova, [primi@unige.it](mailto:primi@unige.it)

## 1. Geografia storica e governance del territorio

Le potenzialità offerte dalla geografia storica nella prassi di *governance* dei contesti locali (pianificazione, programmazione, recupero e salvaguardia) sono ormai universalmente riconosciute, sebbene abbiano ancora trovato limitata applicazione nella pratica<sup>1</sup>. Tra le fonti geo-iconografiche, la cartografia storica ha riscontrato particolare interesse, assurgendo a strumento indispensabile per il pianificatore per conferire storicità e diacronia alla lettura del paesaggio (Dai Prà, 2010, 12). In questo quadro la geografia può e deve ricoprire una funzione fondamentale nello studio del territorio, utilizzando i propri affinati strumenti di critica e interpretazione delle fonti per evitare una lettura "positivista" della cartografia storica, analizzandola criticamente nel proprio linguaggio, simbologia e contesto di produzione.

Inserendosi in questa scia il contributo propone alcuni risultati preliminari dell'analisi della cartografia storica della Val Bisagno (Genova, Liguria) per ricostruire le dinamiche rurali che hanno interessato l'area dal XIX secolo ad oggi. Obiettivo è quello di esaminare l'evoluzione paesaggistica e insediativa negli ultimi secoli, per evidenziare le eventuali correlazioni con l'aumento degli eventi calamitosi che hanno interessato la vallata negli ultimi decenni. Attenzione particolare è stata rivolta all'evoluzione dell'uso e copertura del suolo, ricostruite utilizzando il software QGIS.

La Val Bisagno costituisce a questo proposito un caso studio di grande attualità. Il Bisagno è uno dei due principali torrenti del Genovesato; amministrativamente, la valle fa parte del territorio della "Grande Genova" e dei comuni interni di Bargagli e Davagna<sup>2</sup>. Urbanizzazione delle pianure e abbandono delle attività agricole sui rilievi sono fenomeni che accomunano gran parte d'Italia; ma in questo territorio hanno raggiunto un tale grado di

---

\* Sebbene il contributo sia il risultato di un lavoro comune tra i due autori, a N. Gabellieri devono ricondurre i paragrafi 1 e 2 e a A. Primi i paragrafi 3 e 4.

<sup>1</sup> Quaini ha invocato una nuova geografia storica con "vocazione progettuale e dunque proiettata sul futuro" (2010, 21) e vi è stato anche il riconoscimento di interlocutori delle discipline della pianificazione, come l'urbanistica (Magnaghi, 2000) e le scienze forestali (Agnoletti, 2009).

<sup>2</sup> Il bacino idrico del Bisagno ha un'estensione di circa 92 kmq e taglia trasversalmente l'appennino, cingendo il centro storico cittadino da levante e sfociando nel mar Ligure, nella località detta "Foce".

radicalità da renderlo un caso emblematico per lo studio del fenomeno. Parallelamente, la Val Bisagno negli ultimi è decenni balzata agli onori delle cronache per i frequenti e catastrofici fenomeni alluvionali che l'hanno interessata nel 1970, 1992, 2010, 2011 e 2014 (Rosso, 2014).

Uno studio del 1971 aveva messo in luce due tendenze di trasformazione paesaggistica della Val Bisagno giudicate corresponsabili dell'aumento del rischio idrogeologico: la massiccia urbanizzazione della bassa valle e il disboscamento ottocentesco dei rilievi. Un terzo fattore era identificato nell'estendersi delle coltivazioni di versante, specialmente a partire dall'introduzione delle macchine agricole e delle sistemazioni idraulico-agrarie a "rittochino" (Manzone, 1971). Gli stessi aspetti sono rimarcati in due lavori recenti: il primo, su una rivista scientifica internazionale, ricostruisce con l'utilizzo delle più avanzate tecnologie gli scenari alluvionali della valle dall'Ottocento ad oggi (Rosso, Rulli, 2002), mentre il secondo, di taglio più divulgativo, costituisce una narrazione della storia del Bisagno dal XVI secolo ad oggi (Rosso, 2014). Basandosi sulla cartografia ottocentesca, Rosso e Rulli indicano come la percentuale di superficie della valle occupata da boschi sia diminuita da metà dell'Ottocento al 1980 dall'80% al 45% nell'alta valle, e dall'80% al 5% nella bassa valle (2002, p. 288).

## 2. Fonti cartografiche e metodologia

Il presente lavoro analizza con il metodo del filtraggio cartografico (Cevasco, 2007, p. 74) quattro fonti cartografiche: del 1815-16, del 1852, del 1878 e del 2007<sup>3</sup>. La tabella 1 riporta per ciascuna fonte informazioni essenziali sui soggetti produttori, sul linguaggio di rappresentazione e sui criteri di decifrazione adottati grazie al confronto con gli altri documenti o alla ricostruzione della simbologia.

Le carte storiche sono state rintracciate presso l'Istituto Geografico Militare di Firenze (IGM) mentre la più recente è disponibile online presso il Geoportale della Regione Liguria<sup>4</sup>. I documenti sono stati digitalizzati a risoluzione 300 dpi e importati nel software QuantumGIS. I fogli sono stati georiferiti sull'attuale CTR, utilizzando un minimo di otto punti di ancoraggio localizzati prevalentemente su elementi come gli edifici.

Una volta completata la georeferenziazione si è provveduto alla vettorializzazione tramite poligoni delle informazioni sull'uso e la copertura del suolo presenti su ogni documento, elaborando due diverse metafonti: la prima, databile alla prima metà dell'Ottocento, integra le informazioni presenti nelle carte del 1815-16 e del 1852; la seconda corrisponde alla carta del 1878.

Occorre sottolineare come la vettorializzazione della carta non costituisca un processo di trascrizione neutro; la cartografia necessita di una adeguata

---

<sup>3</sup> I tempi tecnici per la realizzazione di questo studio, uniti alla difficoltà di reperire versioni digitalizzate, ci hanno impedito di esaminare alcune cartografie quali le mappe del Catasto Francese (1808-14) e le CTR degli anni Settanta del Novecento che ci riserviamo di consultare in futuro.

<sup>4</sup> [geoportale.regione.liguria.it](http://geoportale.regione.liguria.it) [09/10/2017]

interpretazione e decifrazione critica, che tenga conto del contesto della sua produzione e del linguaggio di rappresentazione utilizzato<sup>5</sup>.

Denominazione	Collocazione archivistica	Data	Scala	Autore	Caratteristiche stilistiche	Note
<i>Carta di Genova e de suoi contorni</i> , ff. 4, 5, 6 e 7.	IGM, Nuovo archivio, a. 90, c. 34, d. 265	1815-1816	1:7.086	Ingegneri topografi dell'Esercito del Regno di Sardegna; firma Ing. Topografo Pellegrini.	Disegno a colori su foglio, con orografia a sfumo a luce obliqua	Le colture e l'uso del suolo sono indicate con diversi colori o trascritte sul foglio a matita. Alcuni dei toponimi sono in francese.
<i>Carta topografica degli Stati in Terraferma di S.M. il Re di Sardegna</i> , ff. 67 e 68	IGM, Biblioteca, n. i. 3973, p. 9-A-2/5	1852	1:50.000	Corpo di Stato Maggiore dell'Esercito del Regno di Sardegna	Riproduzione litografica in nero e azzurro su foglio.	Le colture e l'uso del suolo sono indicate sul foglio tramite lettere.
<i>Carta dei dintorni di Genova</i> , ff. V, VI e VIII	IGM, Nuovo Archivio, a. 100, c. 22	1878	1:10.000	Istituto Geografico Militare	Stampa a colori su foglio; l'orografia è riprodotta tramite isoipse.	Le colture e l'uso del suolo sono indicati tramite la simbologia ufficiale IGM.
<i>Carta Tecnica Regionale - Database Topografico</i>	Geoportale Regione Liguria [http://www.cartografia.regione.liguria.it]	2007-2010	1:5.000	Regione Liguria	Geo-database in formato vettoriale shapefile, con diversi livelli informativi, realizzata aggiornando la CTR del 1990 tramite aereofotogrammetria e indagini di terreno.	L'uso del suolo è suddiviso in "edificato", "bosco", "pascoli e incolti", "aree temp. prive di vegetazione", "formazioni particolari", "colture agricole".

Tabella 1 - Scheda delle fonti cartografiche utilizzate nello studio

<sup>5</sup> Per la decifrazione delle carte dello Stato Maggiore Sardo prodotte per la Liguria si sono utilizzati come base gli studi di Cevasco sulla Val Trebbia (2002), di Stagno su Riomaggiore (2010) e di Gabellieri su San Biagio della Cima (2016).

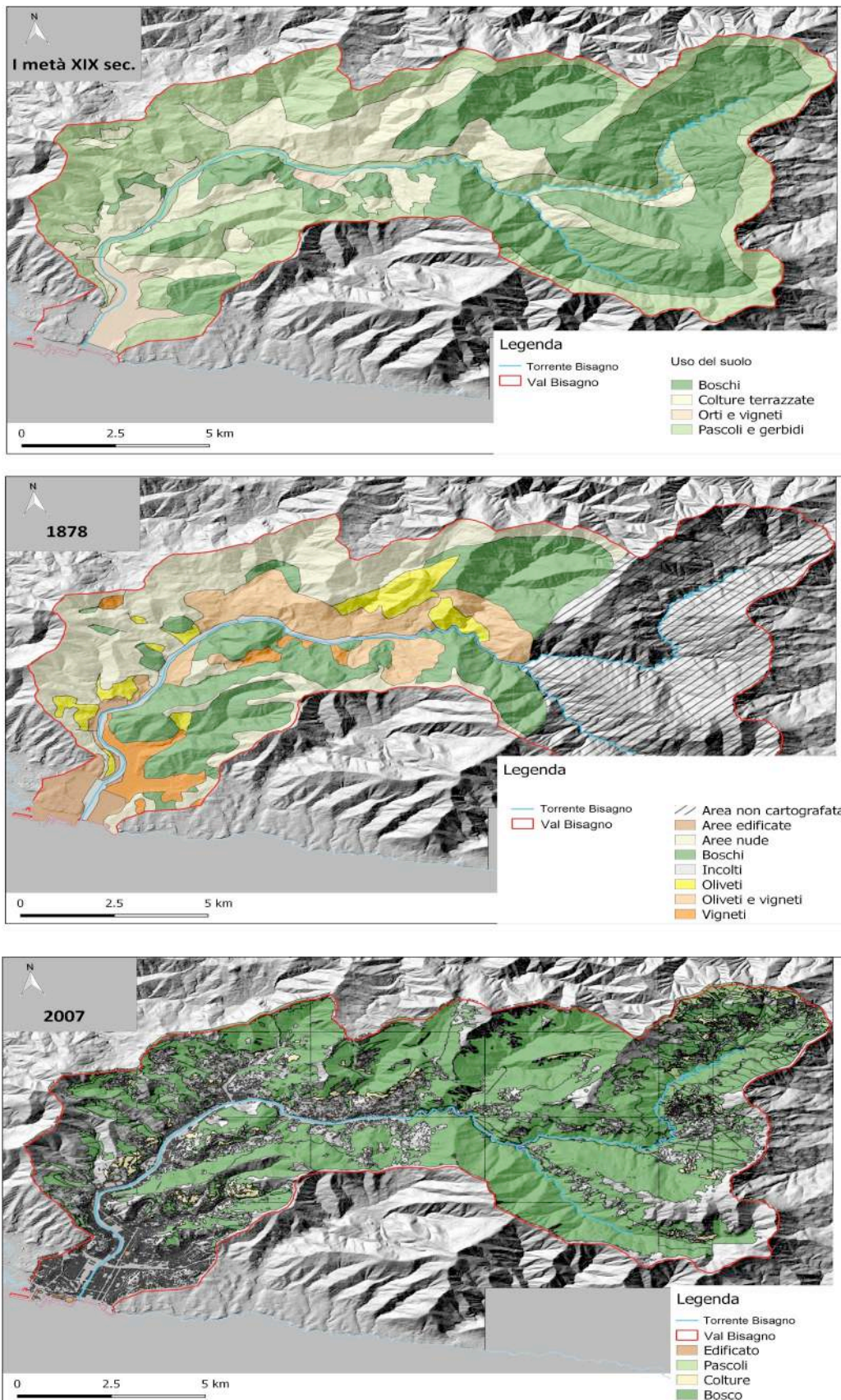


Figura 1 - Risultati della vettorializzazione dell'uso e copertura del suolo delle fonti cartografiche e sovrapposizione per il filtraggio cartografico.



Per rispettare le diverse simbologie e informazioni riprodotte su ciascuna carta, data la diversità di linguaggio e di propositi, sono state utilizzate legende basate su categorie diverse e semplificate.

Le due metafonti prodotte sono state poi comparate con la carta realizzata nel 2007 dalla Regione Liguria per evidenziare continuità e discontinuità nell'uso e copertura del suolo (fig. 1). Quando possibile la loro lettura è stata arricchita con fonti testuali primarie o secondarie<sup>6</sup>. Utilizzando il *plugin* di Qgis *Profile tool* è stato realizzato un profilo altimetrico (*transect*) che taglia longitudinalmente la valle, su cui sono state riprodotte le estensioni di uso del suolo per costruire un diagramma illustrativo (fig. 2). Una volta misurate in QGIS le estensioni di ogni poligono corrispondente ad un uso del suolo, sono state calcolate le percentuali dei diversi usi del suolo con un foglio di calcolo ed elaborati dei grafici (fig. 3).

### 3. Analisi dei risultati

La figura 1 mostra i risultati della vettorializzazione dell'uso del suolo per la prima metà del XIX secolo, per il 1878 e per il 2007.

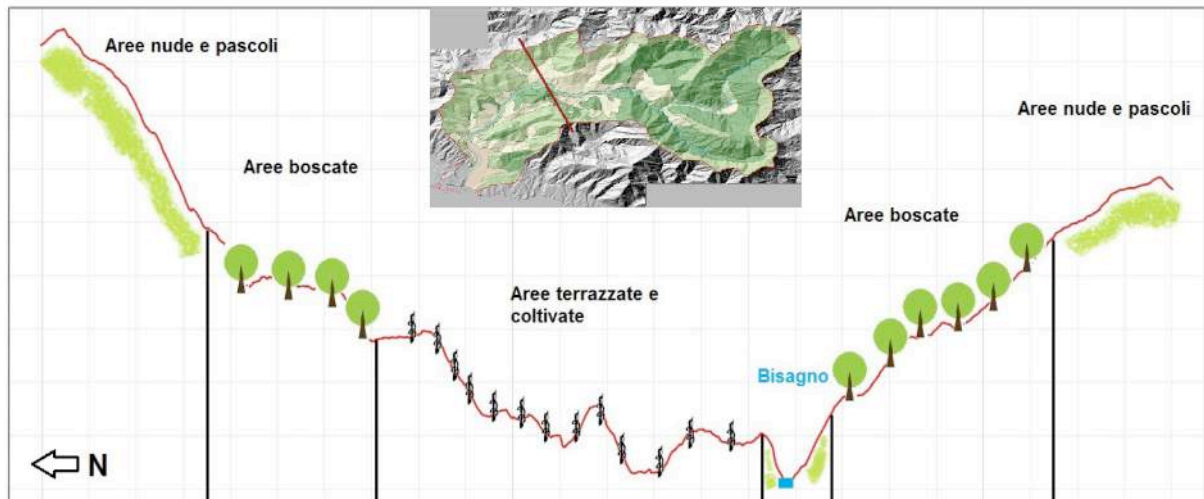
Per l'Ottocento le fonti storiche ci restituiscono almeno due quadri ambientali ad oggi completamente cancellati dalle trasformazioni socio-economiche e paesaggistiche: l'agricoltura di villa e un paesaggio agro-silvo-pastorale.

Nella carta riferita alla prima metà dell'Ottocento la parte meridionale della valle, vicino alla Foce, è prevalentemente coperta da orti irrigui, vigneti e frutteti; è il sistema dell' "agricoltura di villa", formatosi gradualmente a partire dal XV secolo attorno ai nuclei insediativi dei palazzi estivi dell'oligarchia cittadina. Nelle grandi proprietà, costituite da terreni appoderati dati in affitto che gravitavano intorno alle ville, si alternavano versanti terrazzati e giardini coltivati, delimitati da una rete di piccoli canali di irrigazione (Quaini, 1973, pp. 69-70). Nella cartografia successiva, del 1878, questo sistema culturale appare già parzialmente eroso dall'espansione urbana: la parte terminale della valle è già occupata dalla nuova borgata Foce, così come iniziano a svilupparsi lungo il corso del fiume i nuclei di Marassi e San Fruttuoso.

A sottolineare la presenza di più contesti paesistici, Goffredo Casalis, nella sua descrizione generale del Regno di Sardegna del 1840, scrive che "entrando nella parte orientale della provincia, si mostra la Valle del Bisagno. Verso le foci è larga discretamente, ed ornata di palazzi magnifici e ville dilette. Ma ben presto si restringe, e queste strettezze, e le molte curve del Bisagno, ed i monti in alcune parti nudi di piante, le danno un aspetto poco lieto" (1840, p. 316). Al complesso sistema agricolo di produzione ortofrutticola delle ville e dei giardini corrispondeva infatti, risalendo la valle, un altrettanto complesso sistema agro-silvo-pastorale di gestione dei rilievi, basato sull'alternarsi di pascoli, colture in terrazzamento, boschi e castagneti. Questo paesaggio agro-silvo-pastorale mostra ben poca alterazione tra l'inizio del XIX secolo e il 1878. Solo in alcune aree delimitate si nota un aumento delle coltivazioni, in particolare oliveti e vigneti. Pur con una inevitabile generalizzazione, si può

<sup>6</sup> Ad esempio descrizioni storiche (Casalis, 1833-56), fonti archivistiche (Gabellieri, Tinterri, c.d.s) e osservazioni di ecologia storica (Cevasco, Moreno, 2014).

proporre uno schema per altimetria del paesaggio rurale dell'Alta Val Bisagno ottocentesca: risalendo dal fiume si trovano i coltivati terrazzati; oltre essi si colloca una fascia boscata; sopra di questa e fino al crinale le aree aperte, i pascoli e i gerbidi (fig. 2).



*Figura 2 - Transect della distribuzione dell'uso e copertura del suolo nella Val Bisagno nella prima metà del XIX secolo, elaborato con il plugin Terrain Profile di Qgis.*

Quello delle "montagne nude" è un tema che viene continuamente illustrato nella letteratura di viaggio<sup>7</sup> o nell'iconografia sette-ottocentesca, per poi essere "assunto come manto originario distrutto per i prelievi della cantieristica navale o del pascolo caprino" (Cevasco, Moreno, 2014, p. 51). In Val Bisagno queste stazioni prative, insieme alle aree boschive, erano interessate da attività di pascolo, sfalcio, adacquamento, raccolta di erbe alimentari spontanee, taglio e produzione di carbone di legna (Cevasco, Moreno 2014). Una serie di ricerche documentali ha messo in luce la presenza a fine XVIII secolo di terrazzamenti e sistemi di irrigazione per gli stessi boschi pascolati e per i castagneti (Gabellieri, Tinterri, in c.d.s.). Boschi e pascoli non erano limitati ai crinali, ma si alternavano in senso verticale alle coltivazioni fino ai giardini della Foce, per favorire il pascolo transumante.

L'attuale paesaggio della Val Bisagno è il diretto risultato delle trasformazioni che hanno investito la Liguria a partire dalla fine del XIX secolo, e che hanno completamente cancellato i due quadri ambientali illustrati in precedenza. La parte meridionale della valle è stata inglobata dallo sviluppo urbanistico di Genova, con la costruzione degli attuali quartieri di Foce, Albaro, Brignole, Marassi e Staglieno; a tale urbanizzazione è corrisposto l'abbandono delle coltivazioni dell'alta valle, che ha comportato un aumento della copertura boschiva favorito dalle campagne di rimboschimento dell'Amministrazione dei Boschi e Selve del Regno di Sardegna (XIX secolo) e dell'Amministrazione Forestale dello Stato Fascista (1930-40). La CTR del 2007 censisce la

<sup>7</sup> Per esempio, Montesquieu, descrivendo il proprio soggiorno in città nel 1726, accenna a "ces montagnes pelée" (1949, p. 622).

sopravvivenza di limitate aree coltivate, attestate soprattutto in aree periurbane nella bassa valle, e altrettanto limitati pascoli, confinati nei crinali dei monti dei comuni di Davagna e Bargagli.

#### 4. Rimboschimenti, coltivazioni e rischio idrogeologico

A livello internazionale esiste da tempo un dibattito sia sull'effettiva capacità dei rimboschimenti di limitare il rischio idrogeologico sia sulle esternalità positive dei sistemi agro-silvo-pastorali e colturali locali, a cui ha fatto seguito una riflessione su quali debbano essere gli effettivi contenuti di una politica di ripristino ambientale o rinaturalizzazione (Andréassian, 2004). Sebbene una lettura della bibliografia specialistica suggerisca che la risposta idrogeologica alla deforestazione è altamente variabile, esiste un generale accordo sulle ricadute positive dei rimboschimenti rispetto al rischio di inondazioni (Zunino, 1980; Robinsons et al., 2003). Diversamente, una recente serie di studi su contesti ambientali mediterranei ha sottolineato come gli interventi di abbandono e rinaturalizzazione abbiano fortemente ridotto la capacità di resilienza dei versanti prodotta dai sistemi agro-silvo-pastorali e dai sistemi colturali locali come i terrazzamenti.<sup>8</sup>

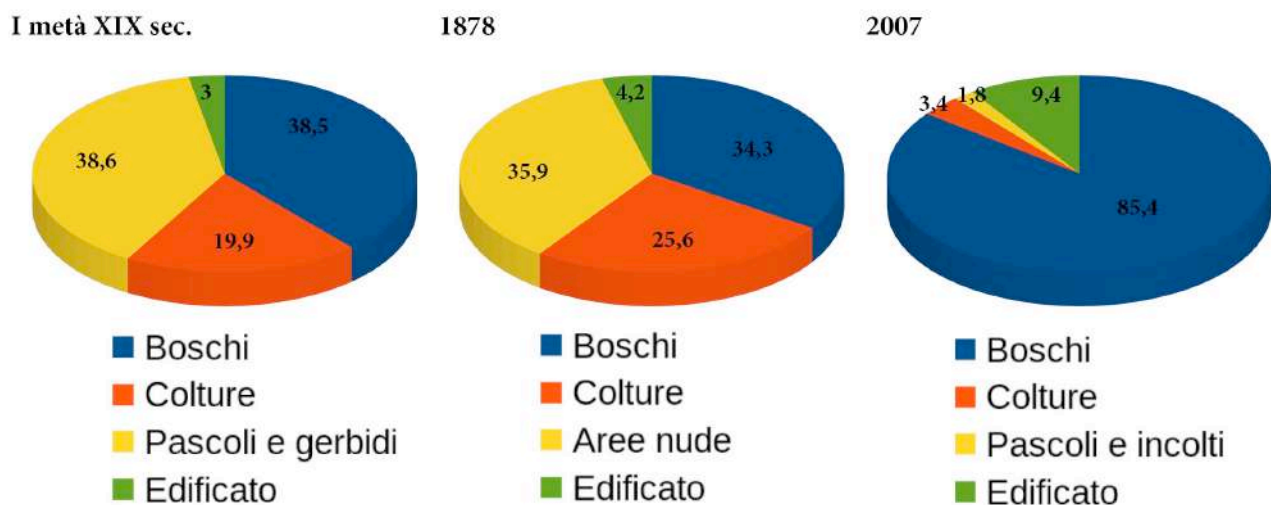


Figura 3 - Percentuali dell'uso e copertura del suolo sulla superficie totale della Val Bisagno.

Come si può desumere anche dall'analisi della variazione della percentuale dell'uso del suolo (fig. 3), l'aumento del rischio idrogeologico in Val Bisagno non sembra direttamente proporzionato alla diminuzione dell'estensione boschiva, al contrario di quanto ha affermato la letteratura sul tema. L'area boscata ha avuto nell'ultimo secolo e mezzo una crescita significativa (dal 38,5 all'85,4%), a spese delle aree aperte (diminuite dal 38,6 al 1,8%) e delle aree coltivate (dal 19,9 al 3,4%). Invece è scomparsa quella capillare rete di

<sup>8</sup> Ad esempio, uno studio di Agnoletti et al. (2012) sulle Cinque Terre mostra una evidente e statisticamente significativa relazione tra abbandono e fenomeni franosi. Interpretazione confermata da Cevasco (2014) che sottolinea la carenza di manutenzione dei muri a secco e della rete di drenaggio superficiale per il bacino di Vernazza.

sistemazioni di terreno (muretti a secco, ciglionamenti, terrazzamenti) e sistemazioni irrigue (canalizzazioni, fossi e scanalature) e le pratiche di gestione del bosco e dei pascoli (sfalcio, ceduo, taglio) – attestate dalle fonti documentali. Al contempo, l'urbanizzazione e la cementificazione hanno riguardato in modo particolare quei fondivalle che nelle carte storiche risultavano coperti di orti e giardini, capaci di fungere da "area di rispetto" e cassa di colmata per il fiume.

La lettura diacronica della cartografia ha consentito di fornire un contributo – meritevole di ulteriori approfondimenti – al dibattito sui fattori dell'aumento della vulnerabilità della Val Bisagno. In quest'ottica l'analisi geostorica, intrecciando prospettiva sincronica e diacronica può costruire una raccolta critica di documentazione sia per la comprensione della stratigrafia del territorio sia per l'elaborazione di buone pratiche.

## Bibliografia

- Agnoletti M. et al. (2012), "Paesaggio e dissesto idrogeologico: il disastro ambientale del 25 ottobre 2011 nelle Cinque Terre", in Agnoletti M., Carandini A., Santagata W. (a cura di), *Florens 2012. Studi e ricerche*, Bandecchi e Vivaldi, Pontedera: 25-46.
- Andréassian V. (2004), "Waters and forests: from historical controversy to scientific debate", *Journal of Hydrology*, 291: 1-27.
- Casalis G. (1833-56), *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli stati di S. M. il Re di Sardegna*, 28vv, Torino.
- Cevasco A. (2014), "Rapporti fra processi geoidrologici e uso del suolo: il caso studio dell'evento alluvionale del 25 ottobre 2011 nel bacino di Vernazza (Cinque Terre, Liguria Orientale)", in Moneta V., Parola C. (a cura di), *Oltre la rinaturalizzazione*, Oltre Edizioni, Sestri Levante: 142-52.
- Cevasco R., Moreno D. (2014), "Pendici liguri: riscoprire le relazioni tra suoli e copertura vegetale", in Cesaretti P., Ferlinghetti R. (a cura di), *Uomini e ambienti. Dalla storia al futuro*, Bolis Edizioni, Bergamo: 46-67.
- Cevasco R. (2007), *Memoria verde. Nuovi spazi per la geografia*, Reggio Emilia, Diabasis.
- Cevasco R. (2002), "La copertura vegetale dell'alta Val Trebbia nelle ricognizioni topografiche del Corpo di Stato Maggiore Sardo (1816-1852)", *Archeologia postmedievale*, 6: 195-214.
- Dai Prà E. (2010), *Introduzione. Per un nuovo approccio applicativo all'ermeneutica cartografica*, *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, XXII/2: 11-15.
- Gabellieri N., Tinterri D. (c.d.s), "The mathematician and the beans", in Cevasco R., Hearn R. (a cura di), *Local Foodways*, Il Melangolo, Genova.
- Gabellieri N. (2016), "Un repertorio cartografico per la storia di un paesaggio individuale", in Moreno D., Quaini M., Traldi, C. (a cura di), *Dal parco "letterario" al parco produttivo. L'eredità culturale di Francesco Biamonti*, Oltre Edizioni, Sestri Levante: 161-184.
- Magnaghi A (2000). *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Manzone G. (1971), *Il sottosviluppo e la disgregazione ambientale nelle zone depresse montane*, in *Atti del convegno L'uomo e l'ambiente: un'inchiesta internazionale*, Tamburini, Milano, 1971
- Montesquieu C. L. (1949), *Voyages, I, Italie (Etats de Génes, Massa et Lucques*, in *Oeuvres complètes*, a cura di Caillos R., Parigi.

Quaini M. (2010), "Cartografie e progettualità: divagazioni geostoriche sul ruolo imprescindibile della storicità", in Dai Prà E. (a cura di), *La cartografia storica da bene patrimoniale a strumento progettuale*, Nuova Cultura, Roma: 21-34.

Quaini, M. (1973), *Per la storia del paesaggio agrario in Liguria*, Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura, Savona.

Robinson M.A. et al. (2003), "Studies of the impact of forest on peak flows and baseflows: a European perspective", *Forest Ecology and Management*, 186: 85-97.

Rosso R. (2014), *Bisagno. Il fiume nascosto*, Marsilio, Venezia.

Rosso R., Rulli M. C. (2002), "An integrated simulation method for flash-flood risk assessment: Effects of changes in land-use under an historical perspective", *Hydrology and Earth System Sciences*, 73: 285-292.

Stagno, A.M. (2010), "Mapas historicos y gestion de los recursos ambientales. La filtracion cartografica de area y el caso de Riomaggiore (Cinque Terre, Italia)", *Investigaciones geograficas*, 53: 189-215.

Zunino F. (1980), *Wilderness. Una nuova esigenza di conservazione delle aree naturali*, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Roma.

