

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA
Sede di Como
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea Specialistica in Scienze Ambientali

**CARATTERIZZAZIONE GEOSITOLOGICA PER UNA
DISCARICA DI RIFIUTI NON PERICOLOSI
NEL BACINO DEL FIUME BORMIDA**

Relatore: Prof. Alessandro Maria Michetti
Correlatore: Prof. Fabio Brunamonte

Tesi di laurea di:
Mercadante Stefano
Matr. 614837

Anno Accademico 2006-2007

Riassunto

L'Università degli Studi dell'Insubria (di seguito indicata come Uninsubria), su incarico della Società Ligure Piemontese Laterizi S.p.A. (di seguito indicata come LPL), ha svolto una serie di studi volti alla caratterizzazione geositologica per una discarica di rifiuti non pericolosi collocata nel bacino del Rio Filippa (Comune di Cairo Montenotte – Savona).

Le attività condotte sono state impostate in due Fasi di studio sulla base degli approfondimenti conoscitivi e di integrazione della caratterizzazione dell'ambiente fisico secondo le osservazioni formulate dagli Enti tecnici di controllo (Documento della Provincia di Savona, Prot. Gen. n. 65095 del 20.9.2005, Resoconto della riunione APAT/ARPAL del 7 settembre 2005, ecc.).

Tali obiettivi sono stati fatti propri da LPL nell'impostazione complessiva della progettazione dell'impianto, con la finalità di realizzare l'impianto secondo i criteri più avanzati dello stato dell'arte in questo settore.

La scelta fatta da LPL è quella di inserire infatti la realizzazione dell'impianto in un contesto di gestione integrata del territorio che tenga conto dei processi morfogenetici in atto o potenziali in una vasta area centrata sul settore in località Filippa, e consenta quindi di utilizzare metodologie e tecniche innovative di salvaguardia e promozione della qualità ambientale.

Il presente lavoro di tesi è stato sviluppato seguendo ed affiancando il Gruppo di ricerca dell'Uninsubria nel corso delle Fasi di studio del lavoro di caratterizzazione, dal rilevamento sul campo alla raccolta della bibliografia pertinente, fino alla fase di modellizzazione finale.

Il quadro conoscitivo acquisito nel corso delle ricerche ha fornito gli elementi per inquadrare l'assetto del territorio fisico e dei processi morfogenetici nel bacino del Rio Filippa nello scenario evolutivo del Bacino Terziario Piemontese, contesto geologico di cui fa parte.

L'analisi condotta sulla base dell'interpretazione delle fotografie aeree, del rilevamento sul terreno e dell'installazione della rete di monitoraggio topografico ha permesso di riconoscere e delimitare con precisione la distribuzione dei movimenti gravitativi, quantificando il volume dei materiali coinvolti, e di riconoscere la tipologia principale dei movimenti, consoni all'assetto geologico di cui fa parte il sito in esame.

Lo studio delle precipitazioni dal secondo dopoguerra, dal punto di vista qualitativo e quantitativo, ha fornito un quadro climatico dell'areale, evidenziando l'andamento stagionale delle piogge, i rapporti tra quota e pioggia, individuando gli eventi storici dell'areale e cercando riscontro negli annali di ogni stazione in esame.

L'analisi della circolazione idrica sotterranea sul versante si è svolta con la misurazione regolare dei livelli piezometrici e delle portate dei corsi d'acqua, integrata al monitoraggio delle precipitazioni con l'ausilio della stazione meteo installata presso l'impianto.

Ne è emerso un aspetto prevalentemente stagionale ed effimero della circolazione, limitata alle coperture incoerenti, estremamente ridotta e direttamente dipendente dall'andamento stagionale delle precipitazioni, che di fatto si esprime in modesti circuiti a carattere locale e puntiforme.

A livello del substrato i rilievi e le indagini geognostiche hanno mostrato un assetto delle marne immergente a reggipoggio e inclinato verso NO, che impedisce l'afflusso di rilevanti volumi idrici dal rilievo sovrastante.

Le misure nei piezometri evidenziano che lo spessore dei terreni sede di circolazione è limitato (nell'ordine di $2 \div 3$ m).

Operando con modalità cautelative, ovvero a favore della sicurezza, in tutte le verifiche di stabilità condotte sul versante è stata considerata la presenza di una circolazione idrica assumendo i livelli piezometrici massimi rilevati e sono stati costantemente assunti il verificarsi di un terremoto (secondo la classificazione sismica vigente).

Le indagini geognostiche hanno definito i volumi potenzialmente dissestabili, evidenziando come ordinari interventi ingegneristici consentiranno la corretta gestione ed il monitoraggio continuo della loro evoluzione.

L'individuazione di depositi di debris flow post – pleistocenici nella porzione superiore del bacino ha fornito prova di come questa dinamica evolutiva sia propria nel contesto in analisi.

L'indagine dei depositi dell'apparato di conoide rilevato ha circoscritto la pericolosità di questa tipologia di fenomeni, trovando riscontro nella modellizzazione svolta dal Prof. R. Rosso e dalla D.ssa M. C. Rulli del Politecnico di Milano, i cui risultati collocano il limite deposizionale dei flussi di detriti alla quota di 425m s.l.m., coincidente con il limite dell'apparato pre – quaternario.

Nei terreni di imposta dell'impianto vero e proprio, individuati nella litofacies 1 della Formazione di Rocchetta, al di sotto dell'orizzonte alterato, già asportato in fase di costruzione della vasca di stoccaggio, in condizioni integre e in assenza di zone di fratturazione, il substrato è caratterizzato alla scala dell'ammasso da una permeabilità estremamente ridotta, tale da poter classificare ai fini applicativi la roccia come pressoché impermeabile.

Lo spessore superiore al centinaio di metri consente di affermare che nei terreni di imposta dell'impianto e nel suo substrato profondo non sussiste una circolazione idrica significativa.

La definizione di un quadro conoscitivo migliorato, con dati sia qualitativamente che quantitativamente più dettagliati e pertinenti, permette di valutare la compatibilità dell'impianto con le dinamiche evolutive del territorio ospite.

Gli elementi acquisiti nelle Fasi di caratterizzazione permettono di definire i processi morfogenetici come fenomeni prettamente puntuali, che lo stato di sviluppo ingegneristico e tecnologico consentono di controllare con strumenti di gestione ordinari (quali la regimazione idraulica del Rio Filippa, la manutenzione del bosco, e la costruzione di un bacino per il contenimento dei fenomeni di sovralluvionamento).

Lo studio sviluppato in questo ambito, oltre ai fini applicativi commissionati da LPL, vuole proporsi come modello di gestione per casi di caratterizzazione geositologica, non solo per l'installazione di impianti a rischio, ma anche per un adeguato recupero dell'area nella fase post – esercizio dell'impianto. Il presente lavoro di tesi ha quindi consentito di verificare come, una volta definito quale fosse il livello di rischio derivante dalle dinamiche dell'ambiente fisico accettabile per l'impianto in esame, lo studio geologico ambientale integrato del territorio in cui si situa l'opera sia in grado di dare risposte univoche.

Nello specifico, le attività svolte hanno dimostrato al di là di ogni ragionevole dubbio che l'impianto in esame si può inserire nel contesto geologico, geomorfologico, e idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Bormida senza creare rischi per la popolazione né per l'ambiente.