

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTA' DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA IDRAULICA,
GEOTECNICA E AMBIENTALE

SINTESI DELL'ELABORATO DI LAUREA

**IL RUOLO DELLA VEGETAZIONE NEL REGIME IDRICO DEI TERRENI
PARZIALMENTE SATURI**

CANDIDATO

RELATORE

Ch.mo Prof. Ing. Gianfranco Urciuoli

CORRELATORE

Dott. Ing. Marianna Pirone

Olga Piscopo

Matr. 518/476

ANNO ACCADEMICO 2011/2012

Relazione sintetica

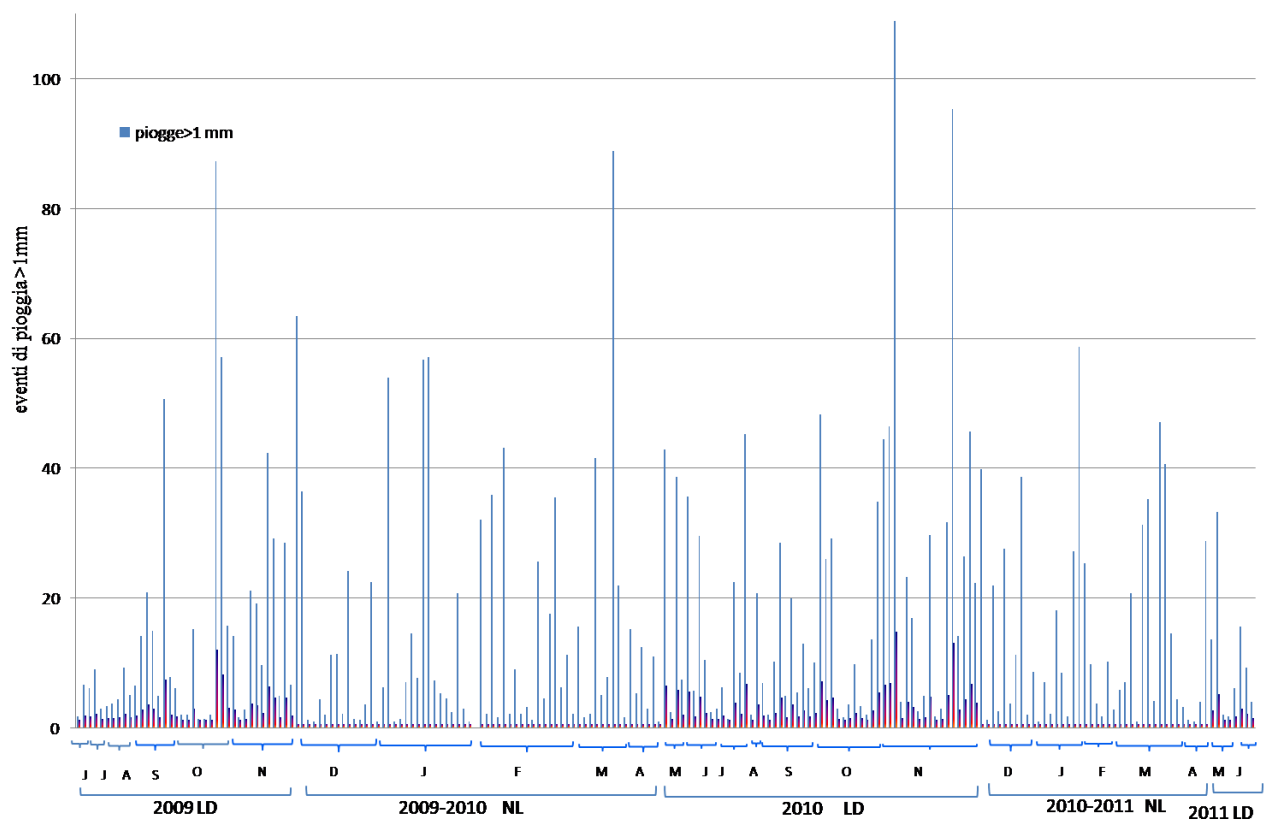
Nella parte occidentale della Regione Campania sono piuttosto frequenti le coperture di terreni piroclastici poggianti su massicci calcarei che, spesso, sono suscettibili di colate di fango. Queste frane coinvolgono gli strati più superficiali della coltre appartenenti all'eruzione vulcanica dei distretti dei Campi Flegrei e del Somma – Vesuvio. La pioggia rappresenta il principale fattore scatenante perché produce un significativo aumento del grado di saturazione e, di conseguenza, la riduzione della suzione e della resistenza a taglio.

È stato dimostrato attraverso numerosi studi tecnico-scientifici che la presenza della vegetazione può influenzare positivamente la stabilità dei versanti; la sua assenza invece potrebbe causare un aumento dei processi di erosione superficiale dovuti allo scorrimento delle acque meteoriche, accompagnati dall'infiltrazione nel terreno di un quantitativo maggiore d'acqua, non più trattenuta dal fogliame e dagli apparati radicali delle piante, con aumento dell'effetto destabilizzante sul pendio. Questo rimane comunque un aspetto controverso.

Pertanto l'obiettivo della tesi è stato quello di studiare il ruolo idraulico della vegetazione in termini di intercettazione delle piogge e di traspirazione nel sottosuolo.

Prima di tutto sono stati analizzati i principi generali che regolano la risposta meccanica ed idraulica dei terreni parzialmente saturi e i comportamenti che li differenziano dai terreni in condizione di completa saturazione. Successivamente è stata analizzata la complessa interazione tra terreno, vegetazione ed atmosfera evidenziando le diverse componenti del bilancio idrico nel sottosuolo. Particolare attenzione è stata posta nello studio dell'intercettazione della pioggia calcolata attraverso formule empiriche presenti in letteratura ricavate per i boschi di faggio. Il faggio è un albero deciduo quindi a foglie caduche, appartenente alla stessa famiglia del castagno (*Fagaceae*) di cui sono ricche le montagne nell'area campana; questo è il motivo per il quale i risultati ottenuti per i boschi di faggio

possono essere estesi anche ai nostri alberi. Tali relazioni sono state applicate alle piogge registrate al sito sperimentale allestito a Monteforte Irpino caratterizzato da una stratigrafia tipica dei terreni coinvolti negli eventi franosi di Sarno, 1998. I risultati ottenuti dalle suddette analisi hanno mostrato che la vegetazione presente nell'area campana (in particolare castagni) non svolgerebbe un ruolo determinante nella cattura della pioggia nel periodo umido. Infatti, analizzando un periodo di piogge che va da giugno 2009 a luglio 2011, ed effettuando una suddivisione dell'anno nei mesi con foglie (dicembre- aprile) e senza (maggio- novembre), si è osservato che l'intercettazione per *il leafed period* è in media pari al 20% della pioggia totale, mentre per il *leafless period* è intorno al 4%. Il valore dell'intercettazione non varia molto se la si considera dipendente non solo dalla quantità di pioggia, ma anche dalla durata; infatti la differenza tra le percentuali d'intercettazione calcolata con e senza considerare durata è solo dell' 1-2%.



Eventi di pioggia > 1 mm, separati da una mancanza di pioggia di almeno 4 ore (in blu), e relativa intercettazione (in rosso)

Oltre all'effetto "ombrello" la vegetazione è in grado di sottrarre umidità al terreno attraverso il fenomeno della *traspirazione*. Al fine di studiare gli effetti della traspirazione sulla distribuzione della suzione nel sottosuolo, è stata riprodotta una sezione longitudinale del sito sottoposta ad analisi FEM. A tale scopo è stata costruita una mesh 2D, applicando al bordo superiore le condizioni meteorologiche registrate sul sito di Monteforte Irpino dal 22 Dicembre 2008 al 31 Dicembre 2009.

Per valutare gli effetti della vegetazione sul comportamento idraulico del pendio, dal mese di maggio a quello di ottobre, sono state condotte varie analisi, variando i parametri relativi alla traspirazione quali: l'indice di copertura fogliare, LAI, la profondità delle radici e la funzione di decadimento della traspirazione che tiene conto della disponibilità d'acqua nel sottosuolo.

Attraverso i risultati ottenuti è evidente che l'unico parametro che realmente influenza il comportamento del terreno è il LAI. In particolare riducendo la presenza di vegetazione sul pendio e portandola al minimo si ottengono nei terreni superficiali suzioni elevatissime. La vegetazione pertanto è capace di mantenere il terreno più umido. Il fattore di decadimento, PML, e la profondità delle radici, RD, invece, pesano in maniera marginale sulla variazione di suzione. Analizzando i due flussi, evaporazione reale e traspirazione reale per le analisi svolte si può constatare che, fino a quando la disponibilità d'acqua è massima (inizio giugno-metà luglio), la somma di evaporazione reale e traspirazione reale restituisce proprio l'evaporazione potenziale (che è un dato di ingresso). Quando la disponibilità d'acqua diminuisce, la somma tra le due aliquote non è più pari all'evaporazione potenziale ed ha un valore diverso per ogni analisi svolta. Questo accade per il periodo da metà luglio a metà settembre; successivamente le due aliquote tornano ad essere complementari. In particolare abbattere il LAI provoca un aumento del flusso uscente a parità di evapotraspirazione potenziale.