



Università degli Studi di Padova

SCUOLA DI SCIENZE

Dipartimento di Geoscienze
Direttore Prof.ssa Cristina Stefani

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

**ANALISI GEOMORFOLOGICA E GEOGRAFICO-
MILITARE DEL CAMPO DI BATTAGLIA DI EL
ALAMEIN TRA DEIR EL QATTARA ED EL
RUWEISAT (WESTERN DESERT, EGITTO)**

Relatore: Prof. Aldino Bondesan

Laureando: Luca Tardivo

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

Indice

Premessa

1.	Inquadramento Geografico.	pag. 1
2.	Inquadramento Geologico-Geomorfologico.	pag. 2
2.1.	Geologia.	pag. 2
2.1.1	Formazione di Moghra.	
2.1.2	Formazione di Marmarica.	
2.1.3	Formazione di El Hagif.	
2.1.4	Quaternario.	
2.2.	Geomorfologia.	pag. 4
2.2.1.	Descrizione delle Forme.	
3.	Inquadramento Storico.	pag. 6
3.1.	La Campagna del Nord Africa.	pag. 6
3.2.	Le Battaglie ad El Alamein.	pag. 6
3.3.	Le Forze Schierate.	pag. 7
3.4.	La Storia.	pag. 8
3.4.1	La Prima Battaglia di El Alamein.	
3.4.2.	La Seconda Battaglia di El Alamein.	
3.4.2.	La Terza Battaglia di El Alamein.	
3.5.	Il Kapinga Box.	pag. 10
4.	Strumenti e Metodi.	pag. 11
5.	Risultati e Discussione.	pag. 12
5.1.	Descrizione della Legenda.	pag. 12
5.2.	Lettura della Carta.	pag. 16
5.3.	Geomorfologia e Distribuzione dei Manufatti Militari.	pag. 18
6.	Conclusioni.	pag. 19
7.	Bibliografia.	

Premessa

Il presente studio si pone come obiettivo l'analisi geomorfologica di un settore del Deserto Libico, o Deserto Occidentale, a sud dell'attuale città di El Alamein, in Egitto, nei luoghi dove si combatté l'omonima e famosa battaglia nell'ottobre del 1942. Le numerose tracce lasciate dai contendenti, in particolare postazioni, trincee, piste ed altri manufatti che si sono conservati fino ad oggi danno la possibilità di rappresentare cartograficamente e di analizzare anche la disposizione difensiva adottata in rapporto al rilievo e al substrato geolitologico, offrendo lo spunto per un classico studio di geologia militare.

L'area di studio presa in considerazione è quella in cui, nei due mesi precedenti la Terza Battaglia, si trovavano schierati il IX Battaglione Carri M della Divisione Corazzata Ariete, il V ed il XVIII Battaglione Bersaglieri, il XX Reggimento della Divisione Brescia assieme ad altri reparti italo-tedeschi. Il settore investigato interessa un punto nodale del fronte del campo di battaglia di El Alamein, tra la dorsale di El Ruweisat a nord e Deir El Qattara a sud (da non confondersi con la più nota Depressione di El Qattara, che si trova più a meridione), in un punto di cerniera dello schieramento dell'Asse.

1. Inquadramento Geografico

L'area di studio si colloca nel settore settentrionale del Western Desert, a più di 100 km ad ovest di Alessandria d'Egitto. In questo scenario sono state combattute le Tre Battaglie di El Alamein tra il 1° luglio ed il 5 novembre 1942 i cui protagonisti principali furono le forze dell'Asse e degli Alleati. Il fronte si sviluppava dalla cittadina di El Alamein, che si trova lungo il margine costiero del Golfo degli Arabi, un centinaio di chilometri ad ovest di Alessandria d'Egitto, fino alla grande Depressione di El Qattara, per circa 80 km secondo un asse a sviluppo meridiano.

Nella parte più meridionale del fronte si trova la Depressione (criptodepressione) di El Qattara. Questa è profonda circa 165 m sotto il livello del mare ed è il punto più basso dell'Africa. Si estende per circa 250 km in direzione est-ovest e per circa 120 km in direzione nord-sud. A causa della sua forma, essa, crea una sorta di strettoia a forma di imbuto lungo il margine costiero. I britannici avevano pianificato di fermare l'avanzata delle truppe italo-tedesche proprio in questo ristretto settore in quanto la depressione risultava, di fatto, inaggrabile da sud per la presenza di ripide scarpate lungo il suo margine settentrionale e di estese paludi salate (sebhkas) sul suo fondo. In

alcuni settori, la depressione è anche caratterizzata dalla presenza di dune, quindi da un deserto di tipo *erg*, altrettanto invalicabile.

L'area di studio considerata è un rettangolo di larghezza di circa 17 km ed altezza di circa 11 km, che si sviluppa su un'estensione di circa 187 km², e si colloca nella porzione centro-meridionale del fronte considerando sia la prima linea occupata dalle fanterie, sia l'immediata retrovia dove i reparti corazzati italiani erano in posizione di rincalzo pronti a respingere un'eventuale offensiva alleata sul fronte meridionale. Più precisamente le coordinate dei vertici dell'area di studio sono 30°40'31" N e 28°39'52" E per quanto riguarda il vertice nord-ovest, 30°35'17" N e 28°49'27" E per quanto riguarda il vertice sud-est.

I centri abitati si sviluppano principalmente lungo la costa e, più ad oriente, lungo il Nilo, eccezion fatta per alcuni stabilimenti petroliferi nell'entroterra. Le vie di comunicazione lungo la costa sono costituite da un'unica strada principale che segue la fascia costiera dalla Libia fino al delta del Nilo, dove si diramano altre strade ed arterie secondarie. Per quanto riguarda le vie di comunicazione dalla costa verso il deserto, anche queste sono molto scarse e, se non si tiene conto delle vecchie piste storiche utilizzate durante la guerra, come la Pista Rommel, la Tonnen Piste e la Pista Rossa, queste si riducono alla sola El Petrol Road (vecchia Pista Rommel, utilizzata ancora oggi) che taglia circa trasversalmente il deserto. Tale via è incrociata in pochi punti da altre strade che corrono all'incirca parallele alla costa in pieno deserto. Sono presenti degli snodi secondari in presenza degli stabilimenti petroliferi o vicino alle zone interessate da lavori di cava.

2 Inquadramento Geologico-Geomorfologico

2.1. Geologia

Nel North Western Desert affiorano principalmente calcari, calcareniti ed arenarie neogeniche immergenti debolmente verso nord, comunque sub-orizzontali. L'area presenta scarsi lineamenti tettonici e poche, ampie pieghe. Tuttavia la successione neogenica superficiale nasconde in profondità una complessa struttura tettonica a dorsali e bacini. La successione stratigrafica nel North Western Desert, che raggiunge spessori massimi di 7 km, va dal Paleozoico al Quaternario. La sequenza è composta da rocce carbonatiche di piattaforma, caratterizzata da sedimenti di mare aperto, ma poco profondo, con apporti clastici provenienti prevalentemente da est e sud.

Da un punto di vista litologico, i termini più antichi si trovano nel settore meridionale, in particolare a sud del Naqb Rala, dove affiora la Formazione di Moghra. Sui versanti settentrionali del Naqb

Rala affiora invece la Formazione di Marmarica. Più a nord è presente il Pliocene, ovvero la Formazione di El Hagif, intagliata da una serie di depressioni, una sorta di “finestre geologiche” che mettono alla luce la Formazione di Moghra. A nord affiorano invece i depositi pleistocenici, morfologicamente rappresentati dai kurkar, di cui si tratterà in seguito. Il contatto stratigrafico tra tutte le unità della sequenza deposizionale risulta essere di tipo discontinuo.

2.1.1. Formazione di Moghra (Miocene Inferiore)

La successione stratigrafica è costituita prevalentemente da facies terrigene, con arenarie, siltiti, argilliti di ambiente di estuario o marino marginale e minori calcari. Le sequenze si presentano in cicli limitati da eventi erosivi regionali. Procedendo da est verso ovest, aumentano le intercalazioni con sedimenti marini, di scogliera corallina (“reef”) o di mare aperto, della Formazione di Mamura. A sud prevale invece la deposizione di sedimenti fluviali, che corrispondono ai cosiddetti “redbeds of Gebel Khesheb”.

2.1.2. Formazione di Marmarica (Miocene Medio)

La Formazione di Marmarica è costituita da un membro inferiore, formato da un'alternanza di rocce carbonatiche a stratificazione incrociata, argilliti e marne fissili. Segue un membro medio, costituito da un calcare chiaro a tessitura fine ed uno superiore costituito da carbonati fossiliferi.

2.1.3. Formazione di El Hagif (Pliocene)

La successione è costituita da una sequenza di carbonati dolomitici di color rosa, con uno spessore di circa 25 m. I fossili sono rari, ma includono foraminiferi ed abbondanti alghe calcaree stromatolitiche.

2.1.4. Quaternario

I depositi quaternari seguono la Formazione di El Hagif con un contatto inconforme. A seconda del processo deposizionale predominante che subiscono i depositi, si dividono in:

- *Depositi Alluvionali*: materiali d'origine fluviale, tipo uadi. La configurazione topografica di quest'area, essenzialmente piatta, caratterizzata da zone leggermente rilevate e pianeggianti

delimitate da modeste scarpate orografiche, determina la diminuzione rapida della granulometria man mano che ci si allontana dal rilievo, in relazione alla diminuita energia dei corsi d'acqua.

- *Depositi Eolici*: sono ubiquitari, in genere con spessori alquanto limitati. Sono presenti nelle aree depresse, a ridosso delle scarpate e dei pendii dei kurkar.
- *Depositi Colluviali*: sono i depositi che si trovano ai piedi delle scarpate e sono il prodotto del rimaneggiamento dei depositi gravitati che formano piccoli coni e falde detritiche alimentati dalla disgregazione delle pareti in arretramento.
- *Depositi Costieri*: corrispondono alla Formazione di Alessandria, che consiste principalmente di carbonati oolitici i quali costituiscono la componente principale dei kurkar a sviluppo grossomodo parallelo alla costa.

2.2. Geomorfologia

L'area di studio si può dividere in due parti che corrispondono grosso modo all'area nord e all'area sud della carta:

- Area Nord: interessata prevalentemente da un andamento blando della topografia con presenza di un deserto tipo Serir con Kurkar e Depressioni (o Deir) piccole e sparse.
- Area Sud: costituita da rilievi tabulari più o meno elevati e quindi una topografia un po' più accentuata con maggiore presenza di incisioni legate a uadi rispetto all'area nord e depressioni di dimensioni decisamente maggiori. Siamo in presenza di un deserto di tipo Hamada, mentre i fondi delle Deir sono a Serir.

2.2.1. Descrizione delle Forme

I **Kurkar** sono una serie di ondulazioni con topografia poco accentuata che si sviluppano grosso modo parallelamente alla linea di costa la cui origine non è ancora stata del tutto chiarita. L'ipotesi più accreditata sembra quella dell'origine poligenetica, cioè un'origine data da diverse fasi di trasgressione e regressione marina, assieme all'azione del moto ondoso. Hanno uno sviluppo longitudinale non continuo e sono connesse ad antiche linee di costa.

Deir è un termine locale che si utilizza per descrivere zone depresse a fondo pianeggiante circondate da una superficie sopraelevata e sub-orizzontale. Le depressioni sono delimitate da scarpate più o meno accentuate e sono sviluppate generalmente in direzione est-ovest con

profondità molto basse rispetto alle dimensioni in planimetria. Queste depressioni hanno dimensioni che possono variare da qualche metro ad alcune centinaia di chilometri. Nella nostra area di studio le deir sono per la maggior parte comprese tra i 500 m ed i 3 km al massimo, se si esclude il settore meridionale della carta che interessa Deir El Qattara, una grande depressione lunga più di 10 km, che assieme a Deir Alinda e Deir El Munassib costituisce una fascia depressa ad andamento ovest-nord-ovest/est-sud-est lunga alcune decine di chilometri.

Gli **Uadi** sono costituiti da alvei di corsi d'acqua effimeri a carattere fortemente torrentizio. Nel deserto piove di rado, ma le piogge sono molto abbondanti tanto da alimentare il flusso superficiale e impedire l'infiltrazione. In tale frangente la capacità erosiva delle acque dilavanti è particolarmente accentuata. Da questi possono svilupparsi, come si può vedere anche nella parte meridionale e occidentale dell'area studio ampi sistemi di **Uadi-Fan**, cioè una sorta di conoidi alluvionali creati dagli stessi uadi. Gli uadi tendono ad incidere le scarpate e attraverso fenomeni di erosione regressiva vanno ad interessare anche le superfici strutturali sub-orizzontali.

I **Rilievi Tabulari** tipo **Mesa** sono connessi alle alternanze di rocce stratificate alternativamente dure e tenere in giacitura suborizzontale, variamente incise e soggette a erosione periferica da parte delle acque dilavanti e da fenomeni di crollo per effetto della sottoescavazione degli strati più teneri, prevalentemente per fenomeni di degradazione meteorica (aloclastismo, erosione eolica, imbibizione e disseccamento, termoclastismo, carsismo). La sommità di questi rilievi è costituita da una superficie sub-parallela coincidente o circa coincidente con una superficie di strato, per cui siamo in presenza di diverse **Superfici Strutturali** o **Sub-Strutturali**. Probabilmente l'erosione è anche facilitata dal fatto che ci troviamo in presenza di un substrato carbonatico. In questo caso si tratta di rilievi tabulari con versanti a gradinata che vengono detti, a seconda dell'estensione planimetrica, Plateaux, Mesa, Rilievo Testimone (o Butte).

Il **Serir** o **Reg** è una superficie formata da un desert pavement legato all'azione eolica su depositi alluvionali. Il vento agisce da selettore, trasportando le particelle più fini (limi, sabbie) e lasciando a terra quelle di dimensioni maggiori. Per questo motivo il materiale più grossolano residuale forma uno strato protettivo per il sedimento sottostante e il processo di deflazione eolica si arresta. Generalmente un reg presenta pendenze molto basse. Quindi in un tipico reg si possono distinguere due orizzonti: un orizzonte basale ed un orizzonte sciolto sotterraneo.

L'**Hamada** o deserto di pietra è un tipo di deserto creato sempre per deflazione eolica (o in rari casi anche per dilavamento) con l'asportazione dei detriti più fini prodotti dall'alterazione della roccia in posto. Questo tipo di deserto si trova in corrispondenza dei principali affioramenti rocciosi e la sua

superficie è costituita da roccia nuda o da una pavimentazione a grossi clasti (Rock Hamada o Boulder Hamada).

3. Inquadramento Storico

3.1. La Campagna del Nord Africa

La Campagna del Nord Africa, si svolse tra il 10 giugno 1940 e il 13 maggio 1943. Il primo atto della campagna fu l'invasione da parte degli italiani, nel settembre del 1940 della cittadina di Sidi El Barrani a 90 km dal confine egiziano. La successiva controffensiva inglese travolse gli italiani in Egitto e portò le truppe alleate a conquistare la Cirenaica. L'invio nel febbraio del 1941 del Deutsches Afrika Korps (DAK), sotto il comando del generale Erwin Rommel, permise la ripresa dell'azione offensiva delle forze dell'Asse. L'Asse riconquistò la Cirenaica nel 1941, ma con l'allungamento delle linee di rifornimento venne a mancare anche la conseguente spinta offensiva così che i territori vennero perduti durante la seconda controffensiva britannica, esauritasi sul finire del 1941. L'inizio del 1942 vide la ripresa dell'iniziativa da parte dell'ACIT (Armata Corazzata Italo-Tedesca) la quale sferrò attacchi ben riusciti che portarono alla riconquista della Cirenaica fino a Tobruk, l'ultima roccaforte inglese in Libia, il 21 giugno del 1942. Nei giorni successivi l'Asse conquistò in maniera fulminea Marsa Matruh, nonostante l'inferiorità in uomini e mezzi, evidentemente per il morale basso dell'8^a Armata inglese. Tutto portò al ripiegamento dell'VIII Armata alleata, sotto il comando di Claude Auchinleck, che si attestò lungo la linea di El Alamein. Lo spazio relativamente esiguo lungo l'ampia strettoia circa 80 km rendeva molto più facile la difesa di Alessandria e del Canale di Suez (obiettivo principale delle truppe italo-tedesche). La disposizione delle difese fu completata il 30 giugno 1942 e da quel momento l'esercito dell'Asse non riuscì più ad avanzare. Iniziarono quindi una serie di scontri noti come le tre battaglie di El Alamein che si conclusero il 4 novembre 1942 quando le truppe italo-tedesche furono sconfitte ed iniziò la ritirata. Da quel momento l'Asse iniziò inesorabilmente ad arretrare fino alla resa definitiva in Tunisia il 13 maggio 1943.

3.2. Le Battaglie ad El Alamein

Tra il 1° luglio 1942 ed il 4 novembre 1942 nell'area compresa tra El Alamein e la Depressione di El Qattara si è svolto il più grande scontro desertico di tutti i tempi, in tre riprese, note come le Tre

Battaglie di El Alamein che videro come protagonisti da una parte le truppe italo-tedesche comandate da Erwin Rommel nel fronte occidentale e dall'altra le truppe del Commonwealth inglese comandate dapprima da Claude Auchinleck, poi da Bernard Montgomery nel fronte orientale.

3.3. Le Forze Schierate

Prima dell'inizio degli scontri ad El Alamein, per quanto riguarda l'Asse, il fronte vedeva schierati:

- **XXI Corpo d'Armata:** costituito da alcuni reggimenti di Bersaglieri, dalla 164^a Divisione Fanteria tedesca, dalla Divisione Trento e dalla Divisione Bologna. A supporto vi erano due battaglioni di paracadutisti della Brigata Ramcke. Questa era la distribuzione delle forze in prima linea andando da nord verso sud fino al rilievo topografico di El Ruweisat, quindi all'incirca fino all'area centrale del fronte.
- **X Corpo d'Armata:** costituito dalla Divisione di Fanteria Brescia, da due battaglioni della Brigata Ramcke, dalla Divisione Paracadutisti Folgore e dalla Divisione di Fanteria Pavia. Questa era la distribuzione delle forze in prima linea appena a sud di El Ruweisat da nord a sud.
- **Divisioni Corazzate:** queste si trovavano nelle retrovie in modo da poter intervenire nei punti in cui la linea del fronte fosse ceduta. Anche in questo caso da nord a sud troviamo la 15^a Panzerdivision, la Divisione Corazzata Littorio, la 21^a Panzerdivision e la Divisione Corazzata Ariete.
- **Divisioni Motorizzate:** la 90^a Light Division e la Divisione Trieste erano schierate lungo la costa per prevenire un eventuale sbarco britannico alle spalle delle forze dell'Asse.

L'esercito alleato, invece, era costituito da:

- **XXX Corpo d'Armata:** con la 9^a Divisione Australiana, la 51^a Divisione (Inglese), la 2^a Divisione Neozelandese, la 1^a Divisione Sud Africana, la 4^a Divisione Indiana. La distribuzione delle forze è elencata da nord a sud fino al rilievo di El Ruweisat.
- **XIII Corpo d'Armata:** con la 50^a Divisione e la Brigata Greca, la 44^a Divisione, la 7^a Divisione Corazzata, la Brigata dei Francesi Liberi. La distribuzione delle forze è elencata da nord a sud a partire dal rilievo di El Ruweisat.
- **X Corpo d'Armata:** era di supporto nella retroguardia con la 1^a e la 10^a Divisione Corazzata.

3.4. La Storia

3.4.1. La Prima Battaglia di El Alamein

La Prima Battaglia di el Elamein ebbe inizio il 1° luglio 1942 e si concluse il 31 luglio 1942, con un nulla di fatto.

Il 1° luglio ci fu un attacco da parte dell'Afrika Korps lungo la linea alleata nei pressi di El Alamein, tuttavia non si riuscirono a sfondare le linee nemiche prima di sera mettendo l'Asse in una situazione di stallo. Il 2 luglio Rommel decise di concentrare le forze a nord, per questo gli inglesi cercarono di contrattaccare sulla parte centrale e sud del fronte, ma con scarsi risultati. Il 3 luglio Rommel ordinò di continuare l'attacco, ma stavolta sulla cresta del Ruweisat. A questo punto gli inglesi per far prendere un po' di fiato alla linea centrale e destra dell' 8^a armata, decisero di far avanzare il XIII Corpo d'Armata dal Kaponga Box. Il piano era che la 2^a Divisione Neozelandese, la 5^a Divisione Indiana e la 7^a Brigata Motorizzata sarebbero dovuti andare verso nord per minacciare il fianco e la retroguardia dell'Asse. Questi incontrarono il fuoco della Divisione Corazzata dell'Ariete che si stava dirigendo verso il fianco sud, tuttavia l'attacco inglese ebbe successo, infatti l'Ariete fu decimata. A questo punto i neozelandesi ripresero l'attacco verso Deir El Mireir a nord per poter tagliare la retroguardia dell'Ariete. Il tutto fu fermato dal fuoco della Divisione Brescia. A Questo punto Rommel decise di mantenersi sulla difensiva per far riprendere forza alle truppe e consentire la riorganizzazione. Inoltre Rommel stava soffrendo a causa della lunghezza delle sue linee di approvvigionamento che venivano periodicamente attaccate dalla DAF (Desert Air Force) e come se non bastasse anche le navi che trasferivano rifornimenti attraverso il Mediterraneo erano state sensibilmente ridotte. L'8 luglio iniziò l'offensiva inglese a Tel El Eisa. L'attacco durò circa due settimane e, nonostante i ripetuti contrattacchi dell'Asse, alla fine Tel El Eisa cadde in mano inglese il 22 luglio. Il 14 luglio inizia la battaglia anche al centro del fronte lungo il rilievo topografico di El Ruweisat, con una vittoria neozelandese sulle divisioni Brescia e Pavia con supporto dell'Ariete, che si conclude il 23 luglio con una schiacciante vittoria della 21^a Panzer Division sulla 23^a Divisione Corazzata che fu costretta alla ritirata (lo scopo della battaglia era quello di prendere Deir el Shein) e poi il tutto si sposta verso Miteirya Ridge, con una vittoria dell'Asse il 27 luglio. Questa era l'ultimo tentativo per le truppe inglesi per fare breccia nelle linee

dell'asse. A questo punto il 31 luglio Auchinleck decise di abbandonare altri eventuali attacchi per la riorganizzazione delle truppe.

Nel frattempo però, avvenne il cambio di comando nelle truppe inglesi, dapprima con il generale William Gott, poi, per la morte di quest'ultimo, con Bernard Montgomery.

3.4.2. La Seconda battaglia di El Alamein

La Seconda Battaglia di El Alamein (o Battaglia di Alam El Halfa) iniziò il 30 agosto e terminò il 5 settembre 1942. In questa battaglia gli inglesi fermarono l'ultimo tentativo da parte di Rommel di aprire un varco nelle difese britanniche per raggiungere Alessandria.

Prima della battaglia, Montgomery decise che bisognava avere una superiorità numerica schiacciante per riuscire ad avere il successo assicurato in battaglia e quindi ricacciare indietro le forze dell'Asse, nonostante fosse già in eccedenza di uomini e mezzi. Rommel era consapevole di questa inferiorità e, siccome il passare del tempo giocava a favore dei britannici, che potevano contare sul supporto americano attraverso il canale di Suez, decise di giocare d'anticipo e attaccò alla fine di agosto. Tuttavia iniziò l'offensiva in condizioni pressoché disperate.

Rommel puntava ad accerchiare da sud le difese britanniche, non potendo attuare l'aggiramento della Depressione di El Qattara, per poi puntare verso il mare tagliando le linee di rifornimento e la ritirata.

Nella notte del 31 agosto iniziò l'attacco che fu subito rallentato dalla presenza di estesi ed imprevisi campi minati, dagli attacchi aerei e dai bombardamenti di artiglieria. Dopo tre giorni di combattimenti Rommel fu costretto a dare l'ordine di ritirata generale. Il 5 settembre la breve offensiva si concluse.

3.4.3. La Terza Battaglia di El Alamein

La Terza Battaglia di El Alamein durò dal 23 ottobre al 4 novembre 1942 e sancì la vittoria britannica sulle forze italo-tedesche sul fronte di El Alamein.

La battaglia incominciò la sera del 23 ottobre con un tremendo fuoco di sbarramento da parte dell'artiglieria inglese. Così facendo Montgomery intendeva proteggere la fanteria che avrebbe dovuto aprire dei varchi nei campi minati e conquistare, col successivo supporto dei mezzi corazzati, le linee difensive nemiche, il cui nome in codice era, nel settore nord, Linea Oxalic e Linea Pierson (Operazione Lightfoot). Il grosso dell'offensiva era concentrato nel settore

settentrionale del fronte tra Tel El Eisa e la cresta di Miteirya, mentre a sud era previsto un attacco secondario contro il X Corpo d'Armata. L'attacco incontrò però una tenace resistenza da parte delle truppe dell'Asse senza che potessero essere raggiunti gli obiettivi stabiliti, né a nord e né a sud.

A settembre il comando delle truppe dell'Asse era stato affidato a Georg von Stumme, a causa del congedo di Rommel per le sue precarie condizioni di salute. Il 24 ottobre, a battaglia iniziata, von Stumme perse la vita in combattimento, così che il comando passò provvisoriamente al generale Ritter von Thoma che venne poi sostituito dallo stesso Rommel la sera del 25.

Dopo dieci giorni di feroci combattimenti, senza esiti risolutivi, la notte del 2 novembre Montgomery lanciò una seconda offensiva nota come Operazione Supercharge. Il piano consisteva in un attacco in massa degli Alleati attraverso la concentrazione a nord di tutte le forze corazzate disponibili con lo scopo di aprire una testa di ponte fino alla Pista Rahman (Pista Ariete). Le soverchianti forze Alleate, che disponevano di un numero preponderante di carri pesanti moderni, munizionamento virtualmente illimitato e la supremazia aerea, portarono alla distruzione dell'ACIT. Nel pomeriggio del 4 novembre, persa la quasi totalità delle proprie forze corazzate, Rommel impartì l'ordine di ritirata generale, determinando di fatto la fine della Terza Battaglia di El Alamein.

3.5. Il Kaponga Box

Le forze britanniche allestirono già nel 1941 una linea difensiva attraverso la fascia desertica che va dal mare alla depressione di El Qattara. Furono realizzati tre siti fortificati, con installazioni sotterranee, circondate da trincee e caposaldi, campi minati e barriere di filo spinato. Il primo costituiva il campo trincerato di El Alamein, una serie di caposaldi disposti a semicerchio intorno alla cittadina, lungo la costa mediterranea. Seguiva il Kaponga Box, realizzato a Qaret El Abd, circa 32 km dalla costa e 13 km a sud-ovest della cresta del Ruweisat e quindi il forte di Naqb Abu Dweis, all'estremità meridionale del fronte, sulle scarpate che danno verso la depressione di Qattara, meglio noto come Passo del Cammello. Questi tre forti, intervallati da campi e sacche minate, costituivano la principale linea di difesa inglese. Parte della linea meridionale subì un arretramento dopo la seconda battaglia di El Alamein, portando gli italo-tedeschi ad occupare le postazioni ed i campi minati alleati.

Nell'area di studio è compreso il Kaponga Box, chiamato in seguito Fort Menton ed impiegato come ospedale da campo dopo la cattura da parte degli italo-tedeschi. La costruzione di questo forte e della strada annessa fu portata a termine dalla 2ª Divisione Neozelandese, 28º Battaglione Maori.

Fort Menton era costituito da una successione ordinata di trincee scoperte e coperte con alternati dei ricoveri sotterranei con annessi camini di ventilazione.

4. Strumenti e Metodi

Lo studio è stato condotto attraverso l'osservazione di immagini telerilevate, sia immagini satellitari a falsi colori, che nel pancromatico. I rilievi sono stati successivamente integrati in un GIS storico-geografico, anche attraverso la georeferenziazione di carte con ricostruzioni storico-militari.

Sono state distinte le diverse forme del rilievo, la presenza di vegetazione, gli uadi, le postazioni militari di diversa forma e dimensione e le tracce antropiche di varia origine. Le immagini interpretate provengono dai database disponibili attraverso *ArcGIS on line* e le serie satellitari di Google Earth. Non è stato possibile reperire informazioni riguardo la fonte satellitare delle immagini in *ArcGIS on line*. Google Earth pubblica nell'area immagini Quickbird con risoluzione a terra di 65 cm.

Attraverso la georeferenziazione di una carta topografica in scala 1:100.000 dell'USSME è stato possibile definire le principali unità militari presenti all'interno dell'area di studio.

Attraverso ArcGIS, è stato possibile effettuare il telerilevamento conducendo le osservazioni a scale variabili da 1:50.000 a 1:4.000. Nonostante la risoluzione molto alta di immagini in falsi colori, a volte non si sono potuti riconoscere distintamente alcuni tematismi. Questo è dovuto principalmente al fatto che le immagini in questione non ricoprivano totalmente l'estensione dell'area di studio e alcune di esse presentavano una minore risoluzione rispetto alle altre. I tematismi che sono risultati problematici in questo senso sono alcuni tipi di manufatti militari, soprattutto per la loro dimensione, a volte molto piccola.

Queste immagini hanno comunque permesso di creare una carta geomorfologica e geografico-militare. In particolare si è proceduto creando, per ogni tematismo in questione, vari file di forma o shapefile (.shp), nello strumento ArcCatalog presente in ArcMap. Questi shapefile permettono di modificare la basemap (mappa di fondo) attraverso la creazione di poligoni, linee o punti. Successivamente sono stati inseriti il nome e l'alias dei file di forma. Ad ogni shapefile è stato, quindi, assegnato un simbolo rappresentativo dell'elemento osservabile. Poi si è proceduto ad inserire i vari elementi nella carta evidenziando prima la geomorfologia del territorio, poi le tracce

antropiche attuali ed infine le posizioni dei manufatti militari distinti per tipo attraverso gli strumenti di editing.

Per quanto riguarda la modalità di rappresentazione dei manufatti militari si è proceduto segnando ogni tipo di postazione visibile alla scala 1:4.000.

5. Risultati e Discussione

L'obiettivo particolare che si pone questo studio è quello di individuare e descrivere le relazioni tra la dislocazione delle postazioni militari e gli elementi geologico-geomorfologici peculiari. Per questo in carta, oltre agli elementi geomorfologici sono stati individuati e tracciati anche i manufatti bellici. Questi ultimi sono stati distinti in: buche individuali (fox-hole), piazzole di artiglieria, postazioni per arma di squadra, cannone anticarro e mortaio, postazione per veicoli, postazione per carri medi, tracce di piazzole per tende, trincee e concentrazione di opere campali.

5.1. Descrizione della Legenda

Sono stati rappresentati i seguenti elementi:

- **Scarpata di erosione:** questo elemento indica appunto le scarpate originate per erosione da parte del vento o dell'acqua (in situazioni di presenza di uadi). Si trovano specialmente nell'area a sud della carta in corrispondenza dei rilievi, dato che la parte nord è sostanzialmente un tavolato con qualche depressione. Le si riconosce nelle immagini satellitari per la presenza di zone in luce e zone in ombra al margine di grandi superfici sub-orizzontali e per la presenza delle incisioni connesse alle testate degli uadi. Nelle immagini in pancromatico disponibili in Google Earth, le scarpate sono meno distinguibili.
- **Superficie strutturale:** questo elemento indica le superfici sub-pianeggianti presenti sulle sommità dei rilievi e sul tavolato settentrionale che coincidono con una superficie di strato geologica. Le si riconosce molto bene nelle immagini a falsi colori perché formano delle superfici ben visibili, pressoché piatte e di colore uniforme; inoltre non presentano incisioni (se non per la presenza di manufatti militari) e non cresce vegetazione arbustiva.
- **Kurkar:** questo elemento sostanzialmente indica il limite di quelle ondulazioni con topografia poco accentuata che si sviluppano all'incirca parallelamente alla linea di costa. Questa particolare forma si trova solamente sul tavolato a nord e presenta molte interdepressioni. Si riconosce nelle

immagini a falsi colori per il cambio di tonalità all'interno dello stesso tavolato e per la presenza di quelle che possono sembrare delle linee di erosione all'incirca parallele le une alle altre. Nelle immagini di Google Earth non sono distinguibili.

- **Orlo di deir:** questo elemento indica l'orlo delle depressioni allungate che interessano ubiquitariamente l'area di studio.
- **Fondo di deir:** questo elemento indica il fondo delle depressioni. Le depressioni si riconoscono per il diverso colore rispetto ai kurkar e per la presenza quasi costante di arbusti al loro interno.
- **Fondo di deir con uadi-fan:** questo elemento indica una zona in cui sono presenti degli uadi, cioè una zona dove le rare acque piovane del deserto formano dei sistemi torrentizi effimeri. Queste aree si trovano principalmente al fondo delle depressioni o al piede delle scarpate di erosione o ai piedi dei rilievi. Sono meglio distinguibili attraverso le immagini a falsi colori, meno distintamente in quelle pancromatiche, per la presenza di linee di flusso che modellano il fondo sabbioso-ghiaioso.
- **Uadi inciso:** questo elemento indica le grandi incisioni che alcuni uadi hanno creato in corrispondenza di zone rilevate.

Tracce antropiche:

- **Pista attuale:** questo elemento comprende tutte le varie piste di recente realizzazione principalmente destinate al transito di veicoli connessi all'estrazione petrolifera o all'attività di cava. All'interno di questo tematismo è stata inclusa la vecchia Pista Rommel ancora oggi utilizzata. Questa rappresenta la strada principale a cui tutte le altre si collegano. Alcune piste presentano al fianco degli oleodotti non visibili in carta se non per gli spandimenti a questi connessi, per cui si è rappresentato tutto come fosse una strada.
- **Pipeline:** questo elemento è costituito da due lunghi oleodotti che attraversano l'area con andamento all'incirca nord-sud per quasi tutta l'estensione dell'area di studio, poi, in corrispondenza del nucleo principale degli impianti petroliferi, uno di questi devia verso sud-ovest e l'altro sembra interrompersi, forse perché interrato. Questa pipeline si dirige verso il mare a nord.
- **Strutture ed edifici connessi ad attività petrolifera:** questo elemento rappresenta tutti gli edifici e tutte le strutture connesse all'estrazione e al pompaggio del petrolio, compresi gli edifici ed i containers di supporto e destinati ad alloggio del personale. Queste strutture sono concentrate nell'area centro-meridionale della carta, mentre una torre di perforazione è presente nell'area centro-orientale.

- **Spandimento di petrolio:** questo elemento evidenzia l'inquinamento provocato dagli impianti petroliferi per spandimenti di petrolio dagli oleodotti. Sono molto ben visibili per la presenza di grandi "macchie" nere sul terreno. Sono maggiormente concentrati attorno agli impianti petroliferi ed ai siti di esplorazione e di pompaggio.
- **Area a dissesto per cava:** queste aree si concentrano in particolare nella parte meridionale della carta e sono riconoscibili sia per la conformazione del terreno che per il collegamento delle strade di servizio.
- **Area coltivata** si tratta di aree con geometria riconducibile ad una rete di piccoli appezzamenti che sono stati oggetto, in passato, di esperimenti di coltivazione, poi falliti.

Infine per quanto riguarda la legenda storico-militare si sono rappresentati:

- **Pista storica:** questo elemento mostra le piste storiche non utilizzate attualmente. In particolare si sono potute tracciare la storica Pista Rossa, che taglia da nord a sud l'area di studio e la Tonnen Piste ad andamento est-ovest che incrocia la Pista Rossa. Il tracciato della Tonnen Piste non è completamente ricostruibile, perché le tracce divengono meno evidenti nei suoi tratti estremi ad est e ovest.
- **Campi minati:** questo elemento evidenzia la posizione dei campi minati italo-tedeschi presenti nell'area, oggi bonificati. Si tratta di una posizione indicativa derivante da ricostruzioni storiche su carte a piccola scala. Anche se le posizioni riportate in carta non sono esatte si può notare che questi seguono la morfologia del campo di battaglia.
- **Kaponga Box (Fort Menton):** questo elemento mostra la posizione del Kaponga Box o Fort Menton collocato nel settore centrale della carta.
- **Perimetro del Kaponga Box:** questo elemento rappresenta il limite del perimetro difensivo, composto da trincee e campi minati, posti sulle superfici sommitali dei tavolati attorno a Fort Menton.
- **Concentrazione di opere campali:** questo elemento rappresenta raggruppamenti molto densi di buche e postazioni. Si possono trovare specialmente a ridosso delle piste storiche.
- **Trincea:** questo elemento rappresenta le trincee. Si riconoscono per la loro forma a solco allungato; le trincee alleate presentano una tipica forma stellata con rami che si dipartono da un

nucleo centrale. Le trincee italiane spesso seguono una linea, a zig-zag, talvolta con piccole diramazioni che portano a postazioni secondarie e riserve.

- **Postazione per carro medio:** questo elemento indica la posizione delle zone in cui i carri stavano a riposo. Si riconoscono per la loro forma rettangolare con annesse una o più postazioni ausiliarie dove si trovavano i serventi. Sono sempre postazioni realizzate con muretti a secco.
- **Postazione per veicolo ruotato:** questo elemento indica i ripari impiegati per la difesa statica dei veicoli da supporto. Si riconoscono perché hanno una forma rettangolare allungata, con uno dei lati più corti aperto. In alcuni casi la loro attribuzione è dubbia per la loro somiglianza con i muretti paraschegge che circondavano le tende.
- **Traccia di piazzola per tenda:** questo elemento mostra l'ubicazione delle tende. Queste sono dislocate più frequentemente in prossimità dei comandi e dell'intendenza. Sono in genere piuttosto grandi e hanno una tipica forma quadrata o rettangolare.
- **Postazione per arma di squadra, cannone anticarro o mortaio:** questo elemento mostra le varie postazioni in cui si trovavano armi di squadra (mitragliatrici pesanti), armi anticarro (fuciloni o pezzi da 47/32) oppure mortai. Hanno tipicamente una netta forma circolare di medie dimensioni (3-5 m) e sono collegate organicamente al sistema difensivo.
- **Piazzola di artiglieria:** questo elemento indica la posizione delle postazioni in cui era collocata l'artiglieria pesante, solitamente ha una forma semicircolare, di dimensioni piuttosto grandi (7-10 m), in altri casi si riconoscono per la presenza di postazioni ausiliarie su entrambi i fianchi. La formazione tipica è una batteria composta da quattro pezzi distanziati di circa 50 m.
- **Buca individuale (foxhole):** indica le postazioni di combattimento individuali e le buche da riparo dove i soldati potevano dormire al riparo. È molto piccola e solitamente la si riconosce per la sua forma più o meno circolare. Spesso sono organizzate in sistemi difensivi coordinati con altre tipologie di fortificazioni campali.
- **Divisione Ariete:** questo elemento rappresenta il perimetro entro il quale, con grande probabilità, si trovavano le truppe della Divisione Corazzata dell'Ariete prima della terza battaglia.
- **XX Rgt./I, II e III Btg. (Brescia):** questo elemento rappresenta la collocazione del XX Reggimento Brescia prima dell'inizio della terza battaglia. Nella cartografia storica questo elemento è diviso in tre battaglioni (I/20°, II/20° e III/20°), tuttavia non è stato possibile distinguerli l'uno dall'altro.

- **9° Rgt./XXVIII Btg. Bersaglieri (X C.A.):** questo elemento rappresenta la collocazione del XVIII Battaglione Bersaglieri prima dell'inizio della terza battaglia.
- **8° Rgt./V Btg. Bersaglieri (Ariete):** questo elemento rappresenta la collocazione del V Battaglione Bersaglieri prima dell'inizio della terza battaglia.
- **32° Rgt./IX Btg. Carri M (Ariete):** questo elemento rappresenta la collocazione del IX Battaglione Carri. In carta lo si riconosce per il grande numero di carri armati collocati nell'area ovest.
- **Comando del IX Btg. Carri (Ariete):** questo elemento rappresenta la collocazione del comando del IX Battaglione Carri, facente parte dell'Ariete.
- **Comando Brigata Paracadutisti Ramcke:** questo elemento rappresenta la zona dove si sarebbe stabilito il comando della Divisione Paracadutisti Ramcke prima della terza battaglia.
- **Comando IX Btg. Bersaglieri:** questo elemento rappresenta la posizione approssimativa del comando del IX Battaglione Bersaglieri.
- **Comando VIII Btg. Bersaglieri:** questo elemento rappresenta la posizione approssimativa del comando del VIII Battaglione Bersaglieri.
- **Artiglieria controcarro, semovente e da campagna:** questo elemento rappresenta le postazioni di artiglieria che erano segnalate nella cartografia storica.

5.2. Lettura della Carta

La zona nord dell'area di studio è caratterizzata da una morfologia a blande ondulazioni e depressioni allungate, discontinue e disposte parallelamente ai sistemi di kurkar. La maggior parte di queste depressioni sono poco profonde e molto ampie, con lunghezze di diversi chilometri. A nord sono state distinte in tutto tre fasce sommitali alternate da depressioni allungate, mentre a sud i tavolati più ampi corrispondono a superfici strutturali. La maggior parte delle depressioni più grandi e profonde sono interessate dal passaggio di uadi, come testimoniano i resti delle linee di drenaggio fluviale.

La zona a sud dell'area di studio presenta una topografia più tormentata con presenza di rilievi e zone più depresse. Per la maggior parte i rilievi sono tabulari generati dall'erosione di rocce a stratificazione orizzontale o sub-orizzontale; al tetto presentano una superficie strutturale con profonde incisioni generate dagli uadi. Pur discontinui, sono distribuiti secondo fasce ad andamento

est-ovest e sono contraddistinti da elevate scarpate di erosione. Le depressioni sono di prevalente genesi eolica. Lungo il lato meridionale la carta rappresenta il fianco settentrionale della più estesa depressione di Deir El Qattara.

Le postazioni militari sono concentrate in alcuni settori, secondo un criterio di spiegamento delle forze, in parte riconducibile alle ricostruzioni storiche disponibili. In particolare l'intera area ovest risulta interessata da un'enorme quantità di manufatti militari appartenenti per la maggior parte alla Divisione Corazzata Ariete e ad altri reparti tedeschi, non identificati. In carta è indicato anche il comando del IX Battaglione Carri Ariete, riconoscibile per la presenza di diverse tende e postazioni di veicoli di supporto. Andando progressivamente verso sud si può riconoscere una massa addensata di buche e postazioni che si pensa possano essere stati presidiati dal V Reggimento Bersaglieri e, ancora più a sud si possono distinguere molte tracce di tende appartenenti probabilmente al Quartier Generale della Brigata Paracadutisti Ramcke. Ad sud est si trova il settore presidiato dal XXVIII Reggimento Bersaglieri prima della terza battaglia di El Alamein. È stato anche possibile identificare sul terreno tre batterie d'artiglieria segnalate nella cartografia storica. Ciascun pezzo era distanziato dal quello vicino di 30-50. Difficile, invece, è stato il riconoscimento dei Battaglioni I/20°, II/20° e III/20° della Divisione Brescia, in quanto ci sono poche postazioni che attestino una presenza militare nei settori indicati dalle ricostruzioni storiche. Con ogni probabilità i battaglioni della Brescia, composti ciascuno da circa 300-350 uomini, possono essere identificabili come la sequenza di caposaldi di plotone ad andamento nord-sud che interessano la parte centro-orientale della carta. Queste sistemi di trincee e di buche individuali sono ben correlabili con la posizione dei campi minati presenti sulla fronte a est.

Le postazioni per carri armati sono concentrate principalmente nella zona ovest dell'area di studio. Le altre postazioni sono distribuite per la maggior parte nelle depressioni, fatta eccezione per le trincee che si collocano sulle sommità dei rilievi oppure sul tavolato a nord.

Le trincee presenti sulle sommità dei rilievi sono trincee inglesi. Sono riconoscibili per la loro forma stellata con una struttura circolare al centro. A volte sono anche interconnesse tra di loro. Osservando la carta si può vedere che queste trincee sono distribuite attorno al Kapinga Box a formare una sorta di cerchio difensivo. Questo perché era uno dei punti nodali delle difese britanniche prima della seconda battaglia. A difesa delle trincee c'erano anche campi minati e dense concentrazioni di opere campali.

5.3. Geomorfologia e distribuzione dei manufatti Militari

La maggior parte delle fortificazioni campali sono concentrate nelle depressioni. I motivi sono molteplici:

- 1) il terreno è più tenero (perché costituito da sedimenti eolici o di flash flood) rispetto ai tavolati calcarei o arenitici che formano le superfici sommitali e quindi è più agevole scavare le postazioni, specie tenuto conto della cronica insufficienza di attrezzature da scavo da parte delle truppe italiane;
- 2) le depressioni offrono riparo alla vista dell'onnipresente artiglieria inglese che colpiva ogni settore ove si intravedesse movimento di truppe durante il giorno;
- 3) il posizionamento a ridosso delle scarpate di erosione offriva un'efficace copertura dal fuoco nemico.
- 4) quando possibile le depressioni erano attraversate dalla viabilità principale poiché il fondo sabbioso-ghiaioso, una volta compattato lungo le direttrici di marcia, consentiva un transito più agevole e sicuro rispetto alle superfici dure e pietrose delle superfici strutturali.

Le principali sommità e i margini delle depressioni risultano essere spesso occupate da caposaldi e difese varie. I punti sopraelevati erano di primaria importanza poiché consentivano un'osservazione su lunga distanza ed una difesa ravvicinata in condizione di vantaggio tattico.

Sono particolarmente riconoscibili le trincee inglesi (per la tipica forma a "stella"), che furono conquistate dall'Asse dopo la seconda battaglia. Queste trincee fanno parte del sistema difensivo, comprendente anche alcuni campi minati, del Kaponga Box.

6. Conclusioni

Nel presente lavoro di tesi è stata studiata una parte dell'area compresa tra El Alamein e la Depressione di Qattara, teatro di una delle più importanti battaglie della Seconda Guerra Mondiale.

Nel lavoro di tesi è stata realizzata una carta geomorfologica e geografico-militare alla scala 1:20.000,.

L'analisi è stata condotta attraverso l'interpretazione di immagini telerilevate disponibili in *ArcGIS on line* e Google Earth.

L'utilizzo di immagini satellitari di diverso tipo trova largo impiego nella caratterizzazione geomorfologica di aree aride, grazie alla buona risposta dei terreni che si presentano quasi privi di vegetazione.

Le difficoltà maggiori incontrate in questo lavoro sono per lo più dovute al riconoscimento di manufatti militari di diverso tipo con diversi metodi di visualizzazione.

Questo studio ha contribuito a dare una visione più dettagliata delle relazioni tra geomorfologia e strategia militare nell'ambito della campagna del nord Africa e in particolare della Battaglia di El Alamein. L'analisi condotta ha potuto definire le modalità di adattamento del dispositivo difensivo alla morfologia, a partire dagli apprestamenti difensivi neozelandesi del 1941 fino alla terza battaglia di El Alamein nell'autunno del 1942.

7. Bibliografia

Bondesan A., Furlani S., Vergara N. M., Massironi M., Francese R. (2013) – *The Geomorphological Map of the El Alamein Battlefield (Southern Front, Egypt)*. Journal of Maps, <http://dx.doi.org/10.1080/17445647.2013.823578>.

Paolo Caccia Dominioni, *El Alamein 1933-1962*, Ugo Mursia Editore, 2006

C. E. Lucas Phillips, *El Alamein*, Res Gestae, 2012.

Sirio Ciccacci, *Le forme del rilievo*, Mondadori Università – Sapienza Università di Roma, dicembre 2010.

Ken Ford, Howard Gerrard, *El Alamein 1942, The Turning of the Tide*, Osprey Publishing Ltd., 2002; edizione italiana RBA Italia S.r.l, 2009.

Andrea Saccoman, *La Guerra in Africa Settentrionale. Le Campagne di Rommel e dell'Asse in Libia, Egitto e Tunisia*, Hobby e WorkPublishing S.r.l., 2007.

Stato maggiore Esercito - Ufficio Storico (1961) - Terza offensiva britannica in Africa Settentrionale. La battaglia di El Alamein e il ripiegamento in Tunisia. Allegati. Carta n. 5.

Siti Consultati

http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale

<http://www.storiaxisecolo.it/secondaguerra/sgmcampagnaafrika.htm>

http://www.esercito.difesa.it/Organizzazione/Organizzazione%20Centrale/Comando%20delle%20Forze%20Operative%20Terrestri/1_fod/br_corazzata_ariete/Pagine/la_storia.aspx