

EFFETTI DELL'ALLUVIONE DEL 26 OTTOBRE 1954 NEL SALERNITANO

F. PENTA - R. LUPINO - F. CAPOZZA - F. ESU (*)

SOMMARIO: Si espongono alcune considerazioni sui fenomeni verificatisi nella zona del Salernitano a seguito dell'alluvione del 26 ottobre 1954, sulla base delle osservazioni effettuate dagli scriventi in occasione di alcuni loro sopralluoghi, in rapporto alla morfologia ed alla costituzione geologica delle località colpite.

Premesse (1)

La zona della penisola sorrentina più severamente colpita dalla alluvione ricade all'interno e sui fianchi orientale e occidentale del vasto anfiteatro lapideo che si affaccia sulla ridente costiera fra Amalfi e Salerno e che culmina, lungo il suo perimetro, nelle elevate cime del monte Cerreto (1315), monte Sant'Angelo (1130) e monte Pertosa (1139).

La potente impalcatura lapidea della zona, formata dai calcari e calcari dolomitici del mesozoico, emerge a costituire le zone più elevate della cerchia montuosa. Essa reca profonde tracce di una antica erosione che ne ha modellato la superficie, incidendo solchi profondi ed a pendenza media sensibilmente elevata.

Nelle zone più depresse esistono anche ampie vestigia della coltre di materiali piroclastici, provenienti dal vulcanismo campano, che nel Quaternario si depositò nella regione, sovrapponendosi ad una preesistente morfologia già ben delineata.

L'attuale conformazione della superficie del terreno ricalca l'antica morfologia; a questa si sovrappongono però nuovi motivi, derivanti dalla più facile erodibilità della coltre dei prodotti piroclastici.

Nell'area degli affioramenti mesozoici è frequente e diffusa una fitta copertura boschiva; l'insediamento umano e le industrie ad esso connesse si sono invece sviluppati in prevalenza nei fondovalle, in genere an-

cora occupati dalla copertura dei più favorevoli terreni piroclastici.

Classifica dei fenomeni

I fenomeni verificatisi nel Salernitano, in base a quanto si è potuto constatare, possono essere distinti, dal punto di vista geologico, in tre tipi principali.

Il primo è rappresentato dal *dilavamento con denudazione* (2) di vaste aree dei fianchi delle montagne calcaree o calcareo-dolomitiche, dalle quali le acque ruscellanti hanno asportato la coltre di terreno vegetale che ricopriva la roccia in sede, con quanto su di essa radicato.

La importanza e la grandiosità di questo fenomeno è da collegarsi alla assoluta eccezionalità dell'evento meteorico e alla acclività delle pendici, troppo accentuata in rapporto a questo.

Non si può, in questo caso, parlare di frane o scoscendimenti in senso stretto: il fenomeno, che rientra nei processi morfogenici generali, interessa, infatti, soltanto la coltre superficiale di terreno vegetale, dello spessore di qualche dm.

Il secondo tipo di fenomeno deve invece essere classificato come *scoscendimento* (3). Esso si è verificato nelle zone di fondovalle ove sono presenti, con spessori alquanto rilevanti, terreni sciolti più o meno coerenti. Tali terreni, rappresentati da tufi vulcanici più o meno alterati, da detriti di falda e da conglomerati a cemento argilloso-limoso, sono stati interessati dal « movimento franoso » anche sino a discrete profondità.

A fenomeni del tipo qui descritto sono dovuti alcuni dei più importanti dissesti delle opere stradali e ferroviarie.

Un altro aspetto, per altro abbastanza localizzato

(*) Prof. Ing. Francesco PENTA, Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata dell'Università di Roma; Dott. Ing. Roberto LUPINO, Assistente volontario presso la Cattedra di Geologia Applicata; Dott. Ing. Franco CAPOZZA e Dott. Ingegnere Franco ESU, Assistenti incaricati presso la Cattedra di Geologia Applicata della Università di Roma.

(1) L'impostazione e l'inquadramento dei fatti osservati e le relative conclusioni costituiscono opera comune dei quattro autori; le osservazioni sul terreno sono state curate nei particolari da R. LUPINO, F. ESU e F. CAPOZZA, rispettivamente per le zone comprese nelle tavole 2, 3 e 4.

(2) Secondo la terminologia proposta da L. DE MARCHI (1902).

(3) Vedi PENTA F.: *Appunti delle lezioni sulle frane e « movimenti franosi »*, pag. 23, Roma, 1950.



Fig. 1 - Scoscendimento dei tufi a valle della strada fra Polvica e Corsano.



Fig. 2 - Fianco sinistro del Vallone di Campinola a monte di Polvica. Al centro piccolo scoscendimento dei tufi.

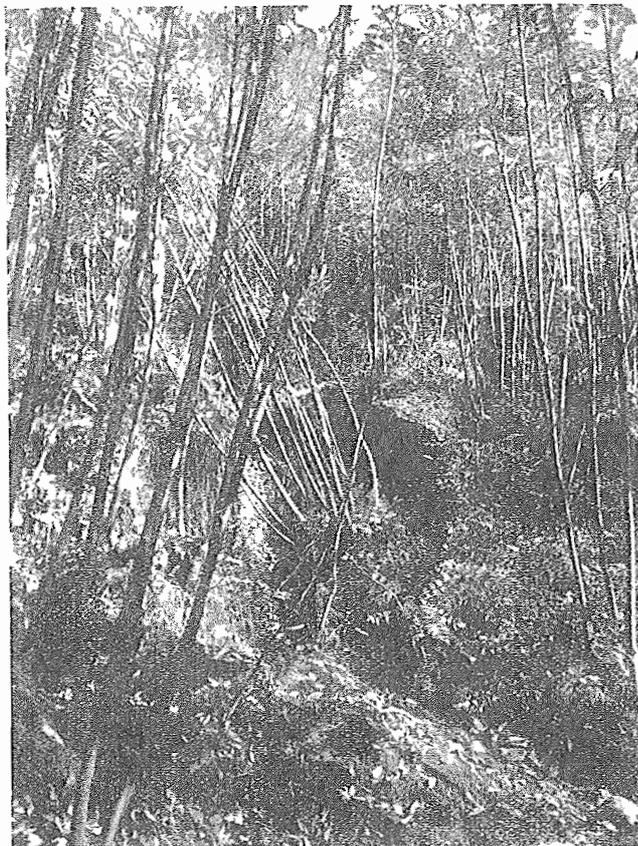


Fig. 3 - Incisione e scoscendimento superficiale nel bosco a valle di Polvica.

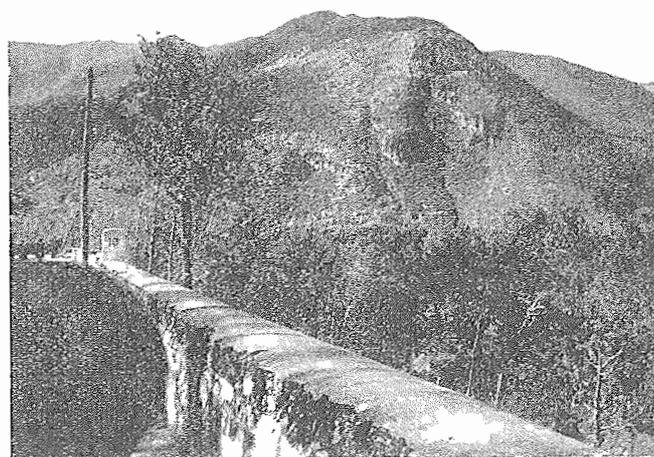


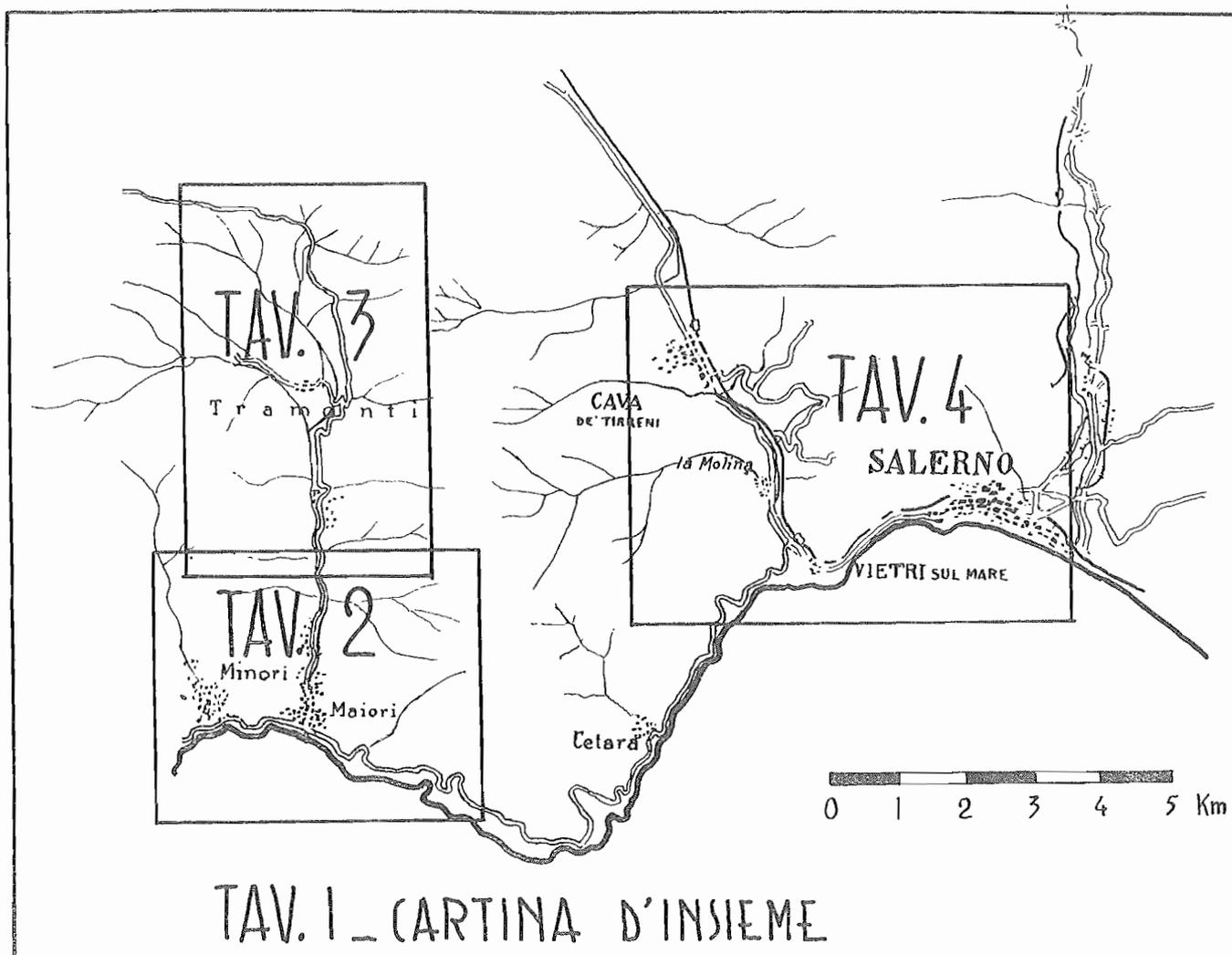
Fig. 4 - Denudamento sulla destra della valle del F. Regina di Maiori in prossimità di Paterno.

della alluvione, è dato dal dilavamento ed asportazione dei terreni di riporto terrazzati artificialmente. Il fenomeno è accompagnato da scoscendimenti e da crolli dei muri di sostegno (per lo più a secco) delle terrazze.

Il terzo tipo è rappresentato, infine, dal *sovralluvionamento* degli alvei naturali e si è verificato nelle zone in cui la sezione di questi era sufficientemente larga da consentire una diminuzione della velocità delle acque scorrenti.

Contro di questi si accumulò la massa delle acque e dei detriti di ogni specie e dimensioni convogliati anche di lontano dalla impetuosa corrente, fino a che, per effetto dell'immane spinta che si era così originata, non si verificò il crollo, prima, e l'asportazione, poi, dell'effimero sbarramento.

La corrente trovava così di nuovo via libera ad una più impetuosa corsa verso il mare, nella quale lasciava quanto di cose e, purtroppo, di persone, essa andava via via incontrando sul suo cammino.



Dal punto di vista della gravità dei danni verificatisi deve, però, essere considerato anche un altro fenomeno, privo in sé di importanza, diciamo così, geologica, ma non per questo meno distruttivo; tale fenomeno, conseguenza diretta dei primi due già elencati, è dovuto alla ubicazione dei manufatti rispetto alle vie seguite dalla massa d'acqua carica di detriti nel suo tumultuoso deflusso verso il mare.

Molti edifici, ponti, parapetti, ecc., opposero, infatti, serio ostacolo al libero defluire delle acque e, in alcuni casi, costituirono addirittura dei veri e propri sbarramenti.

Descrizione delle zone colpite (Tav. 1)

Nelle allegate cartine le singole zone dissestate sono state contraddistinte da simboleggiature diverse, a seconda del tipo prevalente dei fenomeni che vi si sono verificati. Si precisa che i limiti delle aree interessate sono stati talvolta variamente ampliati per maggiore chiarezza dei grafici.

Qui di seguito si espongono sommariamente i risultati delle osservazioni eseguite.

Valle del F. Regina di Maiori (Tavole 2 e 3). — I primi dissesti di qualche entità appaiono poco a monte

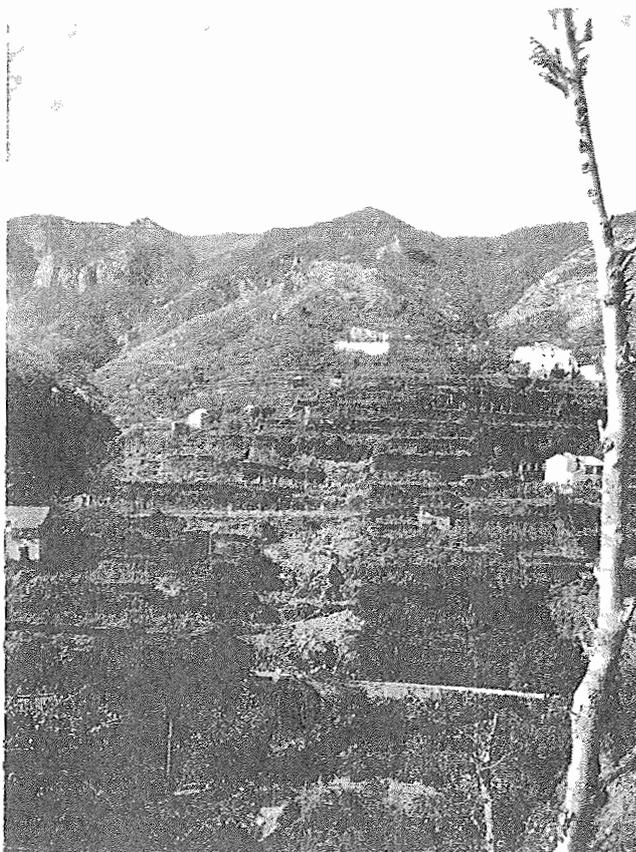


Fig. 5 - Dllavamento e asportazione dei terreni di riporto, terrazzati fra Bolviso e Pendolo (F. Regina di Maiori).

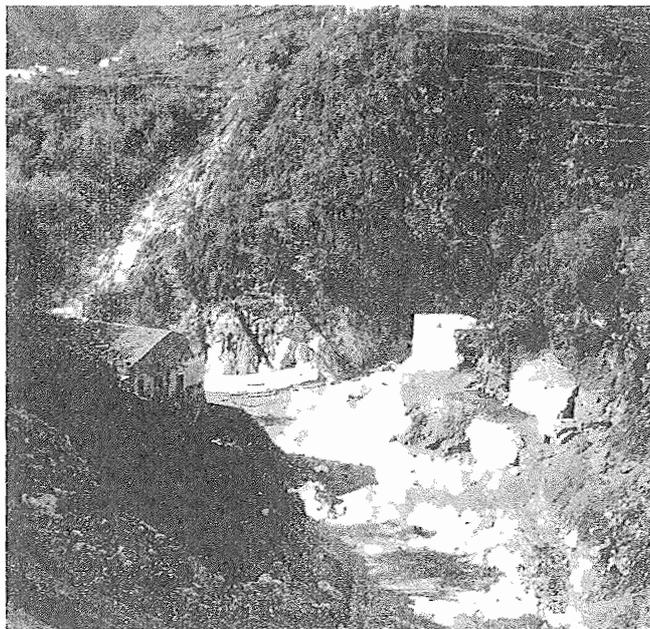


Fig. 6 - Confluenza del V. S. Antonio con il F. Regina di Maiori. E' visibile quanto rimane dei fabbricati che sbarravano l'alveo del torrente.



Fig 7 - Confluenza del V. S. Antonio con il F. Regina di Maiori. In fondo denudamenti dei versanti.

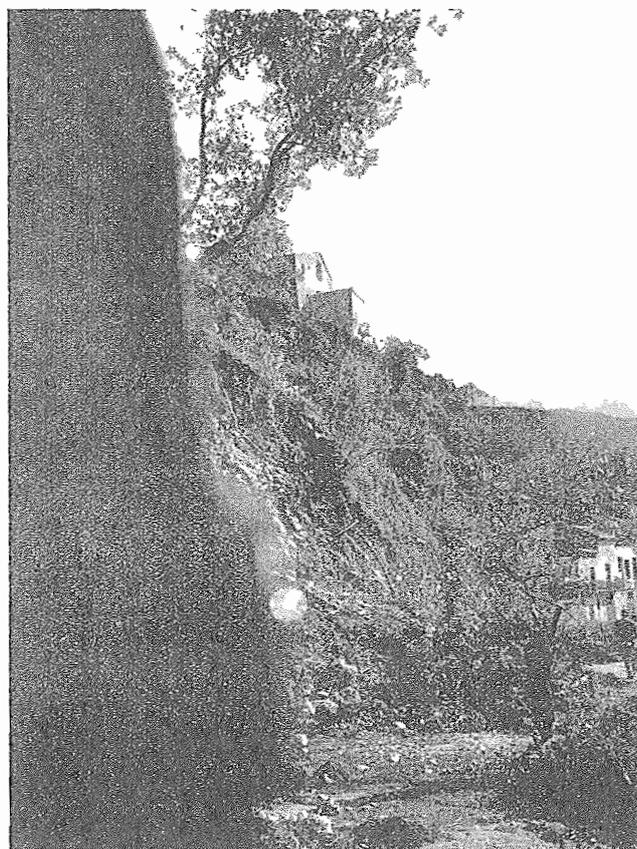
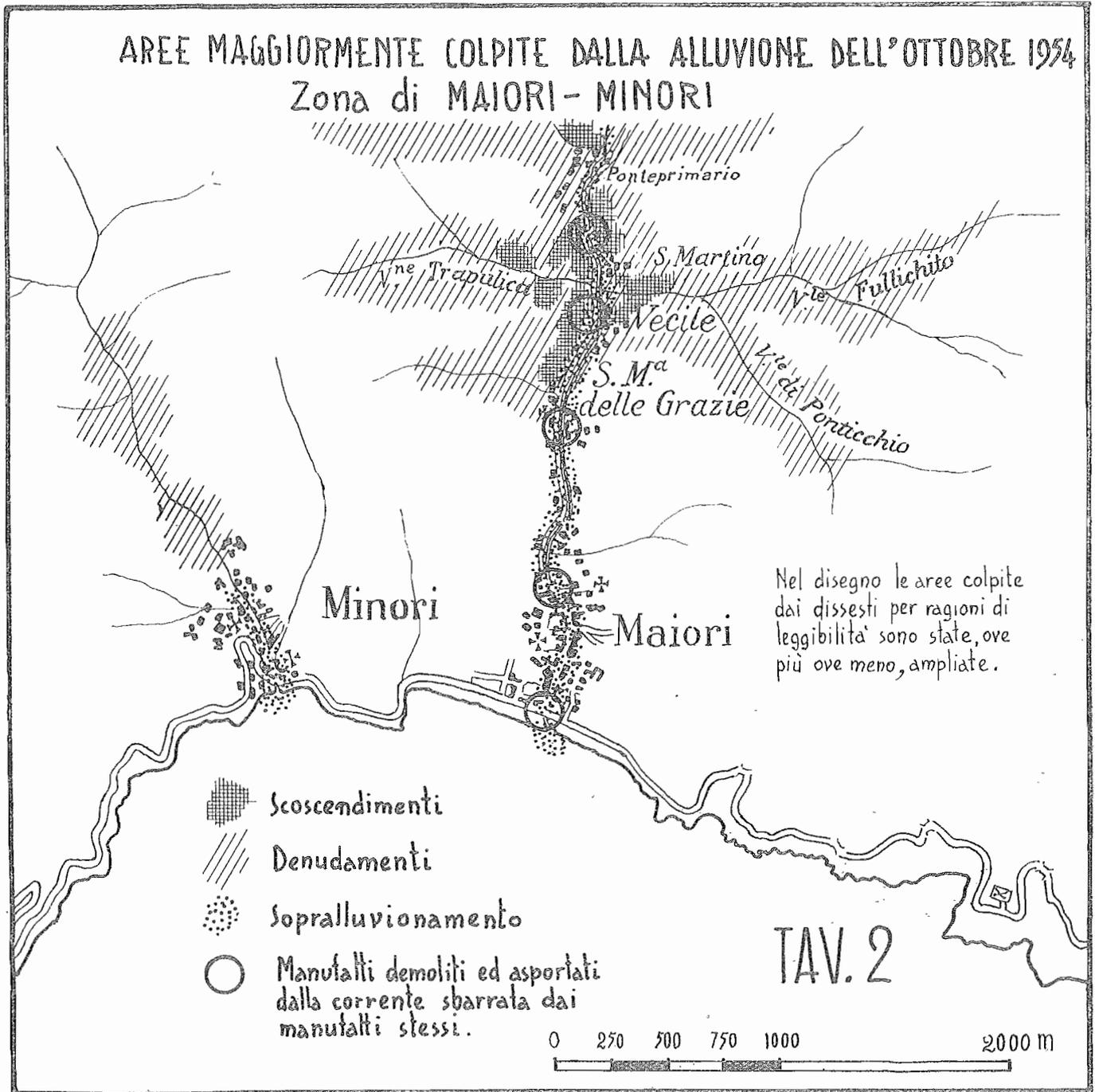


Fig. 8 - Scoscendimenti nei conglomerati e nei tufi poco a monte di S. Erasmo (Valle del F. Regina di Maiori).

dell'abitato di Polvica (figg. 1, 2 e 3). In questa zona il fondo della valle è ricolmato da una coltre di tufi vulcanici, più o meno coerenti, entro la quale il torrente ha inciso profondamente il suo corso. Lo spessore dei tufi, considerevole (qualche decina di m) sul fianco sinistro della valle, si riduce notevolmente in destra dove,

Il fenomeno più rilevante, relativamente alla zona, è rappresentato dallo scoscendimento di una scarpata, poco sotto l'abitato di Polvica, che ha provocato l'ostruzione della sede stradale.

I fianchi della valle sono in qualche zona incisi ed erosi abbastanza profondamente, ma non si sono con-



in molte zone, affiora direttamente il calcare sottostante.

I dissesti che qui si sono verificati si riducono sostanzialmente ad alcuni scoscendimenti, per altro molto superficiali, che hanno luogo sia in destra che in sinistra della valle (figg. 2 e 3).

statati dissesti di entità tale da dover pensare a pericoli immediati in dipendenza delle normali vicende meteoriche.

Da un punto di vista generale i fenomeni osservati in questa zona potrebbero rappresentare, in un certo senso, la fase iniziale di quelli ben più rilevanti verifi-

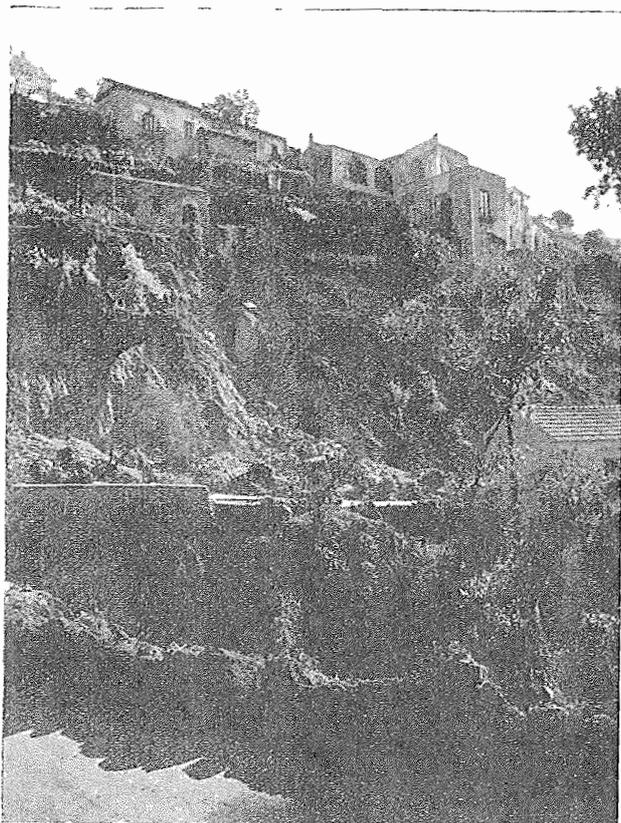


Fig. 9 - Scoscendimenti nei conglomerati e nei tuffi in vicinanza di S. Erasmo (Valle del F. Regina di Maiori).

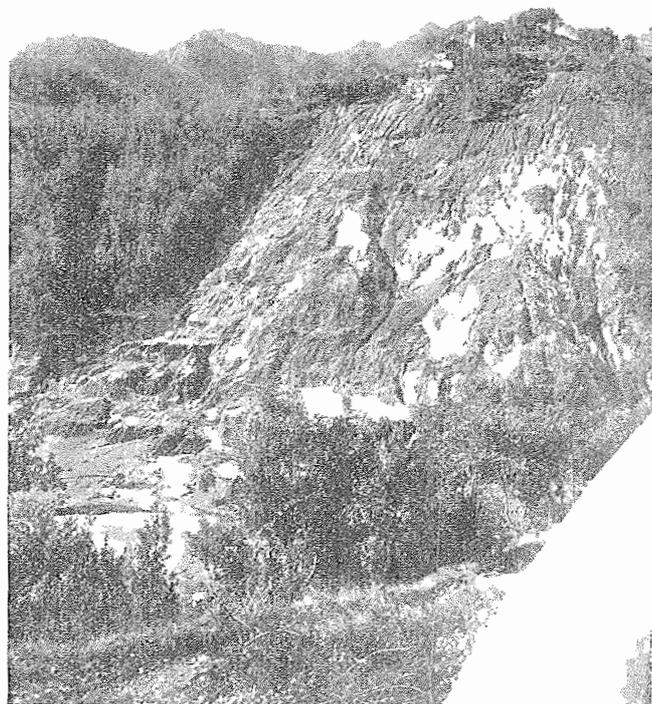


Fig. 10 - Versante destro della Valle del F. Regina di Maiori a valle di S. Erasmo. Denudamenti e scoscendimenti del bosco e del suo terreno di sostegno.

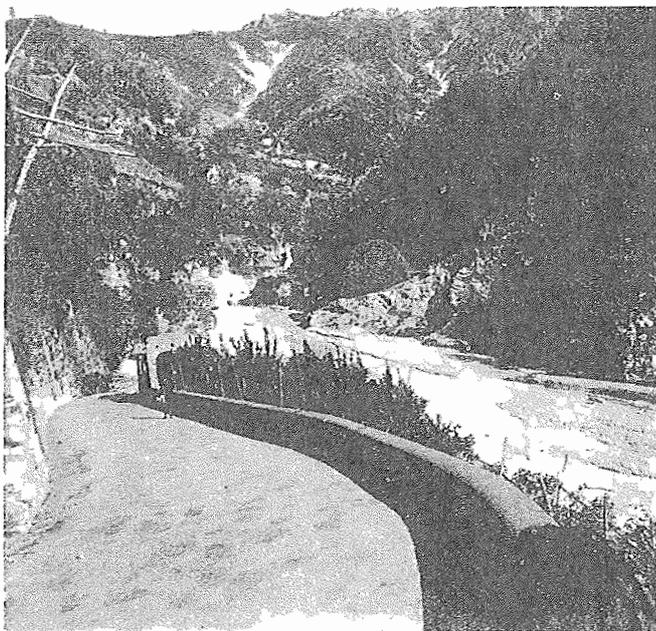


Fig. 11 - Fucara - Valle del F. Regina di Maiori. Sul fondo è visibile la sede stradale ricoperta da una spessa coltre di alluvioni.

catisi nelle zone maggiormente colpite. In altri termini, se le precipitazioni fossero state della entità e della durata di quelle che hanno avuto luogo più a valle, anche a Polvica si sarebbero probabilmente avuti gli stessi fenomeni imponenti osservati nelle altre zone.

Poco a monte del Vallone Sant'Antonio, all'incirca al km 17 della strada da Chiunzi a Maiori, cominciano ad apparire dissesti di entità più rilevante.

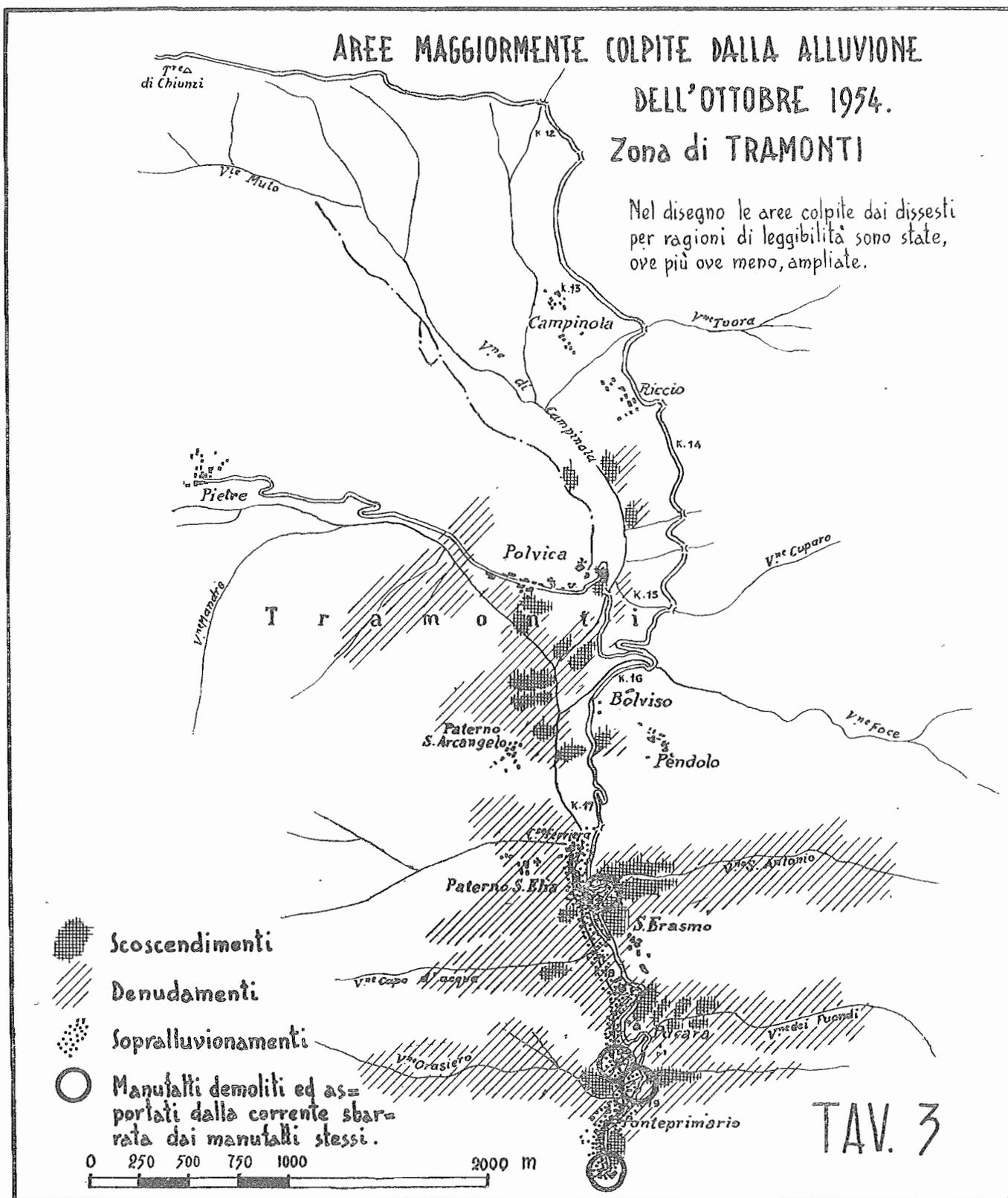
In destra della valle, poco a monte di Paterno Sant'Arcangelo, l'asportazione della coltre di terreno vegetale ha portato al « denudamento » del monte per alcuni ettari (fig. 4).

In questo tratto, sempre in destra, si è avuto anche il dilavamento e l'asportazione dei terreni di riporto terrazzati, con scoscendimento e crollo dei muri a secco di sostegno (fig. 5).

In sinistra, a monte ed a valle della strada, si sono verificati scoscendimenti nei terreni sciolti (tuffi e detriti poco cementati) i quali minacciano la stabilità della sede stradale.

Dissesti di maggiore gravità hanno avuto luogo più a valle, in corrispondenza del Vallone Sant'Antonio. Qui, versanti e fondo del fosso sono stati completamente denudati sino a scoprire la roccia calcarea in sede; l'onda di piena, carica di materiale detritico, dopo aver travolto il ponte sulla strada, ha investito violentemente ed asportato la serie di fabbricati che sbarravano l'alveo in prossimità della confluenza con il fosso Regina di Maiori (fig. 6 e 7), depositando, successivamente, una spessa coltre di materiale alluvionale.

Scoscendimenti che hanno interessato per una certa profondità la coltre di tuffi e di conglomerati poco cementati si sono riscontrati in sinistra, nella zona poco a monte dell'abitato di Sant'Erasmo. Tali scoscendimenti, che hanno provocato l'ostruzione della



sede stradale, hanno reso il versante poco stabile e fanno temere per la conservazione dei fabbricati sovrastanti (figg. 8 e 9).

Dilavamenti, denudamenti e, nella parte più bassa, scoscendimenti hanno interessato anche il fianco destro della valle (fig. 10).

In corrispondenza del vallone dei Fuondi (il cui bacino imbrifero, nella parte alta, è sede di denudamenti ed erosioni intensissime) la strada è stata completamente ricoperta dai detriti depositati dalle acque. Lo spessore di questa coltre è dell'ordine di una decina di metri (figg. 11 e 12).

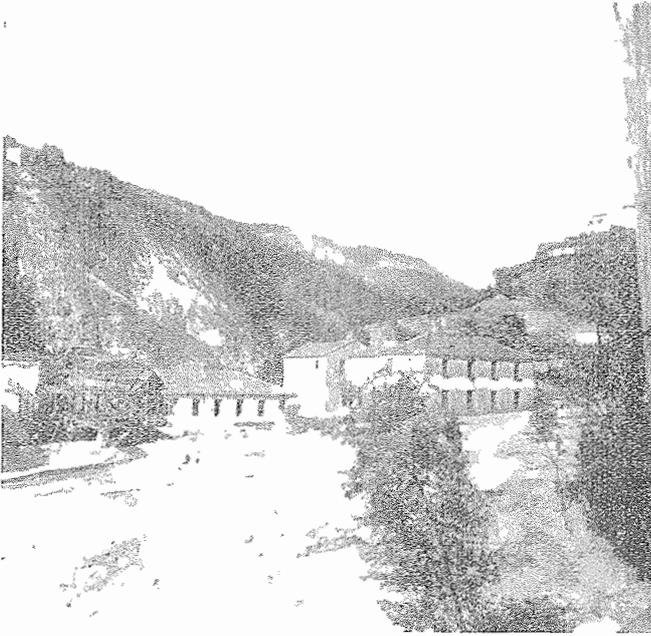


Fig. 12 - Pucara - Confluenza fra il Vallone di Fuondi ed il F. Regina di Maiori. Denudamenti con distruzione del bosco e sopralluvionamento dell'alveo.

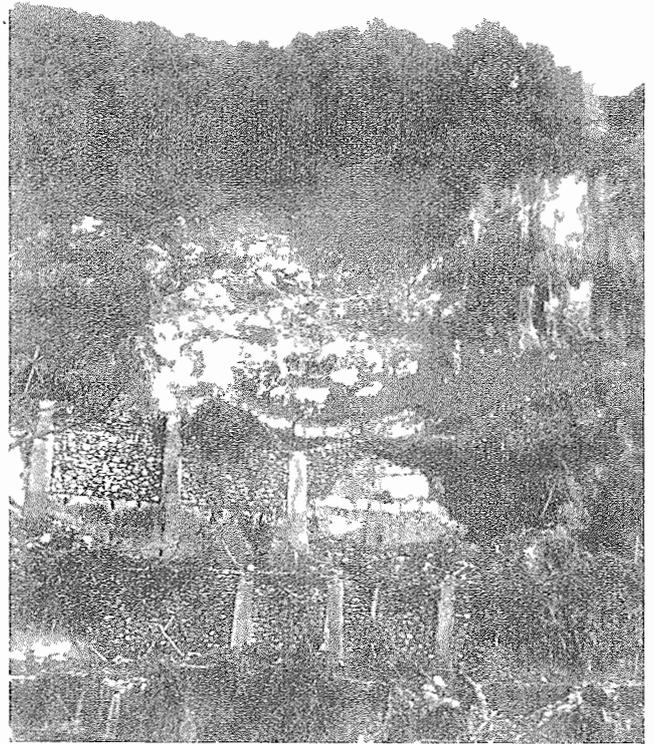
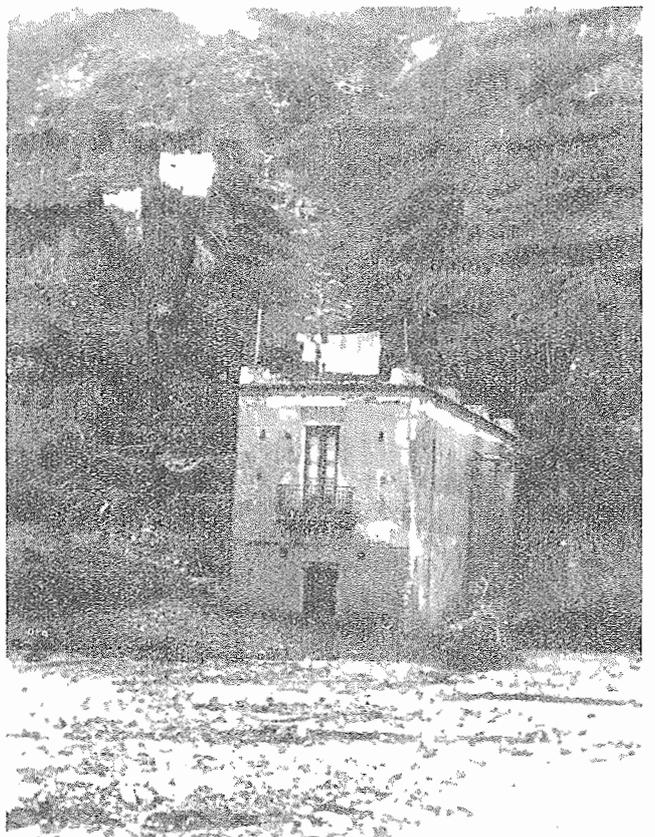


Fig. 13 - Fosso Regina di Maiori - Versante destro fra Ponteprimario e S. Martino. In alto, denudamenti; in basso scoscendimenti dei terrazzamenti artificiali.



Figg. 14 e 15 - Fosso Regina di Maiori - Versante destro di fronte a S. Martino. Scoscendimenti e denudamenti.

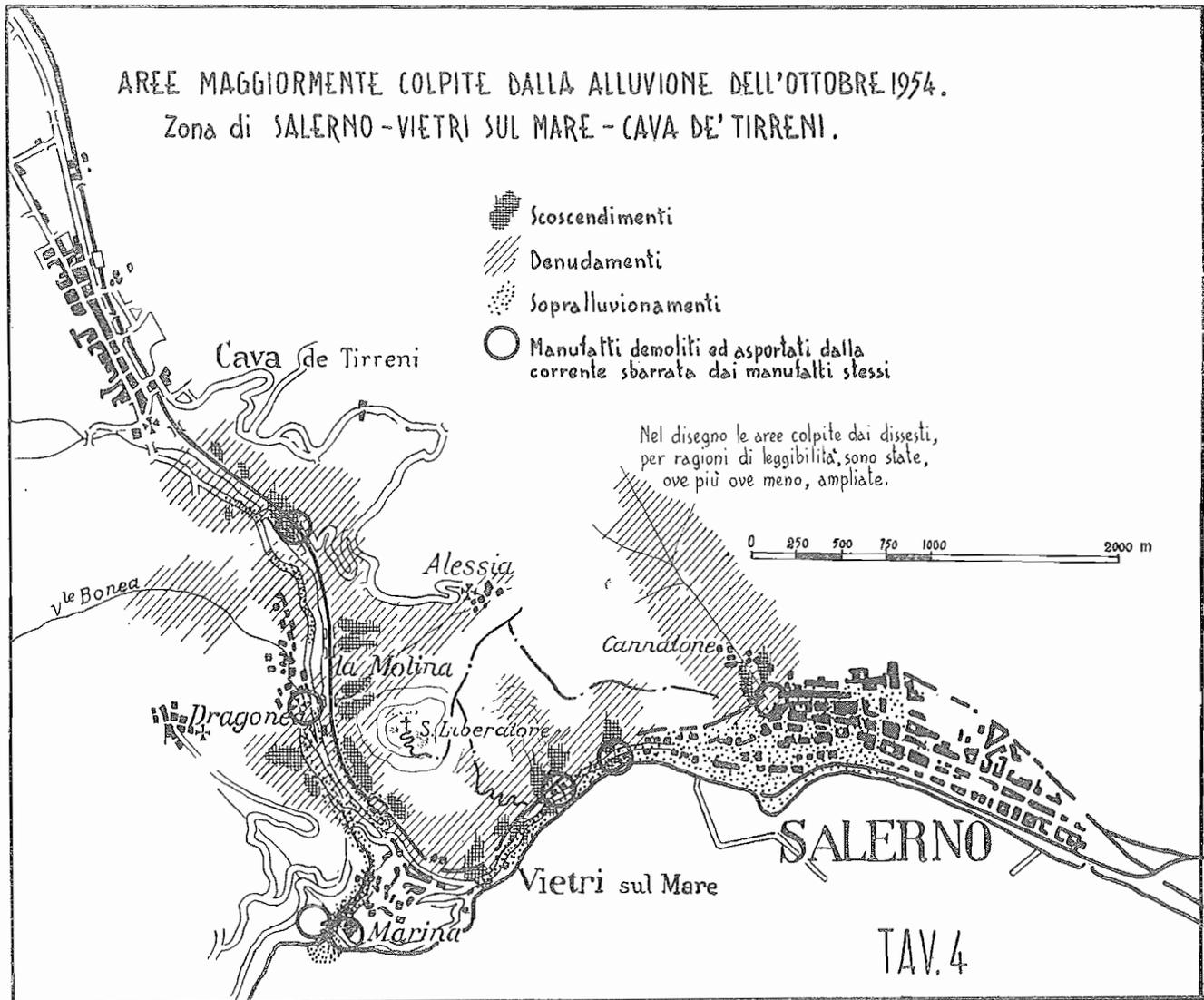


Si sono anche verificati crolli in alcuni dei fabbricati che ostruivano parzialmente l'alveo e imponenti sovralluvionamenti.

Poco più a valle, a causa degli scoscendimenti, è stata completamente asportata la sede stradale e la zona tutta è interessata da erosioni ed incisioni profonde che ripetono il panorama già descritto.

Nella bassa valle del Fosso, i dissesti sono frequenti

nelle parti alte dei versanti), non si rivela interessata da dissesti, salvo che in pochissimi punti, ove era originariamente affiorante e superficialmente sconnessa, o allo stato « farinoso ». Di particolare entità è il fenomeno sul versante destro della valle, di fronte alla frazione San Martino; il denudamento, associato allo scoscendimento delle parti più basse del versante, raggiunge notevole estensione ed interessa un'area molto



ed imponenti come estensione. Tra Ponteprimario e Vecile al denudamento dei versanti si accompagnano generalmente anche fenomeni di scoscendimento. Questi ultimi, di varia entità, interessano di solito le parti più basse dei versanti, ove questi sono più acclivi o dove le pendici erano sistemate a terrazze.

Le zone direttamente interessate dai dissesti ricadono sempre in terreni costituiti da detrito di falda o nella formazione piroclastica, il cui limite meridionale ricade appunto in questa località. La formazione lapidea costituente i vari rilievi, dove è stata messa a nudo (in specie

ampia sia in altezza che in lunghezza (figg. 13, 14, 15).

Gli stessi fenomeni, seppure di minore entità, si riscontrano lungo i versanti dei due valloni che confluiscono, l'uno da destra, l'altro da sinistra, nel Fosso di Maiori, immediatamente a valle della frazione San Martino.

Nella stessa località l'alluvione ha assunto però carattere veramente catastrofico per il verificarsi di una situazione che rientra nel quarto tipo della classifica precedentemente riportata; situazione originata dal crollo e dall'asportazione dello sbarramento opposto,

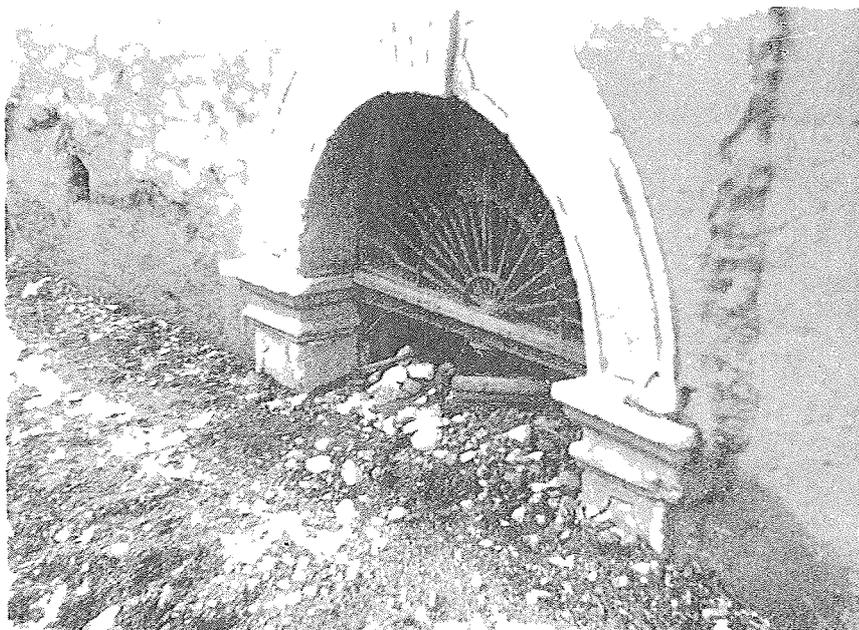


Fig. 16 - Fosso Regina di Maiori - Sovralluvionamenti in località Vacile.



Fig. 17 - Altro aspetto del sovralluvionamento in località Vacile.

al deflusso della torbida, dal ponte, da una parte del rilevato stradale e dagli impianti di derivazione di una cartiera ubicata sulla sponda destra. Travolto questo sbarramento, l'onda di piena ha depositato gran parte del materiale trasportato nello slargamento dell'alveo che si verifica alla confluenza del fosso di Maiori con i Valloni Trapulica e Ponticchio, determinando sopralluvionamenti di notevole entità (figg. 16 e 17).

A valle di Vecile non si riscontrano fenomeni di denudamento e di scoscendimento; il sopralluvionamento, costituito dal deposito di materiale meno grossolano, sempre più sabbioso e limoso a mano a mano che si scende verso il mare, raggiunge entità variabile, a seconda della pendenza e dell'ampiezza dell'alveo, ma nel complesso più limitata.

Zona Cava dei Tirreni-Vietri sul Mare (Tav. 4). — Lungo la valle da Cava dei Tirreni a Vietri sul Mare si sono verificati fenomeni simili a quelli della valle del Fosso Regina di Maiori.

Scoscendimenti di massa sul fianco destro e sul fianco sinistro della valle hanno interessato la coltre di tufi poco coerenti all'altezza del km 47 della S.S. N. 18.

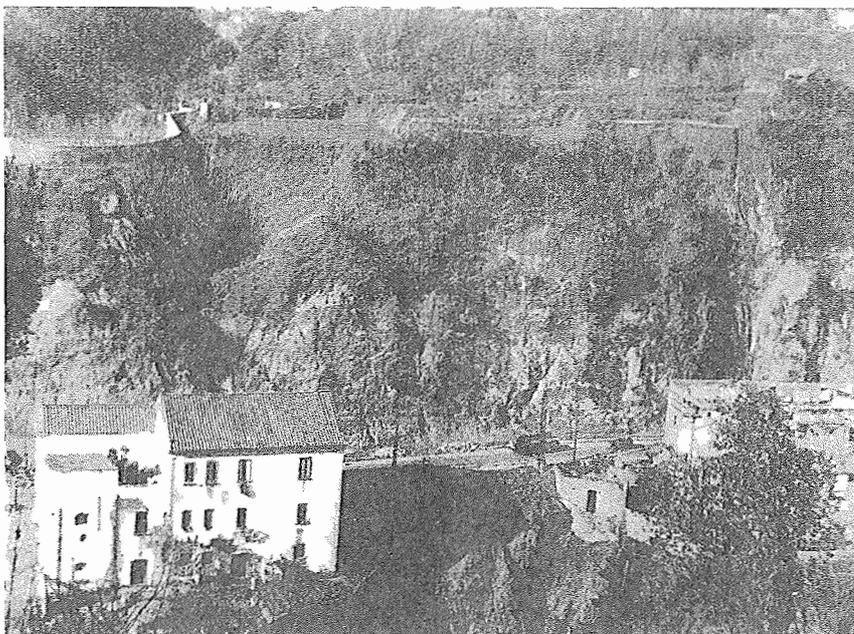
Questi tufi sul fianco sinistro sono scosciati provocando il crollo di un muro di sostegno e la interruzione della linea ferroviaria (fig. 18); sul fianco destro, invece, lo scoscendimento ha ostruito la strada, la cui sede non ha però subito danni permanenti (fig. 19).

A monte delle zone scosciate esiste attualmente una zona dissestata la cui sistemazione è necessaria per garantire la sicurezza del traffico sulla strada e sulla ferrovia.

Fig. 18 - Fianco sinistro della valle fra Cava de' Tirreni e Vietri. Scoscendimenti lungo la ferrovia.



Fig. 19 - Scoscendimenti lungo la S.S. n. 18, poco a nord di la Molina.



Nella zona tra la Molina e Marina sono visibili vaste aree di denudamento dei versanti, limitate, in alto, dalla linea lungo la quale si verifica la decisa variazione del pendio (figg. 20 e 21). Dal fondo dei fossi è stata completamente asportata la coltre di alluvioni e detriti ed è stata messa a nudo la roccia sottostante.

Sul fianco destro della valle, al disotto di Dragonea, è stato dilavato ed asportato il terreno di riporto terrazzato, sono crollati i muretti di sostegno e sono state denudate le parti più alte dei versanti.

Nel fosso, forti accumuli del materiale trasportato dalle acque si sono verificati ovunque le sezioni erano tanto ampie da consentire una sensibile riduzione delle velocità; lungo l'alveo è stato distrutto ogni manufatto che costituisse ostacolo al libero deflusso della massa d'acqua carica di detriti.

Lo scarico a mare del trasporto solido ha modificato l'andamento della linea di costa, creando un ampio delta nella zona di Marina (figg. 22 e 23).

Fascia costiera fra Salerno ed Amalfi (Tav. 2 e 4). — In questa fascia gli effetti della alluvione sono particolarmente imponenti nella zona di Salerno, tra il Canalone e Vietri sul Mare.

I danni sono, però, localizzati alle zone in cui i manufatti erano ubicati a ridosso della montagna e in modo da impedire il libero deflusso delle acque.

I dissesti rientrano nei tipi precedentemente classificati e descritti. Si riscontrano cioè vaste aree denudate, scoscendimenti (ad esempio lungo la strada fra Salerno e Vietri) e crollo e asportazione di vari manufatti (figg. 24 e 25).

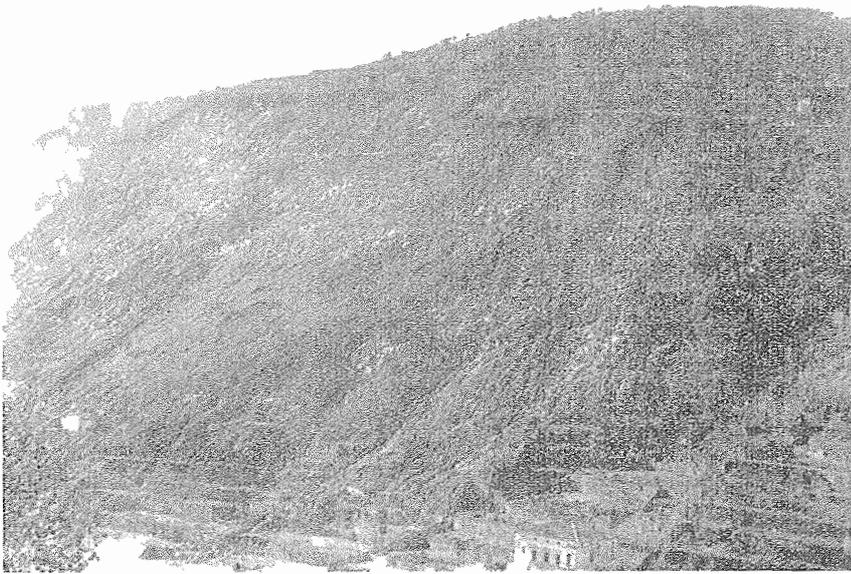


Fig. 20 - Denudamento del bosco della Molina e scoscendimento delle terrazze artificiali in basso. Si noti come il limite superiore dei « distacchi » nelle aree denudate coincida praticamente con la linea lungo la quale cambia l'acclività del pendio.

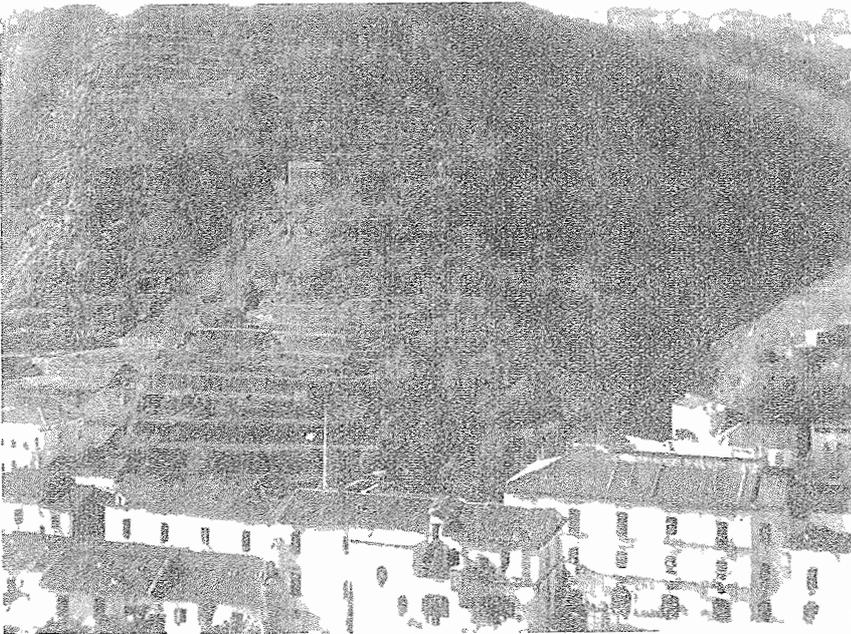


Fig. 21 - Scoscendimenti e denudamenti in località La Molina e sul versante di destra del Fosso Bonea.

In tutto il tratto di costa fra Vietri sul Mare e Maiori, i dissesti si limitano a qualche sporadico dilavamento del calcare dolomitico cataclastico.

A Maiori, invece, si riscontrano nuovamente cospicui fenomeni di denudamento delle pendici e di sovralluvionamenti che hanno portato anche a modifiche della linea di costa.

Sensibili sono anche gli effetti distruttivi della alluvione sulla cui entità ha avuto notevole peso la forte riduzione della sezione del torrente dovuta alla copertura ed all'inalveamento di questo in corrispondenza dell'abitato.

Nella zona di Minori i dissesti verificatisi appaiono di minore entità che non nelle zone precedenti. I versanti del Vallone Sambuco, sul cui sbocco a mare sorge

il paese, sono stati anche essi interessati in più punti dal dilavamento e la torbida ha portato all'interrimento di parte del paese stesso.

Conclusioni

Come risulta dalla precedente descrizione, nelle zone colpite dall'alluvione non si sono verificati fenomeni di frana in senso stretto che abbiano interessato in profondità i fianchi delle montagne. Si è trattato, infatti, di fenomeni del tutto superficiali che rientrano piuttosto tra i processi morfogenici di distruzione o degradazione secondo la classifica di L. DE MARCHI; processi che nel caso in esame hanno assunto aspetti partico-

Fig. 22 - Deposito a mare del materiale detritico trasportato dal fosso di Vietri sul Mare.

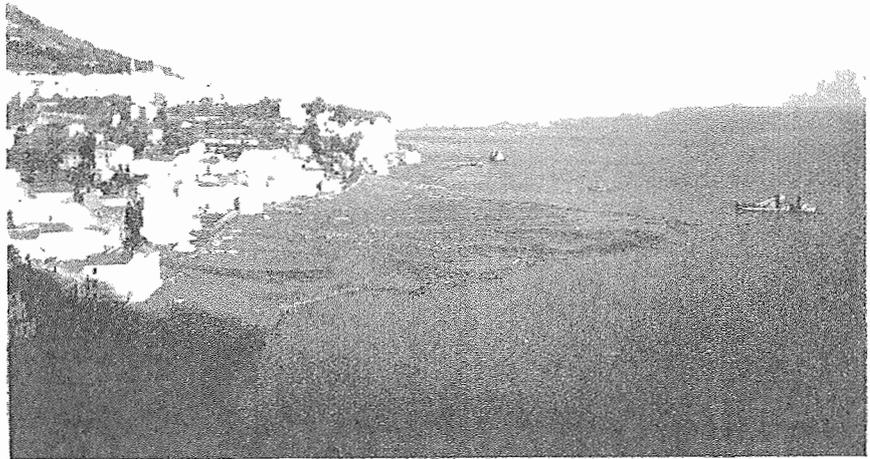
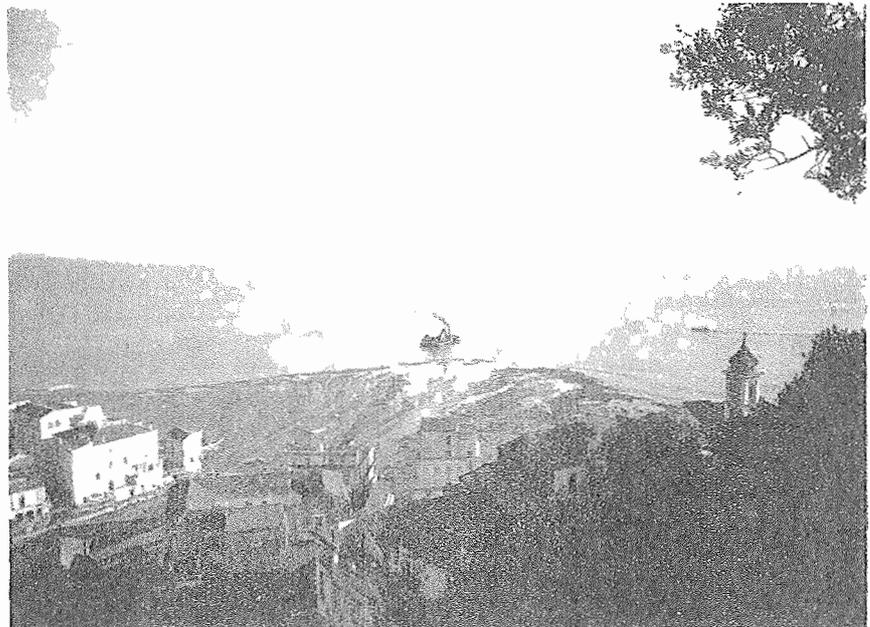


Fig. 23 - Vista da terra del deposito a mare del materiale detritico.



larmente rilevanti a causa della rapidità con la quale ha proceduto l'erosione su versanti troppo acclivi in rapporto all'entità eccezionale dell'evento meteorico.

Il fenomeno avrebbe avuto una importanza limitata, dal punto di vista umano, se i manufatti non fossero stati ubicati in modo da ostacolare il libero deflusso delle acque.

I maggiori danni alle cose ed il maggior numero di vittime si sono infatti avuti lungo i corsi d'acqua, lungo le incisioni dei versanti e lungo le nuove vie trovate o create dalla corrente, mentre solo pochi sono quelli attribuibili direttamente agli scoscendimenti ed ai denudamenti.

Dal punto di vista dei danni che potrebbero verificarsi in futuro deve tenersi presente che i versanti,

dove essi sono stati colpiti dalla alluvione e dove non affiora direttamente la roccia lapidea in sede, sono in uno stato di equilibrio precario.

Dove sono stati interessati i tufi o i conglomerati e i detriti di falda saranno da adottare le normali misure per il consolidamento dei versanti in « frana ». Le vie di deflusso naturale delle acque dovranno essere sistemate provvedendo anche alla costruzione di briglie sufficientemente alte e robuste lungo i vari fossi.

Là dove invece il fenomeno si è manifestato sotto forma di denudamento, saranno da sistemare e da consolidare le zone lungo le quali ha avuto luogo il distacco della coltre vegetale. Mediante canali e cunettoni si dovrà, inoltre, provvedere a convogliare le acque ruscelanti verso i fossi e le incisioni naturali.

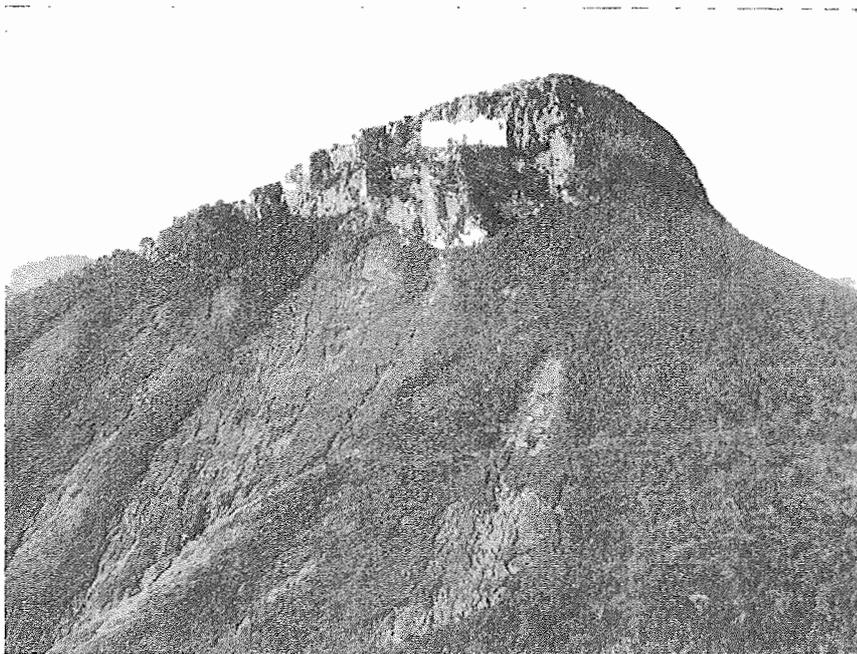


Fig. 24 - Salerno - Denudamenti sul versante orientale del Monte S. Liberatore.

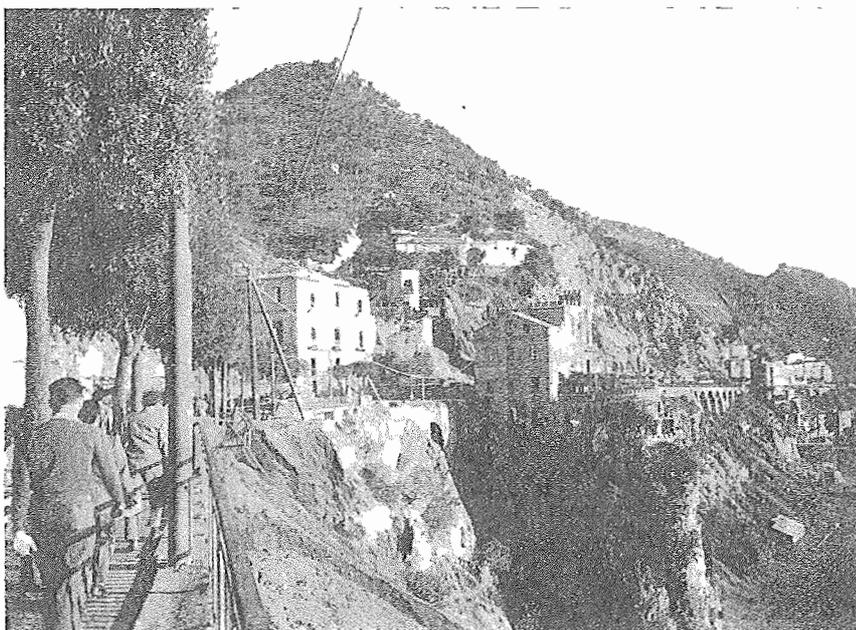


Fig. 25 - Salerno - Scoscendimenti poco dopo il km 55 della S.S. n. 18.

Dovrà, inoltre, vietarsi che nuovi manufatti siano edificati in zone nelle quali essi possano costituire ostacolo al libero deflusso delle acque.

Anche i parapetti delle strade e dei ponti dovranno essere costruiti in modo da non ostacolare tale deflusso. I muretti dovranno perciò essere sostituiti con strutture che lascino ampi spazi liberi, in modo che alle spalle di esse non possano accumularsi i detriti di ogni sorta eventualmente trascinati dall'acqua.

Menzione particolare merita la sistemazione dei terrazzamenti artificiali. Questi potranno essere ricostruiti purchè, per il dimensionamento dei muretti a secco di sostegno, vengano abbandonate le consuetudini locali e si adottino, invece, delle norme che tengano conto delle maggiori sollecitazioni che possono verificarsi in occasione di eventi meteorici eccezionali.

Per ciò che riguarda i lavori di sistemazione da eseguire nelle aree dissestate non è possibile stabilire una graduatoria di urgenza. Nelle zone colpite i dissesti sono infatti praticamente equivalenti e non è lecito fare distinzioni di maggiore o minore pericolosità fra le varie aree. I lavori di sistemazione dovranno quindi essere intrapresi contemporaneamente, ed al più presto, in tutte le zone e dovranno essere condotti con la massima rapidità.

Roma (S. Pietro in Vincoli), *Centro Studi sui Materiali Naturali Litoidi da Costruzione del C.N.R.*, presso l'Istituto di Geologia Applicata dell'Università, 7 dicembre 1954.

RESUMÉ: En se basant sur les observations effectuées à l'occasion des visites sur place, on expose des considérations sur les phénomènes parus dans le Salernitain en conséquence de l'alluvion du 26 octobre 1954, en relation à la morphologie et à la constitution géologique des pays touchés.

SUMMARY: On the basis of the field observations, the Authors expose some considerations on the phenomena appeared in the Salerno area as a result of the alluvion of October 26th, 1954, examining the morphology and the geologic constitution of the damaged countries.