

Geologia dell'Ambiente

Periodico trimestrale della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale



4/2011

ISSN 1591-5352

Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1 comma 1 - DCB Roma

Numero speciale
**Geografia
e Geologia Militare**
a cura di Aldino Bondesan e Stefano Furlani



Sommario

Geologia dell'Ambiente
Periodico trimestrale della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale

N. 4/2011

Anno XIX - ottobre-dicembre 2011

Iscritto al Registro Nazionale della Stampa n. 06352
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 229
del 31 maggio 1994

Comitato scientifico

Mario Bentivenga, Aldino Bondesan,
Giancarlo Bortolami, Aldo Brondi,
Felice Di Gregorio, Giuseppe Gisotti,
Giancarlo Guado, Gioacchino Lena,
Giacomo Prosser, Giuseppe Spilotro

Consiglio Direttivo nazionale 2010-2013

Davide Baioni, Domenico Bartolucci,
Federico Boccalaro, Giancarlo Bortolami,
Paolo Cortopassi, Antonio Fiore (*Tesoriere*),
Fabio Garbin (*Segretario*), Francesco Geremia,
Giuseppe Gisotti (*Presidente*), Maria Grotta,
Gioacchino Lena (*Vice Presidente*),
Massimo Massellani, Vincent Ottaviani,
Andrea Vitturi, Francesco Zarlenga

Comitato di redazione

Federico Boccalaro, Giorgio Cardinali,
Giovanni Conte, Gioacchino Lena,
Paola Mauri, Maurizio Scardella

Direttore responsabile

Giuseppe Gisotti

Procedura per l'accettazione degli articoli

I lavori sottomessi alla rivista dell'Associazione,
dopo che sia stata verificata la loro pertinenza
con i temi di interesse della Rivista, saranno
sottoposti ad un giudizio di uno o più Referees.

Redazione

SIGEA: tel./fax 06 5943344
Casella Postale 2449 U.P. Roma 158
info@sigeaweb.it
www.sigeaweb.it

Progetto grafico e impaginazione

Fralerighe
tel. 0774 554497 - fax 0774 2431193
info@fralerighe.it
www.fralerighe.it

Pubblicità

SIGEA

Stampa

Tipolitografia Acropoli, Alatri - FR

Abbonamento annuale: Euro 30,00

Prefazione 2
ALDINO BONDESAN, STEFANO FURLANI

La geologia e la geografia nelle operazioni militari:
casi di studio e considerazioni 2
ALBERTO FRATTOLILLO

Esperienze italiane di geologia militare 4
LAMBERTO LAURETI

L'archivio dei luoghi della Grande Guerra della provincia
di Treviso (Italia nord-orientale). Uno strumento
per la conoscenza del territorio attraverso la storia 7
SIMONE BUSONI, LUCA CAUDURO, ELENA BISIOL, FRANCESCA SUSANNA

I villaggi fortificati dei Maori in Nuova Zelanda:
effetti delle fortificazioni sulla topografia locale 9
VALTER MAGGI

Un Sistema Informativo Geografico sulle operazioni dell'Esercito
Italiano durante la Campagna di Russia (1941-1943) 13
PAOLO PLINI, SABINA DI FRANCO, VALENTINA DE SANTIS, ROSAMARIA SALVATORI

Il GIS per la ricostruzione del campo di battaglia di El Alamein
(Egitto, 1942) attraverso tecniche di *remote sensing* e analisi
della cartografia storica militare 17
ALDINO BONDESAN, MAURICIO NICOLAS VERGARA, STEFANO FURLANI,
LAMBERTO FABBRUCCI, ROBERTO FRANCESE, NICOLA PETRELLA

Il Parco Storico del Campo di Battaglia di El Alamein 23
ALDINO BONDESAN, WALTER AMATOBENE, LAMBERTO FABBRUCCI, ROBERTO
FRANCESE, STEFANO FURLANI, NICOLA PETRELLA, MAURICIO NICOLAS VERGARA

La base dei sommergibili di Sistiana: ricerche costiere e subacquee 29
STEFANO FURLANI, SARA BIOLCHI, STAVROS FRENOPOULOS,
FRANCO CUCCHI, STEFANO COVELLI

Caratterizzazione geologico-ambientale preliminare
delle gallerie antiaeree ad uso civile di Genova (Italia) 33
FRANCESCO FACCINI, SERGIO PEDEMONTE, LUIGI PERASSO,
ALESSANDRO SACCHINI

Geomorphological and geo-environmental impact of WWI bombs
on the Monte Grappa massif 40
MONICA CELI

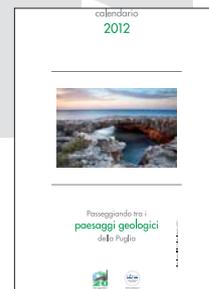
Geomorfologia e difesa del territorio nel Golfo di Trieste:
il caso della penisola muggesana 43
STEFANO FURLANI, FRANCO STENER

Il dispiegamento delle truppe durante la Battaglia dell'Amba
Aradam (Africa Orientale, 1936): un approccio geomorfologico 46
NICOLA PETRELLA, ALDINO BONDESAN, LAMBERTO FABBRUCCI



A questo numero sono allegati:

- il supplemento in formato pdf *I dissesti che hanno interessato la fascia costiera tirrenica: 25 ottobre, 4 novembre, 22 novembre 2011* scaricabile dal sito www.sigeaweb.it;
- il calendario SIGEA 2012.



In copertina: postazioni della Divisione Folgore a El Alamein. Le buche furono scavate a mano dai militari sul duro piastrone calcarenitico di età pliocenica di Quota 105 e oggi sono obliterate dai sedimenti eolici.

Un Sistema Informativo Geografico sulle operazioni dell'Esercito Italiano durante la Campagna di Russia (1941-1943)

PAOLO PLINI
SABINA DI FRANCO
VALENTINA DE SANTIS
ROSAMARIA SALVATORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico
{plini; di franco; vds; salvatori}@iia.cnr.it

PREMESSA

Agli eventi della Campagna di Russia è stata dedicata un'abbondante letteratura storica, contenente numerosissimi nomi di località e talora stralci di carte geografiche e mappe. L'estensione dell'area che è stata teatro della Campagna di Russia e la sequenza temporale delle operazioni militari sono difficilmente conciliabili con un'unica rappresentazione cartografica statica. Attraverso l'analisi e lo studio di documentazione e cartografia, è stata realizzata una ricostruzione dinamica degli eventi svoltisi durante la Campagna di Russia. L'utilizzo di un GIS, appositamente progettato, ha con-

sentito la "stratificazione" di informazioni di diversa natura in livelli informativi che hanno permesso di ricostruire gli avvenimenti storici in oggetto e di valutare l'importanza delle caratteristiche geomorfologiche dell'area sullo svolgersi degli eventi. A questo punto si è passati allo sviluppo di un'interfaccia per la consultazione dei risultati su internet tramite un webGIS.

INQUADRAMENTO STORICO-GEOGRAFICO

Gli eventi presi in considerazione riguardano la spedizione militare italiana in Russia svoltasi tra il 1941 ed il 1943, ed il periodo della prigionia, protrattosi fino al 1954.

La partecipazione dell'Italia alla "Operazione Barbarossa", condotta dall'esercito tedesco, iniziò con l'invio dapprima del Corpo di Spedizione Italiano in Russia (C.S.I.R., da luglio 1941 a giugno 1942) e successivamente dell'8ª Armata Italiana in Russia (ARM.I.R., da luglio 1942 a maggio 1943). Le tre offensive sovietiche condotte nei mesi di novembre e dicembre 1942 e gennaio 1943 provocarono lo sfondamento del fronte e il ripiegamento dapprima dei reparti di fanteria e successivamente del Corpo d'Armata Alpino.

Dal punto di vista geografico, l'area interessata dagli eventi storici sopradescritti copre un territorio occupato attualmente da



Figura 1 – Nell'area in bianco la carta 1:1.000.000 (410 x 440 km) relativa all'area delle operazioni di CSIR e ARMIR sovrapposta a una carta fisica d'Europa.

© CNR-IIA-EKOLab
P. Plini - V. De Santis - R. Salvatori - S. Di Franco - 2009

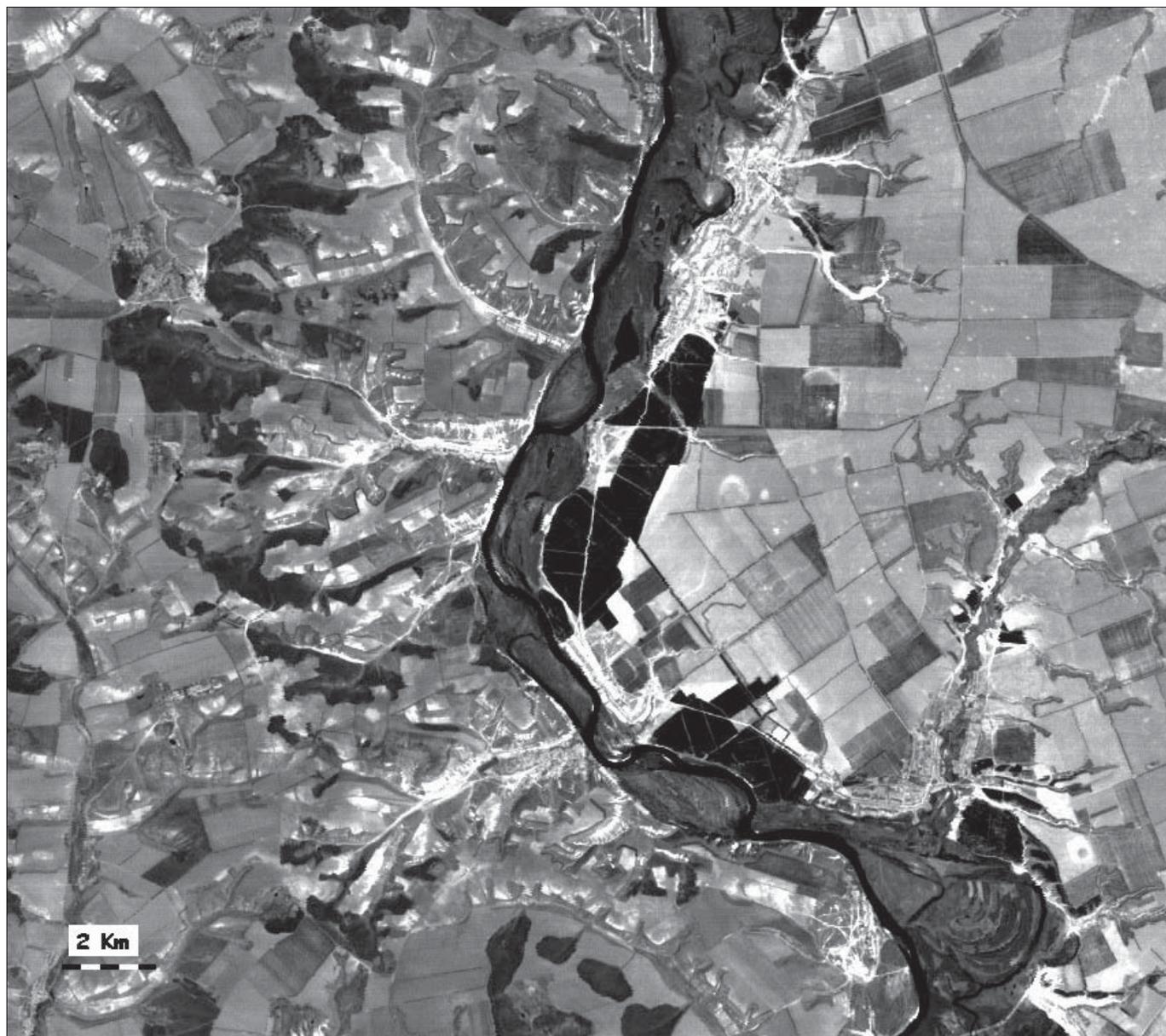


Figura 2 – Un ritaglio dell'immagine Landsat TM7 relativa al corso del Don in corrispondenza dello schieramento della Divisione Tridentina, sulla riva destra, nel gennaio 1943.

16 stati ed ha una estensione geografica pari a 102° di longitudine (circa 7.700 km) e 28° di latitudine (circa 3.100 km).

L'area in cui operarono le truppe italiane tra settembre 1942 e gennaio 1943 (riquadro bianco in Fig. 1) si presenta come una zona prevalentemente pianeggiante, la cui continuità morfologica è interrotta solo dalle incisioni del fiume Don, che scorre a una quota media di circa 70 m, e dai suoi affluenti, che hanno modellato un susseguirsi di rilievi con quote oscillanti tra i 110 e i 210 m. Il reticolo idrografico ha determinato la formazione di un complesso sistema di terrazzi fluviali Plio-Pleistocenici.

MATERIALI E METODI

Per l'elaborazione delle immagini satellitari è stato utilizzato ENVI 4.3. Per lo sviluppo di GIS e webGIS ci si è orientati su programmi "open source" (QGIS, MapServer, p.mapper).

I dati, ricavati da una vasta ricerca bibliografica e da fonti web e tra loro estremamente

eterogenei, sono stati raccolti e normalizzati ed infine archiviati in un geodatabase attribuendo ad ogni località interessata da eventi "storicamente" rilevanti coordinate geografiche univoche.

I nomi delle località sono stati dapprima archiviati così come si presentavano nei testi analizzati. Quando possibile è stato identificato il nome della località in cirillico. A partire dal nome cirillico è stata successivamente effettuata la traslitterazione secondo regole internazionali (UNGEGN). Questo lavoro di omogeneizzazione ha costituito un valore aggiunto poiché consente di accedere ai dati tramite ricerca basata sul nome della località, sia nella vecchia che nella moderna versione.

In una prima fase del lavoro, quale base raster di riferimento, sono state utilizzate 5 immagini, riprese fra il 1984 e il 1987 dal satellite Landsat 5 TM. Ogni immagine copre una estensione di circa 170x170 km. Dopo essere state georeferite e mosaiccate, le immagini sono state elaborate e rappresentate

in falsi colori, in modo da enfatizzare le caratteristiche territoriali, con particolare attenzione al reticolo idrografico, viario e ferroviario, nonché alla distribuzione dei centri abitati, anche di piccole dimensioni.

All'interno del progetto, sono state utilizzate tutte le mappe e carte disponibili che potessero consentire l'individuazione di tutti i centri abitati e le località citati nei testi. A questo scopo si è rivelata particolarmente utile la cartografia ufficiale dell'epoca, custodita presso l'Ufficio Storico dello Stato Maggiore dell'Esercito, che è stata integrata nel sistema, così da poter porre in evidenza ulteriori aspetti di carattere strategico-tattico e logistico. Risolutiva è stata la disponibilità in rete della cartografia sovietica. Sono state acquisite ed utilizzate 265 carte a scale comprese tra 1:100.000 e 1:1.000.000.

È stata effettuata una analisi incrociata delle immagini telerilevate e della cartografia.

Dall'analisi delle carte tematiche, tra cui una carta geologica a cura dell'8ª Armata

relativa alla realizzazione di difese contro-carro e alla posizione dei capisaldi, oltre che da alcune testimonianze scritte dei protagonisti, è apparsa la relazione tra la struttura geomorfologica del terreno e gli eventi svoltisi nell'area interessata, in particolare in corrispondenza dello schieramento del Corpo d'Armata Alpino lungo il Don:

“La linea di resistenza correva sul ciglio della sponda destra del fiume a scarpate ripide, spesso a strapiombo, dominanti la sponda sinistra. Solo in corrispondenza dello sbocco sul fiume di piccoli avvallamenti le scarpate erano rotte da pianeggianti, facili accessi al tavolo che si stendeva sul rovescio della linea. [...] Terreno pianeggiante, con lievi ondulazioni a forme dolci culminanti in quote non superiori ai centocinquanta metri rispetto al piano idrico locale. Di natura calcarea sedimentale con strati gessosi, abbondanti detriti ricchi di humus; fertilissimo. Particolari importanti: l'impermeabilità e la vischiosità dello strato superficiale per cui, se bagnato, è faticoso il transito, sfibrante per uomini a piedi, difficilissimo per veicoli e autoveicoli.” (Odasso, 1949).

“Sulla sinistra c'è il caposaldo Bezzecca del quale fa parte l'osservatorio M. Cervino, che si spinge con le sue propaggini sulla confluenza tra il Don e il piccolo Don. [...] Dopo una grossa balka (valle) tortuosa, ci sono delle postazioni isolate, che verranno sistemate, collegate e che formeranno il caposaldo Nozza. [...] bisogna anche ricavare una o due nuove postazioni [...] perché con quella brutta balka che taglia in due il fronte, arrischiamo di trovarci i Russi dietro le spalle.” (Grossi, 1987)

L'area appare dominata da una situazione deposizionale eolica e glaciofluviale. Il profilo geologico (Савко, Чернышов, Холмовой) identifica un basamento granitico (Archeozoico – Proterozoico) affiorante in corrispondenza del corso del Don. La successione stratigrafica è costituita da graniti, da sabbie e bancate calcaree cretatiche. Segue poi un'alternanza di sabbie, calcari, argille, gessi, morene e loess dal Plio-Pleistocene al recente. Dall'esame della carta geologica (Семенов) e delle immagini si evidenzia inoltre come sulla riva sinistra del fiume, in corrispondenza dello schieramento delle truppe russe, gli affioramenti sono costituiti in prevalenza da sabbie e limo e limitatamente da gessi. Sulla riva destra invece, in corrispondenza dello schieramento delle truppe italiane, gli affioramenti sono costituiti da gessi, marne e, limitatamente, da sabbie e limo.

Dalle immagini Landsat, utilizzando una combinazione di bande riprese nel visibile e nell'infrarosso (bande 7, 5, 2), è possibile osservare come la sponda destra presenti un reticolo fluviale ben delineato. Nel fondo delle

vallecole sembrano affiorare i terreni “gessosi” più erodibili. A seguito di tale struttura geomorfologica, si verifica una sensibile differenza di quota tra le due sponde. Da una quota di circa 70 m s.l.m., sulla riva sinistra del fiume, le quote aumentano con l'aumento della distanza dal corso d'acqua, fino a raggiungere un massimo di circa 130 m a circa 6 km di distanza. Sulla riva destra, invece, le quote salgono fino a 180 m già a qualche decina di metri dal Don.

I rilievi sulla sponda destra, seppure di modesta entità, costituiscono un elemento che consentì di realizzare ricoveri invernali e camminamenti protetti, garantì un dominio tattico consentendo di controllare i movimenti e respingere le offensive avversarie, condizionò sensibilmente le scelte strategiche sovietiche durante le successive operazioni militari offensive, impedendo all'esercito sovietico di utilizzare massicciamente e frontalmente i mezzi corazzati nel settore del Corpo d'Armata Alpino, cosa che fu invece possibile nei settori occupati dalle divisioni di fanteria italiana dove le due sponde del Don si trovavano alla stessa quota.

La presenza di marne, gessi e limo, litologie plastiche a grana fine rappresentò inoltre un ostacolo al movimento di uomini, animali e mezzi, sia nei periodi asciutti (nuvole di polvere) che in quelli piovosi a causa della *rasputica* (распутица - impraticabilità delle strade) per circa tre mesi (Inaudi, 1979; De Giorgi, 1973; Luoni, 1977; Faldella, 1972; Rasero, 1979, 1982, 1985).

RISULTATI

Il lavoro ha permesso di identificare ad oggi 720 località. Di queste, 149 corrispondono a cimiteri e/o fosse comuni, 261 a campi di prigionia e 13 a località dove erano presenti sia cimiteri che campi di prigionia. Il lavoro di identificazione è risultato particolarmente complesso poiché i nomi delle località identificate si presentavano nella trascrizione tedesca o italiana, con grafie diverse, a volte anche errate; in alcuni casi il nome attuale della località non corrispondeva al nome citato dalle fonti. Uno dei risultati più interessanti di questo lavoro è la identificazione di località la cui posizione non era nota nelle fonti utilizzate. In questi casi, parlando di localizzazione si intende la collocazione dei siti su una carta in scala 1:100.000 non essendo possibile, visti i dati a disposizione, scendere a maggiori livelli di dettaglio.

È possibile utilizzare dinamicamente le informazioni contenute nel sistema, consentendo di attribuire a località o elementi territoriali non individuabili sulla cartografia moderna o tramite ricerche su web, le coordinate geografiche necessarie per la loro proiezione sulle immagini telerilevate con risultati in-

teressanti. Una volta conclusa l'acquisizione dei dati, sono stati generati tutti i livelli vettoriali. A partire dal geodatabase sono stati generati i punti corrispondenti alla posizione di tutte le località mentre, a partire dalla cartografia storica e tramite digitalizzazione a video, sono stati generati livelli vettoriali tra i quali i percorsi delle truppe dal loro arrivo fino alle zone di schieramento; i diversi schieramenti dei vari reparti e la dislocazione dei relativi comandi; parti della linea del fronte; le principali vie di comunicazione; gli itinerari percorsi dalle diverse unità nel corso delle operazioni militari e di ritirata; la localizzazione dei campi di prigionia. I livelli shape hanno mantenuto tutte le informazioni geometriche della cartografia unitamente alle informazioni di tipo descrittivo, cioè gli attributi, associate agli oggetti.

IL WEBGIS

Alla fine del 2007 è iniziata la fase di sviluppo dell'infrastruttura per la visualizzazione dei dati su internet. È stato creato un webGIS al fine di consentire agli utenti di poter accedere direttamente al sistema, avendo a disposizione degli strumenti per la navigazione. È inoltre possibile ingrandire o ridurre la visualizzazione, impostare la trasparenza e di disporre il livello selezionato al centro della finestra di visualizzazione, effettuare la ricerca su alcuni livelli vettoriali. Relativamente alle query sui livelli vettoriali, il sistema non restituisce solo le coordinate dell'elemento cercato (ad. es. campo di prigionia), ma anche altre informazioni accessorie, quali la cartografia di riferimento, il nome in cirillico e la relativa trascrizione e altre informazioni che variano a seconda dell'elemento cercato. Oltre alla base cartografica, i dati vettoriali visualizzati identificano località, siti di interesse, dislocazione dei comandi, cimiteri militari e fosse comuni, campi di prigionia, idrografia, ferrovie, strade, percorsi di avanzata e ritirata, linea del fronte e schieramenti delle unità.

CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Dal punto di vista del geodatabase, il sistema potrà in futuro essere arricchito da ulteriori informazioni sia di tipo storico che geografico. Uno degli aspetti da risolvere è legato alla eterogeneità della scala geografica da utilizzare per descrivere gli eventi. Se infatti, da un lato i livelli informativi associati ad esempio alla ritirata e ai campi di prigionia richiedono scale superiori a 1:500.000, nel caso di singoli combattimenti o per ciò che riguarda il posizionamento di unità minori, per poter correttamente digitalizzare e poi rappresentare quanto avvenuto sarebbe necessario scendere a scale sensibilmente inferiori, ad esempio 1:100.000 ed è difficile



Figura 3 – Schieramento del Corpo d'Armata Alpino fino al 17 gennaio 1943 e parte dei percorsi della ritirata. I poligoni corrispondono ai battaglioni del Corpo d'Armata Alpino i cui nomi sono riportati nelle etichette.

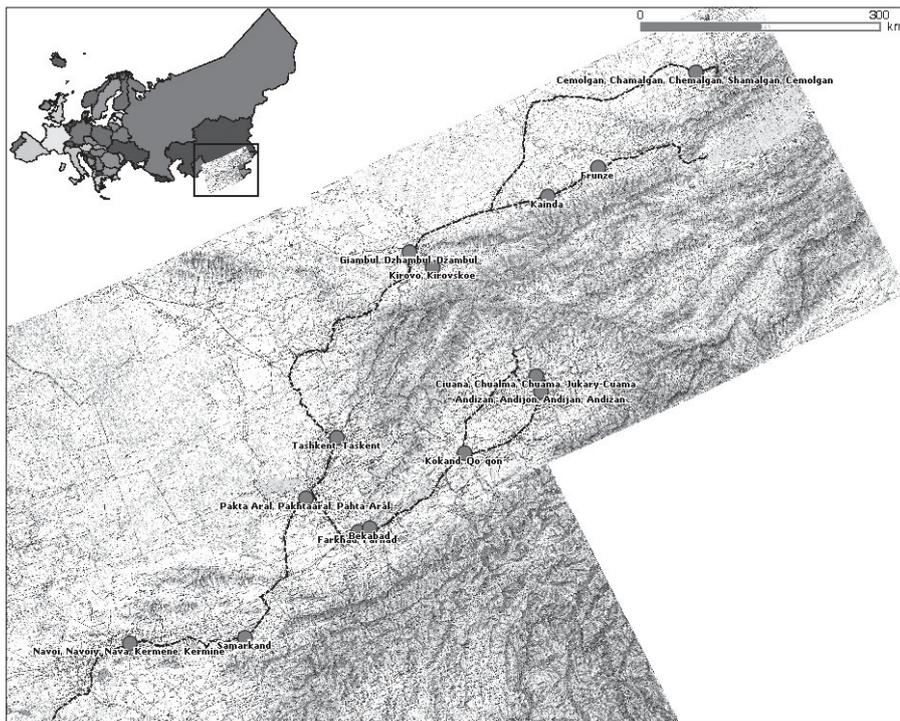


Figura 4 – Esempio della correlazione tra il percorso della rete ferroviaria (in nero) e la localizzazione dei campi di prigionia (in magenta).

pensare di poter reperire cartografia e immagini satellitari così dettagliate per un'area così vasta. Ad ogni modo gli obiettivi che ci si erano posti all'inizio, possono essere considerati raggiunti, infatti il sistema si è dimostrato in grado di rappresentare eventi storici svoltisi su vasta scala con l'ausilio di strumenti tecnologici, integrandosi con la memorialistica tradizionale.

Motivo di soddisfazione è anche quello di aver verificato l'utilità di quanto realizzato, avendo fornito ai familiari di militari coinvolti

dagli eventi un mezzo per ottenere, tramite un unico strumento, le informazioni necessarie per poter colmare lacune nella conoscenza stessa degli eventi.

BIBLIOGRAFIA

- DE GIORGI G. (1973), *Con la Divisione Ravenna*. Longanesi & C., Milano.
 Faldella E. & A.N.A. (1972), *Storia delle truppe alpine. 1872-1972*, Cavallotti, Milano.
 GREGORY I.N. (2003), *A place in history: A guide to using GIS in historical research*, Oxford:

Oxbow Books. 2nd edition, <http://www.ccsr.ac.uk/methods/publications/ig-gis.pdf>.

GREGORY I. N. & HEALEY R.G. (2007), *Historical GIS: structuring, mapping and analysing geographies of the past*, Progress in Human Geography, 31(5), 638-653.

GROSSI L. (1987), *Da Belogorje a Nikolajewka. Avanti il Valchiese*, Aviani, Tricesimo.

INAUDI G. (1979), *La notte più lunga*, Stato Maggiore Esercito – Ufficio Storico, Roma.

LUONI V. (1977), *La "Pasubio" sul fronte russo*. Edizioni dell'Ateneo & Bizzarri, Roma. AA.VV.

(1996) - CSIR – ARMIR, Campi di prigionia e fosse comuni, Stab. Grafico Militare, Ministero della Difesa – Commissariato generale onoranze caduti in guerra, Gaeta.

ODASSO M. (1949), *Col Corpo Alpino Italiano in Russia*, Panfilo, Cuneo.

PLINI P., DE SANTIS V. & SALVATORI R. (2006), *Ricostruzione, in ambiente GIS, delle operazioni del Corpo d'Armata Alpino durante la campagna di Russia (1942-1943)*, 10^o Conferenza Nazionale ASITA.

RASERO A. (1979), *Alpini della Julia. Storia della «divisione miracolo»*, Mursia, Milano.

RASERO A. (1982), *Tridentina Avanti! Storia di una divisione alpina*, Mursia, Milano.

RASERO A. (1985), *L'eroica Cuneense. Storia della divisione alpina martire*. Mursia, Milano.

AA.VV. (2000), *Le operazioni delle unità italiane al fronte russo (1941-1943)*, Stabilimento Grafico Militare, Stato Maggiore Dell'esercito – Ufficio Storico, Gaeta.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОЕННЫХ СООБЩЕНИЙ КРАСНОЙ АРМИИ (1943), *Схемы Железных Дорог и Водных Путей Сообщения СССР (Atlante delle Ferrovie e Idrovie Sovietiche)*.

SITOGRAFIA

UNITED NATIONS GROUP OF EXPERTS ON GEOGRAPHICAL NAMES (UNGEGN).

Working Group on Romanization Systems, <http://www.eki.ee/wgrs>.

САВКО А. Д., ЧЕРНЫШОВ Н. М., Холмо-вой Г. В.. Геологическое строение. In: Федотов В. И., Селитренников Л. И., Шевцов И. С., Кирьянчук В. Е. Земля Воронежская – России черноземный край, http://www.govrn.ru/wps/wcm/connect/voronezh/AVO/Main/Vizitcard/book?WCM_PI=1&book=Voronezh%2F_03_chapter2_1&WCM_Page.3a54f1004528a0ad87b3a774582d8888=6.

Progetto El Alamein, <http://www.elalamein-project.org>.

UNGEGN WORKING GROUP ON ROMANIZATION SYSTEM (2003), *Report on the current status of United Nations Romanization Systems for geographical names - Russian*, http://www.eki.ee/wgrs/rom1_ru.pdf.

WebGIS Campagna di Russia, <http://webgis.ia.cnr.it/CampagnadiRussia>.