

2016

ASITA

Federazione Italiana delle **A**ssociazioni **S**cientifiche
per le **I**nformazioni **T**erritoriali e **A**mbientali



FEDERAZIONE ITALIANA DELLE ASSOCIAZIONI
SCIENTIFICHE PER LE INFORMAZIONI
TERRITORIALI ED AMBIENTALI

ISBN: 978-88-941232-6-5



ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI CARTOGRAFIA



ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI TELERILEVAMENTO



ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI METEOROLOGIA E FISICA
DELL'ATMOSFERA



SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA
E TERMODINAMICA

Indice

Le mappe della cultura occidentale <i>C. Achille, A. Colombo, P. Gattinoni, L. Mussio</i>	1
Land Cover Change Modeler: indicatori di trasformazione del territorio come driver per il monitoraggio della salinizzazione in un settore dell'Algeria <i>G. M. Afrasinei, M. T. Melis, C. Arras, C. Buttau, A. Carletti, G. Ghiglieri</i>	17
La misura della qualità in geomatica <i>S. Alberti, L. Mussio, D. Poli, A. Pozzoli</i>	20
Cartografia e trasformazioni urbane: il caso di Bagnoli <i>T. Amodio</i>	39
Insediamiento rurale sparso storico: dall'individuazione alla perimetrazione <i>S. Atzeni, G. Calleda, P. Dore, G. Scarpa, G. Schirru</i>	47
Fonti cartografiche storiche per il censimento dei beni culturali. Gli opifici idraulici dell'alto Casentino <i>C. Berti</i>	
GIS e cartografia storica per lo studio di un grande terremoto del passato <i>G. Bitelli, R. Camassi, C. Baldoni, G. Gatta</i>	57
Dati censuari per il calcolo del rischio sismico in Italia: limiti e opportunità <i>M. P. Boni, F. Pergalani, F. Guzzetti, M. Ronconi</i>	59
Valutazione dell'impatto ambientale del sistema ISWEC tramite tecniche integrate di remote sensing ed in situ <i>F. Borfecchia, C. Micheli, A. Belmonte, L. De Cecco, C. Gomez, G. Bracco, G. Mattiazzo, M. V. Struglia, G. Sannino</i>	67
Utilizzo di dati ALS per la mappatura delle aie carbonili nelle foreste mediterranee <i>F. Bottalico, E. Carrari, A. Barzagli, G. Chirici, D. Travaglini, F. Selvi</i>	81
Individuazione delle zone territoriali omogenee per la previsione del pericolo di incendio boschivo nella Regione Sardegna <i>P. Botti, F. Caboni, E. Cadoni, S. Cinus, C. Dessy, C. Castiglia, M. Peddes, F. Tola</i>	83
Progetto Geosoglie <i>P. Botti, S. Cinus, F. Dessi, G. Ghiglieri, S. Loddo, M. T. Melis, D. Pani, G. Puligheddu, F. Soi</i>	85
Caratterizzazione e analisi delle proprietà ottiche dei cianobatteri lacustri <i>M. Bresciani, R. Lauceri, E. Matta, M. Pinardi, A. Lami, M. Austoni, G. Persichetti, C. Manzo, R. Bernini, G. Testa, G. Onorato, I. Cazzaniga, C. Giardino, E. Viaggiu, R. Congestri, M. Musanti, G. Morabito</i>	87
Nuovi sviluppi nella gestione dei rifiuti solidi urbani <i>B. Brundu, I. Manca</i>	95

La geo-governance: tecnologie smart per la sostenibilità <i>B. Brundu, I. Manca</i>	103
Moon Mapping Project: classificazione e riconoscimento dei <i>sinuous rilles</i> sulla superficie lunare <i>M. T. Brunetti, M. T. Melis, M. Scaioni, A. Zinzi, Z. Kang, C. Collu, S. Fiorucci, Y. Lou, F. Perseu</i>	111
HISTORICALKat. La documentazione catastale trentina d'impianto è <i>Open Data</i> <i>D. Buffoni, S. Girardi, R. Revolti, G. Cortese, M. Mastronunzio</i>	112
Studio geologico-strutturale da remoto dell'anticlinale di Biskra (Algeria) tramite la fotogrammetria digitale e modellizzazione 3D <i>C. Buttau, A. Funedda, G. Ghiglieri, M. T. Melis</i>	118
Un modello GIS come strumento per l'analisi dell'interazione trasporti-territorio in Molise <i>S. Cacucci, L. De Bonis, A. Marinelli, R. Nocera</i>	120
Implementazione di un geodatabase per un nuovo assetto territoriale policentrico della regione Molise <i>S. Cacucci, L. De Bonis, A. Marinelli, R. Nocera</i>	128
Qualità dei modelli digitali del terreno per la valutazione del rischio nella gestione degli incendi boschivi <i>D. Cagliero, C. Dell'Erba, N. Grasso, M. A. Musci, F. Noardo, M. Piras, V. Verda, C. Vivalda</i>	136
La natura complessa degli spazi portuali. Proposte per una struttura descrittiva <i>F. Canessa, F. Lucchesi</i>	144
Verso l'integrazione delle reti ecologiche nella pianificazione territoriale attraverso i <i>Geographic Information System</i> <i>I. Cannas</i>	152
Classificazione e mappatura degli ecosistemi in Sardegna: un approccio gerarchico <i>GIS Based</i> <i>S. Canu, E. Farris, L. Rosati, A. Motroni, M. Fiori</i>	160
Rilievo topografico integrato a supporto della progettazione, dell'esecuzione e del monitoraggio di grandi infrastrutture aeroportuali: il caso del nuovo aeroporto "Amerigo Vespucci" di Firenze <i>V. Capalbo, R. Chiggio, A. Di Rienzo, M. Molinari, L. Surace, L. Fiorini, D. Poli, R. Gasser</i>	163
Analisi online di dati satellitari per il calcolo del Normalized Vegetation Index <i>G. Caradonna</i>	165
Paesaggi di bonifica. Tra memoria storica e progetto <i>S. Carallo</i>	171
Il PPCS del comune di Mamoiada (NU): integrazione di dati spaziali in un database relazionale per la pianificazione attuativa <i>M. Carta, D. Cau, A. Dodero</i>	179
Sviluppo e ottimizzazione di un modello fisico-matematico ad area limitata e ad alta risoluzione per la previsione di dati meteorologici <i>G. Castorina, M. T. Caccamo, F. Colombo, V. Insinga, E. Maiorana, S. Magazù</i>	185

HISTORICALKat

La documentazione catastale trentina d'impianto è *Open Data*

Dino Buffoni, Stefano Girardi, Roberto Revolti ^(a), Giovanni Cortese ^(b), Marco Mastronunzio ^(c)¹

^(a) Provincia Autonoma di Trento - Servizio Catasto, via Gilli 4, Trento, 0461 491616, servizio.catasto@provincia.tn.it

^(b) INTERPLAY software, via IV Novembre 95, Trento, 0461 421737, info@ipsoft.it

^(c) Università degli Studi di Trento, via Gar 14, Trento, mastronunzio@gmail.com

Riassunto

L'accesso al patrimonio catastale d'impianto, documentale e cartografico, è sempre più richiesto, non solo per le ricerche e gli studi di carattere storico culturale, ma perché costituisce la raccolta degli elaborati tecnici originali, utili – se non determinanti – alla risoluzione di problematiche legate alla gestione giuridico/amministrativa territoriale (es. limiti amministrativi). Allo stesso tempo questo archivio digitale è la partenza e il *repository* ufficiale per la revisione ed il miglioramento qualitativo della banca dati cartografica, dei *layers* che rappresentano l'andamento confinario dei Comuni e conseguentemente della Provincia. Il Servizio Catasto della Provincia Autonoma di Trento (PAT) ha realizzato un applicativo che permette di conservare (per addetti catastali) e di consultare (al pubblico) queste informazioni tramite un'applicazione su web, denominata HISTORICALKat. Il presente contributo, che vede coinvolti oltre al Servizio Catasto la ditta Interplay e l'Università degli Studi di Trento, metterà a fuoco le modalità e i documenti messi a disposizione in digitale sul web in modalità *open access*.

Abstract

The (digital) availability of original historical cadastral maps, as well as related other historical maps and relevant historical documents, is increasingly requested for historical and cultural-heritage oriented researches. Such a cartographic heritage, representing the repository of the original maps from a technical point-of-view, is a valuable source to solve a number of land administration issues (e.g. boundary disputes). Furthermore, the digital archive represents the starting-point and the official repository for the revision, the updating and the accuracy improvements of the cadastral and cartographical database and of the official layers of Municipalities and Provincial boundaries. The Cadastre Service of the Autonomous Province of Trento (also in charge for the management of the official boundary lines), in partnership with Interplay Software S.r.l. and in collaboration with the University of Trento, has developed a web app (Windows OS) termed HISTORICALKat that allow the maintenance and updating (for surveyors) and the open-access and geovisualization (for the general public) of a number of cadastral related informations.

Introduzione

Il lavoro ha preso l'avvio dall'attività propedeutica di digitalizzazione che garantisce la salvaguardia dei documenti originali della grande opera di catastazione asburgica di metà ottocento e permette un loro accesso più semplice e immediato. Per molti anni infatti, l'Amministrazione catastale, per il rilascio o la visura di questi atti, prevedeva una macchinosa burocrazia motivata dalla riservatezza. Ne è risultata una buona occasione per il riordino e l'inventariazione di quanto

¹ Marco Mastronunzio ha scritto il paragrafo “Triangolazione e impianto catastale: inquadramento storico”, gli altri Autori i paragrafi “Introduzione” e “L'applicazione HISTORICALKat”.

giaceva in archivio. Il patrimonio storico d'impianto riguarda: i) gli elaborati di misura, quali i fogli di triangolazione e gli abbozzi delle levate ("Abbozzi di campagna", *Feldskizzen* in tedesco); ii) gli elaborati descrittivi come i verbali di delimitazione preliminari, i verbali di delimitazione definitivi e i verbali di delimitazione trascritti (per favorirne la leggibilità); iii) gli elaborati geometrici, ovverosia i fogli di mappa (primi originali) e le *cover* vettoriali dei limiti dei comuni catastali. Infine, è stato creato un *database* dei termini confinari riportati sulle descrizioni confinarie e dei punti trigonometrici della rete (sempre parte del patrimonio d'impianto), con le rispettive monografie ed immagini.

Triangolazione e impianto catastale: inquadramento storico

Merita brevemente in questa sede una contestualizzazione storica della grande operazione topografico/censuaria ed estimativa, che in maniera sistematica (e non sporadica come i precedenti catasti) ha consentito la creazione di un catasto geometrico particellare "stabile", anche dai profondi risvolti sociali, per coglierne gli aspetti qualitativi e i contenuti metrici (cfr. BEV, 1967, 1983).

Con la Sovrana Patente Imperiale del 23 dicembre 1817, Francesco I ordinava la creazione in tutto l'impero austriaco di «una mappa per ogni comune, in cui si rappresentano graficamente nella posizione topografica, nella forma geometrica e nella scala stabilita, la dimensione, i confini, ogni singola superficie fondiaria all'interno d'ogni singolo comune, secondo i differenti generi di coltura, il proprietario, i confini naturali e artificiali».

Prima di procedere al rilievo catastale di dettaglio venne realizzata la rete trigonometrica austriaca rappresentata in fogli di triangolazione. Non fu facile, per la Commissione Aulica incaricata di realizzare il nuovo Catasto, convincere il sovrano Francesco I della grande importanza del progetto di mappare l'impero e operare un rilievo per scopi economico/fiscali «lavorando dal grande per arrivare al dettaglio»². Sul territorio trentino le operazioni di triangolazione furono effettuate dal 1851 al 1855 dall'Imperial-Regio (i.r.) Corpo degli ingegneri geografi militari (e integrate dal personale dell'Ufficio triangolazione e calcolo) e il rilievo di dettaglio dal 1855 al 1861.

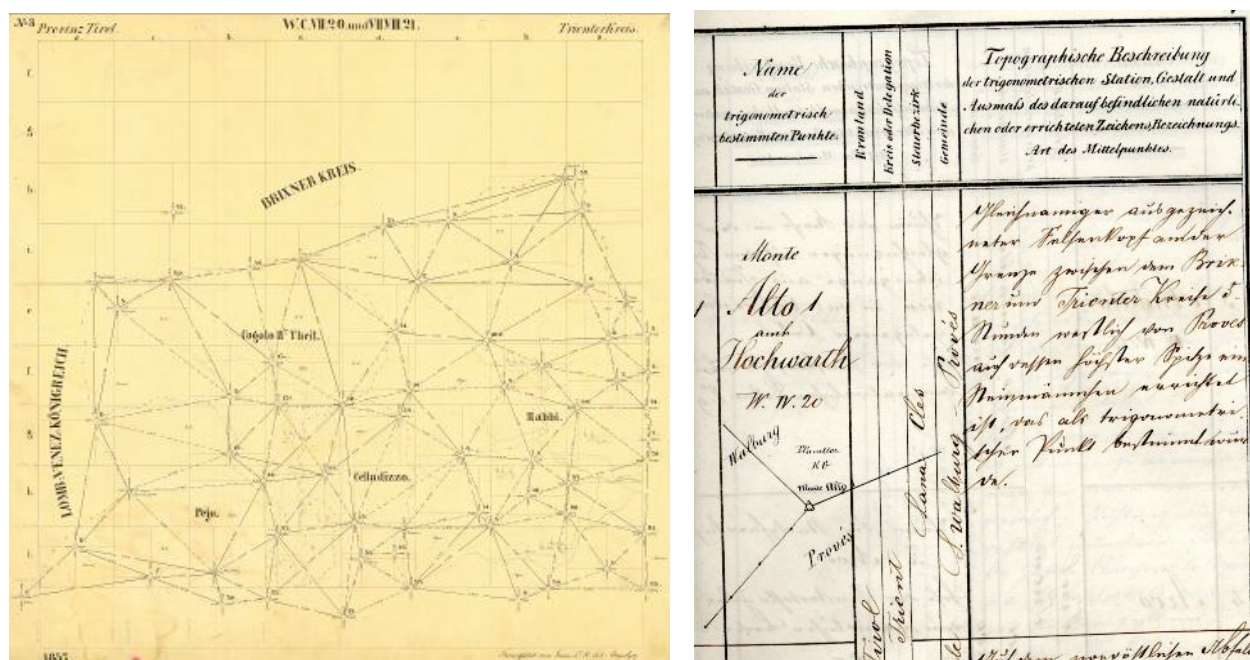


Figura 1 – Foglio di triangolazione e descrizione monografica

² «den Plan vom Großen ins Detail durchzuführen», cfr. Relazione del 27 marzo 1817, n. 2555. Avevano fatto scuola l'esperienza del catasto istituito nel Regno Lombardo-Veneto senza l'ausilio della triangolazione e il catasto napoleonico che aveva addirittura operato nel modo opposto (Mastronunzio, Buffoni, 2014).

Per il Tirolo e il Vorarlberg fu scelto come Origine delle coordinate il campanile meridionale della Chiesa parrocchiale di Innsbruck e come base la linea tra l'Origine e Saile (Säulenberg), di km 10³. Le osservazioni furono condotte nel periodo 1851-54 e integrate nel periodo 1852-58 dal personale dell'Ufficio triangolazione e calcolo.

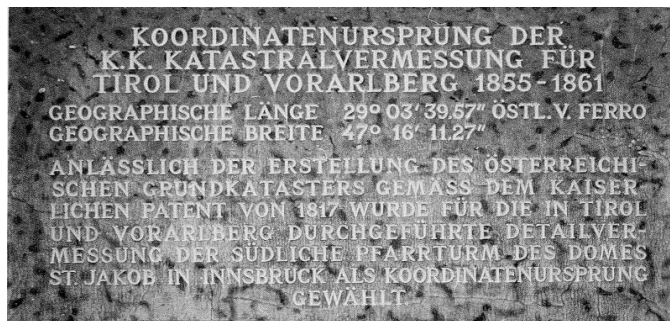


Figura 2 – Stele del campanile sud della chiesa parrocchiale di Innsbruck

La triangolazione catastale trigonometrica non riuscì però a rispondere alle aspettative che aveva suscitato, poiché non fu in grado di produrre basi uniformi per la misurazione di dettaglio delle province austriache. Essa, infatti, fu realizzata in ciascun territorio in maniera totalmente slegata dai territori confinanti – e anche all'interno dei singoli territori la scarsità di tempo impedì di procedere dal grande al piccolo – favorendo in tal modo una malaugurata propagazione degli errori: «soltanto l'ultima triangolazione effettuata in Tirolo e in Vorarlberg rappresentò una lodevole eccezione» (Lego, 1967, p. 31)⁴.

Il territorio della odierna provincia di Trento è stato fino all'inizio del diciottesimo secolo parte del Principato Vescovile governato insieme al duca d'Austria. Le ripetute dispute confinarie hanno portato ad un assetto definitivo solo nella seconda metà del '700, con la materializzazione di cippi e pietre fitte confinarie (datate principalmente 1752, 1754 e 1778) e la sottoscrizione di varie sentenze e documenti da parte della Serenissima Repubblica di Venezia e la casa d'Austria di Maria Teresa. Anche i primi anni del regno Giuseppino (1781-82) hanno visto un'opera di terminazione intensa e stabilizzante per i limiti territoriali dell'impero. Moltissimi di queste “sentinelle” dei confini sono state confermate e riutilizzate per la delimitazione dei comuni catastali all'impianto (1845).

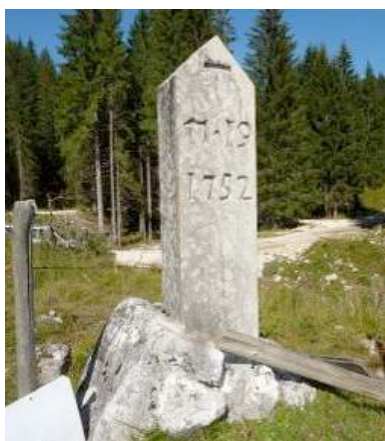


Figura 3 – Cippi e pietre confinarie

L'anno prima dell'inizio dei rilievi di dettaglio un'apposita Commissione confinaria – composta da un geometra comunale addetto ai confini, da un funzionario politico, dal sindaco, da due consiglieri comunali esperti di confini e dai rappresentanti dei comuni limitrofi – effettuava una ricognizione dei confini comunali (delimitazione). Il geometra rilevava “misurando a occhio e a passo” il

³ Questa era stata derivata dalla base di Hall lunga 5.671,215 m, misurata nel 1851 dall'archivista Johann Marieni.

⁴ Le traduzioni dei passi citati dal volume di Karl Lego sono di Marco Mastronunzio e Dino Buffoni.

perimetro del comune e in esso segnava anche tutti i punti utili alla fase successiva per individuare la linea di confine; il commissario politico, aveva il compito di annotarli. Sulla base di queste annotazioni si procedeva alla stesura della “descrizione preliminare dei confini”, alla quale veniva allegato lo schizzo/abbozzo del geometra. Questo protocollo veniva firmato da tutti i componenti e in occasione di successive riconfinazioni era decisivo rispetto alla “descrizione definitiva dei confini” elaborata a conclusione del rilievo sulla base delle lunghezze e degli angoli misurati.



Figura 4 – Descrittiva preliminare e allegato quadro unione dell'abbozzo di campagna

«Il rilievo dovrà essere effettuato da agrimensori dotati di specifica formazione scientifica e idonea esperienza pratica provenienti dall'amministrazione militare e civile. A seguito del medesimo verrà redatta per ciascun comune un'apposita mappa che ne raffigurerà l'estensione, i confini e ogni singolo fondo in esso presente, distinguendone qualità di coltura, proprietario, confine naturale o artificiale e riportandone la posizione topografica e la forma secondo la scala data» (Lego, *op. cit.*, p. 27). Si procedette alle misure di dettaglio con la tavoletta pretoriana per il rilevamento ad intersezione e poligonazione grafica, per irraggiamento con l'ausilio di triplometri, catene da 10 pertiche di Vienna (*wiener Klafter*) e nastri.

L'applicazione HISTORICALKat

Il progetto di ricerca triennale “Cartografia e confini del territorio trentino” (svolto dall'Università in collaborazione con il Servizio Catasto e finanziato dalla Regione Autonoma Trentino-Alto Adige) ha permesso di ricognire, monografare e misurare questi termini confinari (Mastronunzio et al., 2013, 2015) e, tramite HISTORICALKat, di renderli disponibili sul web.

Sono stati caricati in HISTORICALKat gli eidotipi (abbozzi di campagna) di rilievo, noti come *Feldskizzen*, di tutti i comuni catastali e le prime cinquemila mappe acquerellate a mano.

Per quanto riguarda la triangolazione sopra accennata, in HISTORICALKat, oltre al nome dei punti e le rispettive monografie, sul foglio di triangolazione, sono riportate le misure di visuale e di distanze reciproche. La georeferenziazione speditiva dei fogli, ha mostrato, tramite la sovrapposizione a cartografia attuale di riferimento (es. utilizzando i campanili come riferimento per il controllo), l'accuratezza planimetrica e posizionale delle misure esposte. Si possono scorgere i vari centri abitati, le strade e i corsi d'acqua “schizzati” a matita, con in primo piano i vertici della rete, distinguendo i Segnali Grafici dai più importanti Punti Trigonometrici.

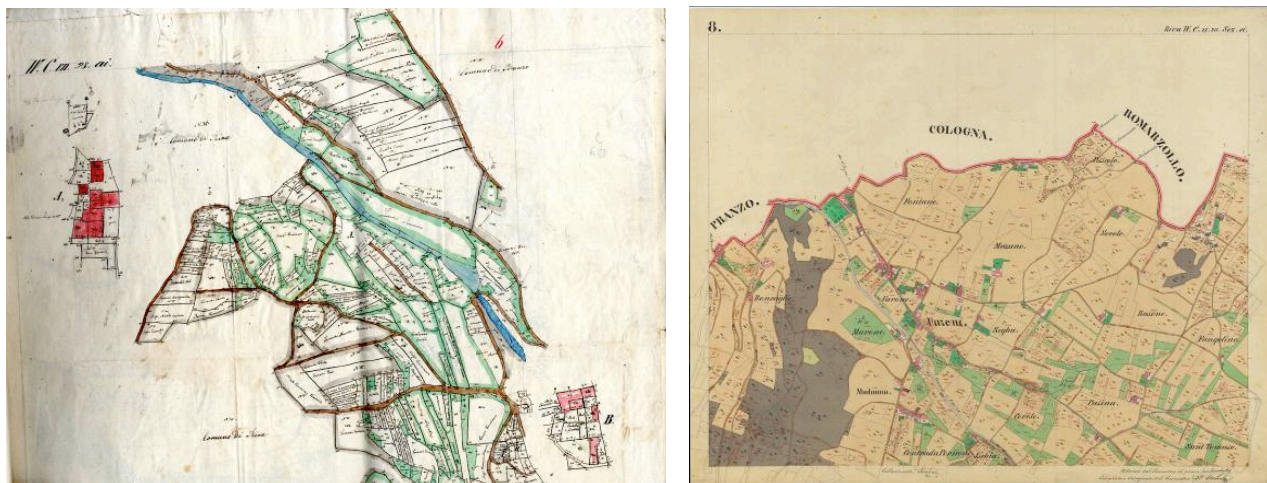


Figura 5 – Feldskizze e mappa d'impianto

Infine, questo *database*, alla voce “protocolli di confine” contiene tutti gli aggiornamenti, dal disegno restituito all'impianto, che il Servizio Catasto inserisce nel livello informativo territoriale “ammcat”, *cover* vettoriale dei limiti comunali. Questo *layer* è la base per la gestione amministrativa del territorio provinciale. Esso viene modificato ad ogni verifica che il Catasto esegue in campagna sui confini comunali (materializzati) e nella documentazione archiviata si trovano tutte le informazioni procedurali e qualitative relative alle linee di confine, distinte per colorazione. Risulta importante, per i casi di riconfinazione, il “peso” da dare ad una linea per la sua genesi (derivata per digitalizzazione, misurata, ecc.). Punti fermi di queste linee sono i “termini di confine”, ben visibili sulle mappe d'impianto e chiaramente riportati delle descrizioni dei confini prodotte all'impianto. A questo scopo è stata realizzata anche una *app* per Android (scaricabile da questo sito) per la ricerca e la schedatura dei termini.

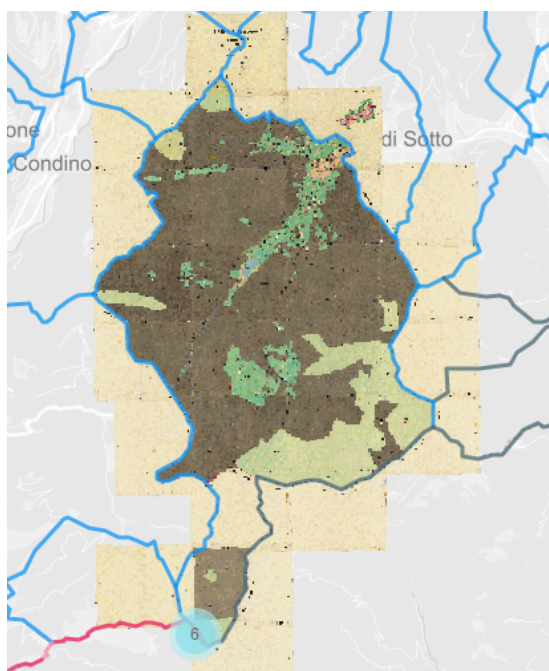


Figura 6 – Cover vettoriale con colori diversi per la diversa qualità della genesi delle linee di confine

Il Servizio Catasto intende così eseguire un importante censimento e schedatura di questi punti, la mosaicatura tra i *raster* delle mappe di ogni comune e il *merge* per il *continuum* dell'intera provincia. L'approccio nuovo della condivisione del dato permetterà all'utente registrato (*consumer* abilitato) di inserire nuovi termini o aggiornare le schede dei termini confinari già censiti fino a quando essi si trovano nello stato “in verifica”.

Le scelte adottate per realizzare l'applicazione HISTORICALKat e le tecnologie per lo sviluppo del software rappresentano una *case history* importante, per l'utilizzo di una architettura MEAN in un'applicazione di tipo GIS. MEAN è un acronimo che indica uno *stack* di tecnologie per la base dati, per la logica e le funzioni e per l'interfaccia utente – nello specifico, anche per la rappresentazione cartografica – interamente basata su formati JSON e linguaggio Javascript. La base dati e documentale è basata su MongoDB, un *database management system* di nuova generazione di tipo “noSQL” che offre anche funzionalità di tipo GIS. MongoDB consente ottime prestazioni, economicità nell'installazione in *cloud* e flessibilità di estensione dello schema dati, per una migliore manutenibilità nel tempo dell'applicazione. Accanto all'applicazione web, è stata realizzata una *app mobile* per smartphone Android, il cui scopo è di fornire l'accesso alla base dati ed alle mappe storiche durante le operazioni di censimento sul campo.

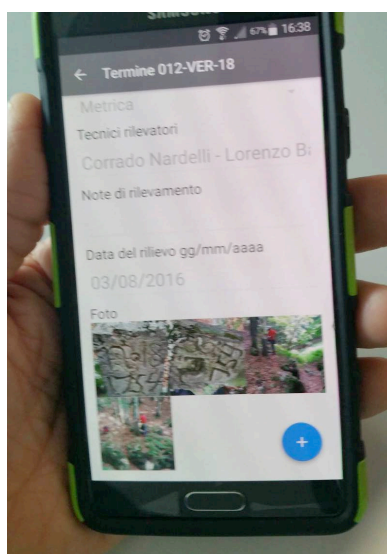


Figura 7 – HISTORICALKat, versione app per Android

L'app consente all'operatore di scegliere e scaricare sul dispositivo porzioni della base dati e delle mappe storiche e di utilizzare l'app in modalità offline, anche in aree montuose o boschive non raggiunte (o raggiunte con banda insufficiente), dalla rete di telecomunicazioni pubblica. Consente inoltre di censire nuovi cippi, apportare correzioni, allegare documentazione audio/foto/video tramite lo smartphone. I dati ed i multimedia registrati sono sincronizzati successivamente con la base dati dell'applicazione, tramite un protocollo di sincronizzazione che consente di individuare eventuali conflitti nella modifica ai dati da più utenti.

Riferimenti bibliografici

- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen-BEV (1983), *100 Jahre Führung des Katasters*, BEV, Wien
- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen-BEV (1967), *150 Jahre Österreichischer Grundkataster*, BEV, Wien
- Lego K. (1967), *Geschichte des Österreichischen Grundkatasters*, BEV, Wien
- Mastronunzio M., Buffoni D. (2014), “Dall'archivio al terreno tra ricerca e misura: applicazioni sul catasto napoleonico del territorio trentino”, *Atti della 18ª Conferenza nazionale ASITA*, 855-861
- Mastronunzio M., Buffoni D., Girardi S. (2015), “Linea retta o spartiacque? Cartografia storica e rilievo topografico per il confine provinciale in Trentino”, *Atti della 19ª Conferenza nazionale ASITA* 885-892
- Mastronunzio M., Buffoni D., Girardi S. (2013), “Trentino, quale confine? Documenti, mappe e misure dei limiti provinciali”, *Atti della 17ª Conferenza Nazionale ASITA*, 963-968