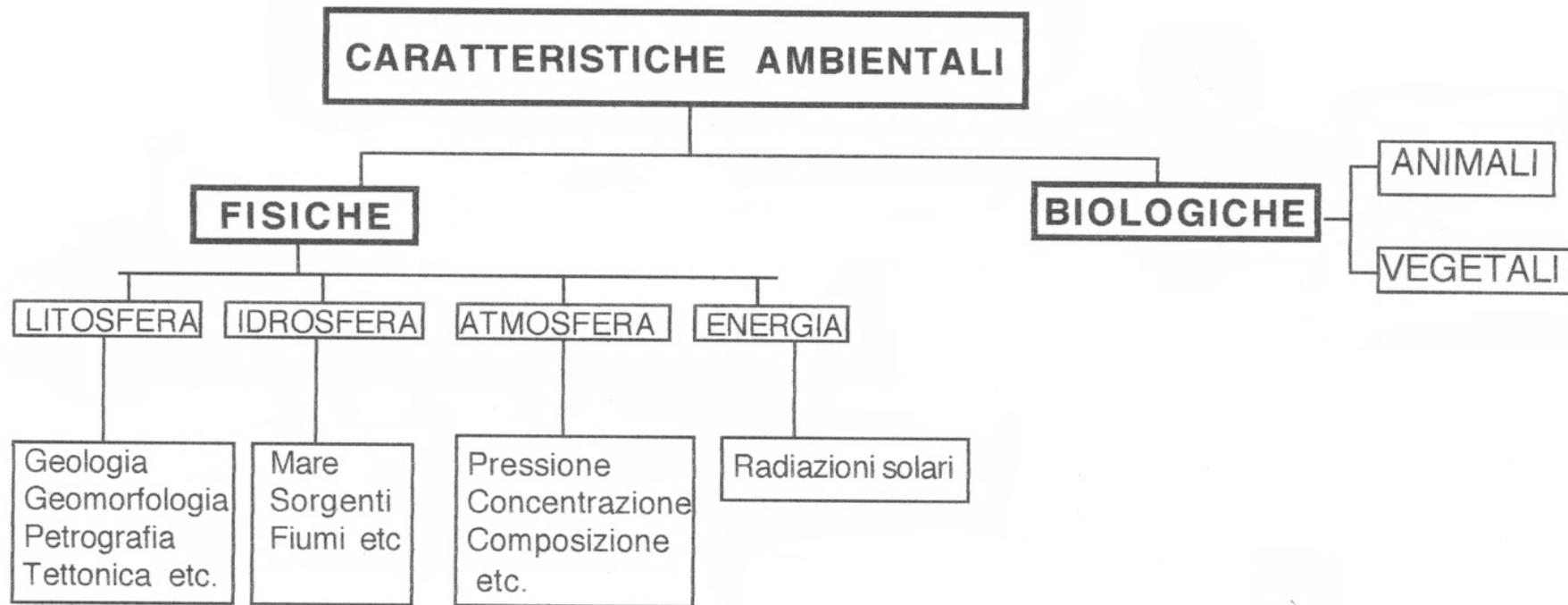
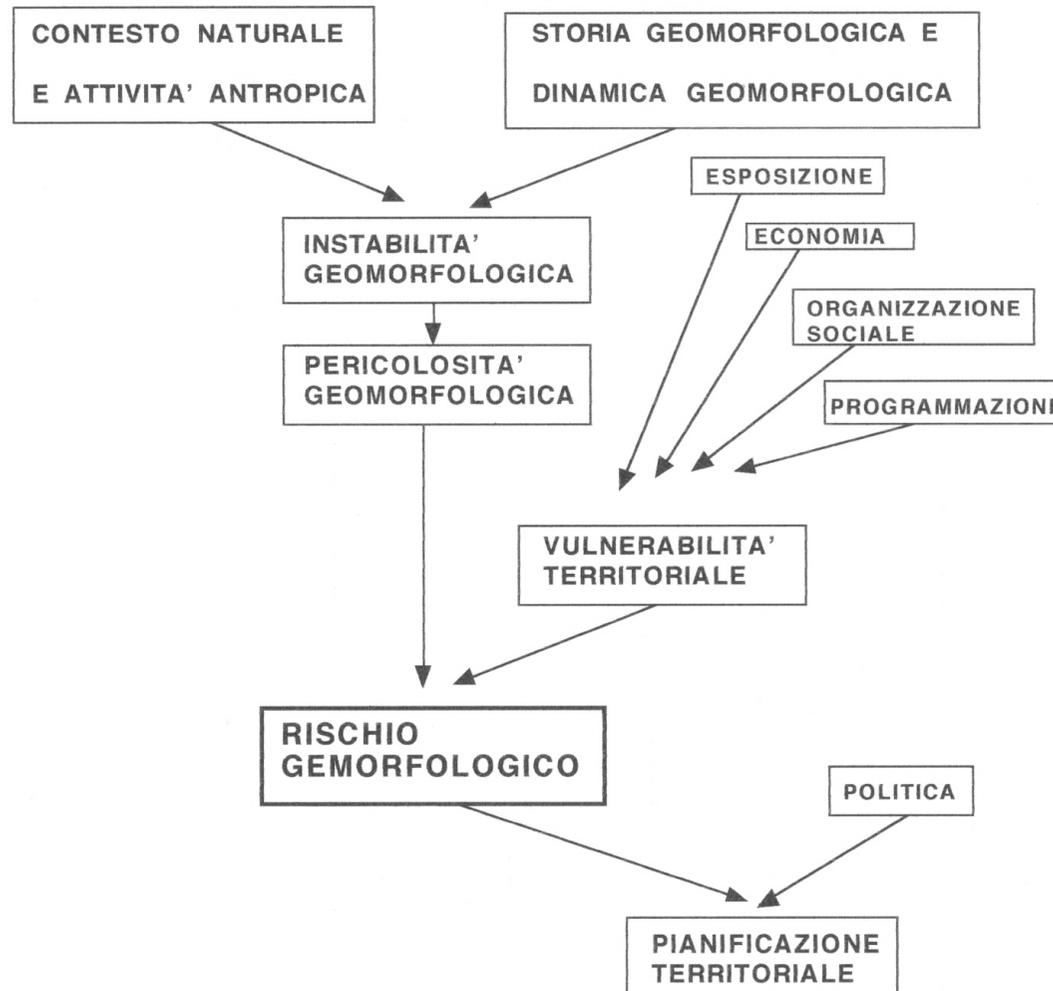


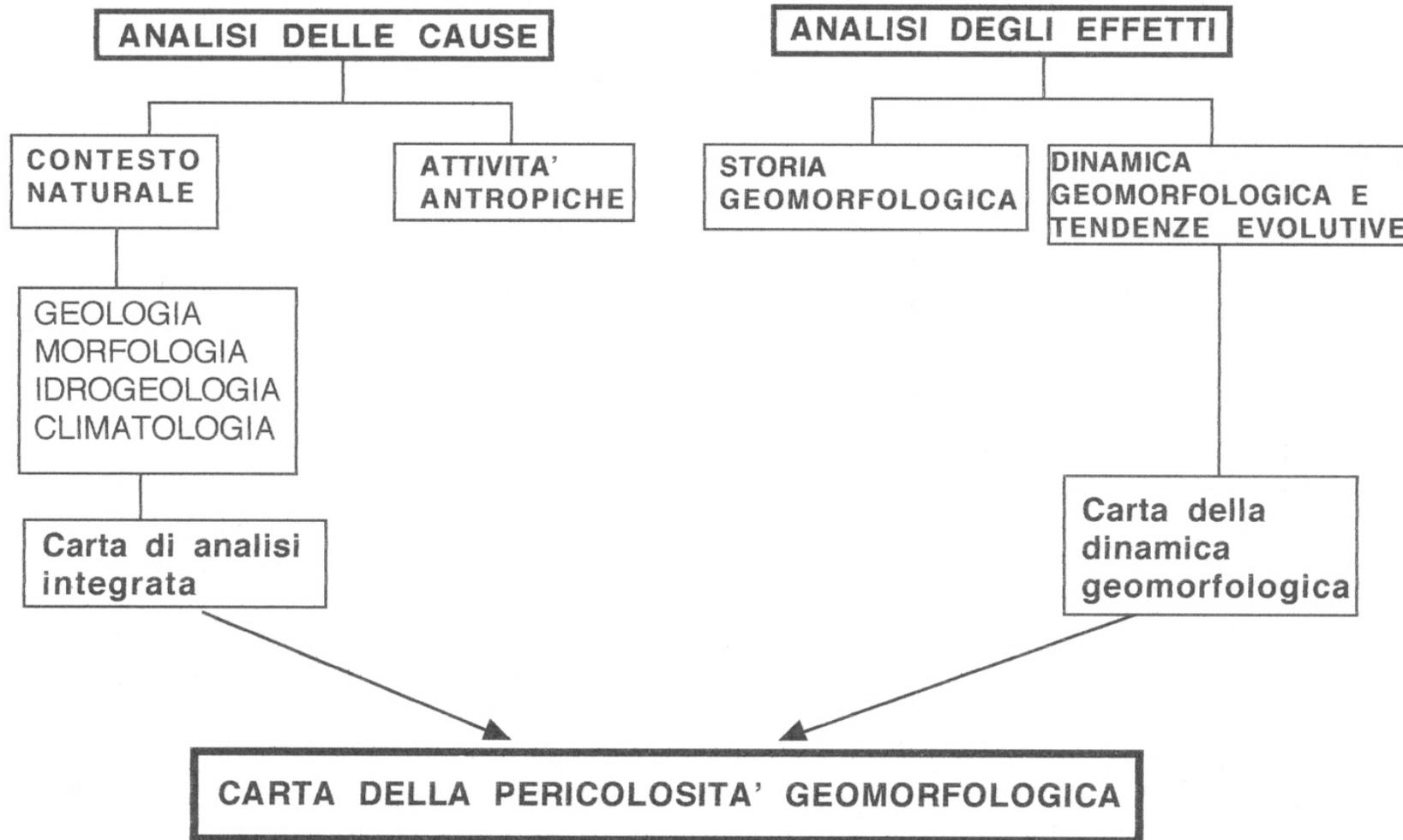
# Come si inserisce la Geomorfologia nei progetti di Pianificazione urbanistica e territoriale?



# Componenti antropiche e Componenti naturali del Piano, ad es: il P.A.T. (ex P.R.G.)



# Dove sono i pericoli da “smascherare” ?



# Gli “utensili” per leggere il terreno

**DATI  
TOPOGRAFICI**

curve di livello

quote (IGM, CTR)

**DATI  
LITOLOGICI**

**SUBSTRATO**

Rocce calcaree, dolomitiche, gessose, arenacee, conglomeratiche, pelitiche; alternanze

**FORMAZIONI  
SUPERFICIALI**

Autoctone, alloctone

**DATI  
STRUTTURALI**

giacitura degli strati, faglie, pieghe

**ENDOGENI**

vulcanismo, neotettonica

P

**LITORALI**

marini e lacustri

r

**FLUVIALI**

da acque superficiali: erosione, terrazzi, meandri etc.

o

**EOLICI**

vento, deflazione, desertificazione, dune litorali

c

e

**GLACIALI**

da ghiacciai: morene, circhi, laghi

s

**PERIGLAGIALI**

crionivali: da clima freddo, geliflusso, gelifrazione, suoli

s

**DI VERSANTE**

erosione diffusa, concentrata, incanalata, frane

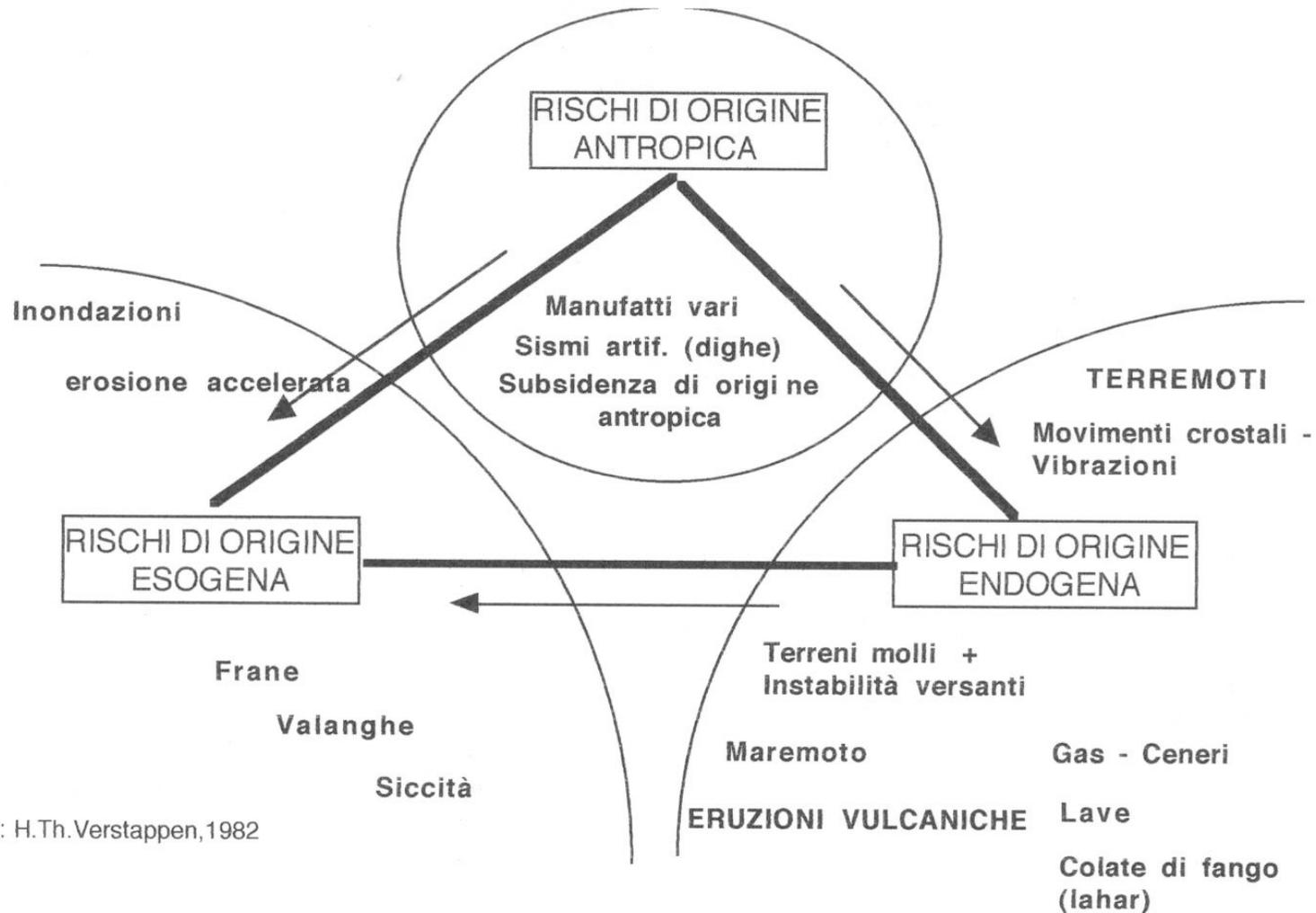
i

**ANTROPICI**

grandi opere idrauliche, vie di comunicazione, attività estrattiva, colture non idonee

**DATI  
MORFOGENETICI**

# Il “Triangolo” dei rischi naturali (da: Verstappen 1982)



da: H.Th.Verstappen, 1982



# Le “chiavi” di identificazione

INFORMAZIONI GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE.

per la Geologia:

limiti delle unità litologiche;

stratificazione;

assi delle pieghe;

faglie;

fratture;

( non deve essere riportata su queste carte la litologia, in genere, ma solo la qualità delle rocce e dei suoli).

Per la Geomorfologia:

forme vulcaniche;

forme di erosione;

forme fluviali

forme di instabilità dei versanti;

forme carsiche;

forme di accumulo eoliche;

forme di accumulo periglaciali;

valanghe;

forme antropiche (scavi e riporti)

Conoscere e far conoscere: Una risposta responsabile.

PREVENZIONE DEL DISSESTO, PROTEZIONE  
IDROGEOLOGICA E STRATEGIE DI DIFESA  
PER LA SICUREZZA DEGLI INSEDIAMENTI

Geomorfologia: studio e descrizione  
delle forme del rilievo nel  
suo dinamismo più recente.

Il modellamento del rilievo è connesso  
alla natura del substrato ed è determinato  
dalle condizioni climatiche del passato  
e attuali.

IL GEOLOGO deve riconoscere [CARTE DI  
ANALISI]

... e far riconoscere ..... [CARTE DI  
SINTESI]

oggetti:

UNITÀ DI PAESAGGIO CON IL LORO CONTENUTO DI  
FORME e PROCESSI

nell'evoluzione dinamica dei versanti, dei fiumi e dei  
litorali

# La “Carta di identità” del terreno

## UNITA' DEL SUBSTRATO

- **Compattezza;**
- **Grado di suddivisione dell'ammasso roccioso;**
- **grado di alterazione;**
- **alternanze di materiali a diversa resistenza per attrito o coesione;**
- **tessitura;**
- **grado di cementazione.**

## MATERIALI DI COPERTURA

- **processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo;**
- **tessitura;**
- **stato di addensamento.**

# Una “istantanea” della storia geologica

- **Unità del substrato (8 sottoclassi: RCM, RCC, RCS, RSA, RC/T, RT/C, RTC, RTA);**
- **Materiali della copertura detritica colluviale ed eluviale (8 sottoclassi: ecg/1, ecg/2, ecf/1, ecf/2, dff/1, dff/2, dfg/1, dfg/2);**
- **Materiali degli accumuli di frana (9 sottoclassi: fca/1, fca/2, fcs, fka/1, fka/2, fks/1, fks/2, fsa, fss);**
- **Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri e litorali (8 sottoclassi: ags, cdt, afs, afm, ala, mgs, mgc, apt).**

# Ad ogni forma e processo il suo "pattern" grafico

## CARTA GEOLITOLOGICA

### Litologia dal substrato

	RCM Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta
	RCC Rocce compatte di cementazione
	RCS Rocce compatte stratificate
	RSA Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto
	RC/T Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere
	RT/C Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati
	rocce tenere a prevalente coesione
	rocce tenere a prevalente attrito interno

### Materiale della copertura detritica colluviale ed eluviale

	ecg/1 Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa
	ecg/2 idem, per spessore > 3 metri
	ecf/1 Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei
	ecf/2 idem, per spessore > 3 metri
	dff/1 Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minima prevalente
	dff/2 idem, per spessore > 3 metri
	dfg/1 Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente
	dfg/2 idem, per spessore > 3 metri

### Materiali degli accumuli di frana

	fca/1 Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei
	fca/2 idem, per spessore > 3 metri

	fcs idem c.s. ma con corpo di frana stabilizzato
	fka/1 Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo o colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente
	fka/2 idem, per spessore > 3 metri
	fks/1 idem c.s. ma con accumulo stabilizzato
	fks/2 per spessore > 3 metri
	fsa materiali di frana per scoscendimento in blocco (anche con compagine rocciosa ben conservata) in materiali coesivi
	fss idem, stabilizzati

### Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri e litorali

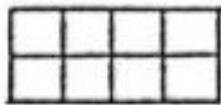
	ags materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa
	cdt materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia
	afs materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione
	afm materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo fluviale mobile e delle aree di esondazione recente
	ala materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa
	mgs materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa
	mgc idem, cementati
	apt materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiere

### Punti di indagine geognostica e geofisica

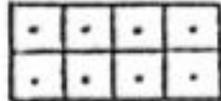
	prova penetrometrica		prospezione elettrica
	sondaggio		prospezione sismica
	trincea		altro

RCM (STABILO 29) • RCC (STABILO 45) • RCS (STABILO 10)  
 RSA (STABILO 37) • RC/T (STABILO 38) • RT/C (STABILO 39)  
 RTC (STABILO 35) • RTA (Stabilo 34)  
 egc - ECF - DFF - DFG (STABILO 44) • fca - fka - fsa (STABILO 56)  
 fcs - fks - fss (STABILO 27) • ags (STABILO 23)  
 cdt (STABILO 33) • afs (STABILO 51) • afm (STABILO 13)  
 ala (STABILO 36) • mgs-mgc (STABILO 55) • apt (STABILO 53)

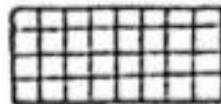
# Litologia del substrato



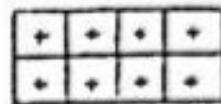
RCM Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta



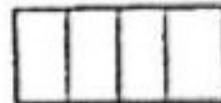
RCC Rocce compatte di cementazione



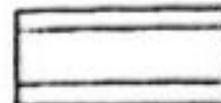
RCS Rocce compatte stratificate



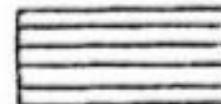
RSA Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto



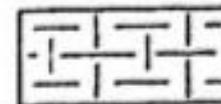
RC/T Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere



RT/C Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati

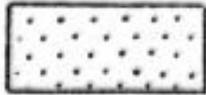


rocce tenere a prevalente coesione

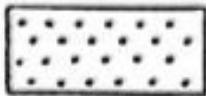


rocce tenere a prevalente attrito interno

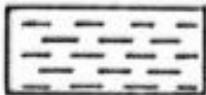
## Materiali della copertura detritica eluviale e colluviale



ecg/1 Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa



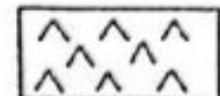
ecg/2 idem, per spessore > 3 metri



ecf/1 Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo -argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei



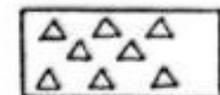
ecf/2 idem, per spessore > 3 metri



dff/1 Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minima prevalente



dff/2 idem, per spessore > 3 metri

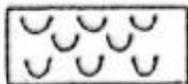


dfg/1 Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente



dfg/2 idem, per spessore > 3 metri

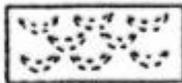
# Materiali degli accumuli di frana



fca/1 Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei



fca/2 idem, per spessore > 3 metri



fcs idem c.s. ma con corpo di frana stabilizzato



fka/1 Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo o colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente



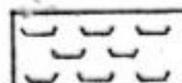
fka/2 idem, per spessore > 3 metri



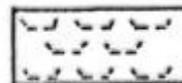
fks/1 idem c.s. ma con accumulo stabilizzato



fks/2 per spessore > 3 metri



fsa materiali di frana per scoscendimento in blocco (anche con compagine rocciosa ben conservata) in materiali coesivi



fss idem, stabilizzati

# Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri e litorali



ags materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa



cdt materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia



afs materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione



afm materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo fluviale mobile e delle aree di esondazione recente



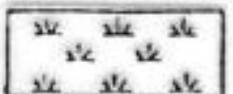
ala materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa



mgs materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa



mgc idem, cementati



apt materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiera

# Un giudizio di merito: Attenti al semaforo!

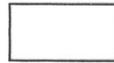
## CARTA DI ZONAZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO



(verde)

### ZONA RITENUTA NON ESPOSTA

ASSENZA DI CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E DI FATTORI DI ESPOSIZIONE AL RISCHIO.  
(Non necessarie prescrizioni particolari all'infuori di quelle di Legge)



(giallo)

### ZONA MEDIAMENTE ESPOSTA

PRESENZA DI REMOTE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E FATTORI DI ESPOSIZIONE FACILMENTE RILEVABILI ED ELIMINABILI.

(Gli interventi sono possibili solo a seguito di studi specifici che definiscano le limitazioni d'uso e le prescrizioni necessarie)



(arancio)

### ZONA MOLTO ESPOSTA

PRESENZA DI FREQUENTI CONDIZIONI DI PERICOLOSITA', MANIFESTE O ANCHE LATENTI, NON FACILMENTE RILEVABILI E DIFFICILMENTE ELIMINABILI.

(Da precludere qualsiasi intervento ad eccezione di quelli necessari a ridurre l'attuale livello di rischio)



(rosso)

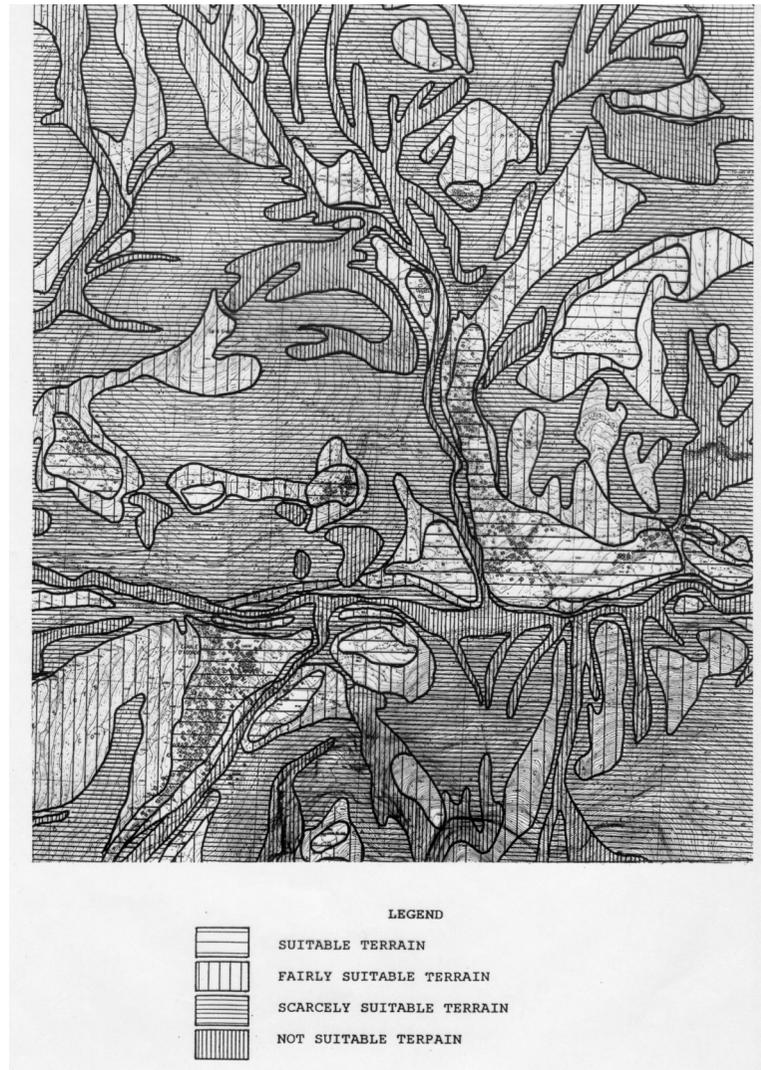
a)

### ZONA AD ELEVATO RISCHIO

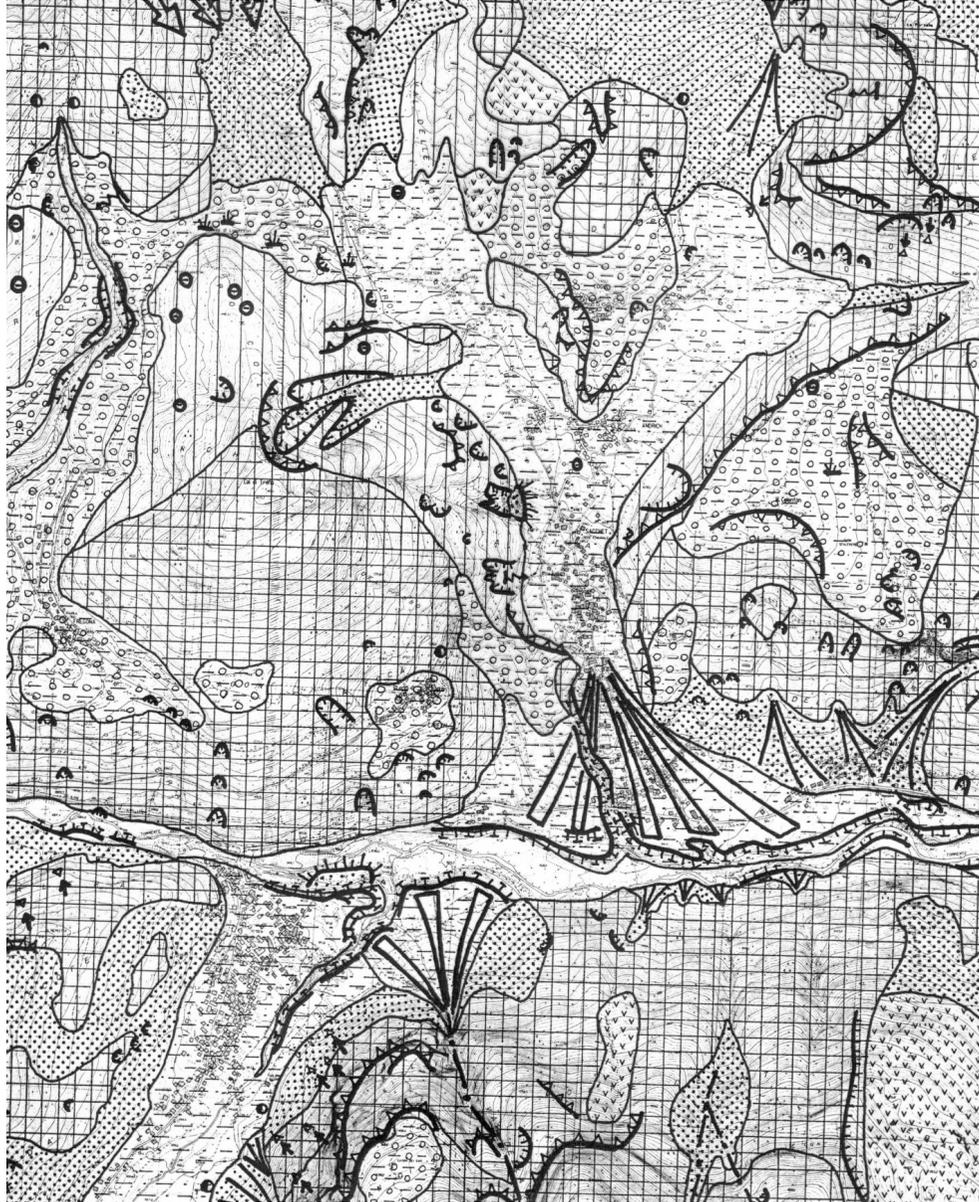
PRESENZA DI EVIDENTI CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' CON MARCATI FATTORI DI ESPOSIZIONE RICHIEDENTI INTERVENTI DI PROTEZIONE O CORREZIONE PER L'ELIMINAZIONE O LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO O, COMUNQUE, UN CONTROLLO PERMANENTE.

a) PERICOLOSITA' DI ORIGINE ANTROPICA; FATTORI DI ESPOSIZIONE AL RISCHIO TEMPORANEI ED ELIMINABILI MA CHE RICHIEDONO UN ASSOLUTO COSTANTE CONTROLLO E SPECIFICA REGOLAMENTAZIONE.

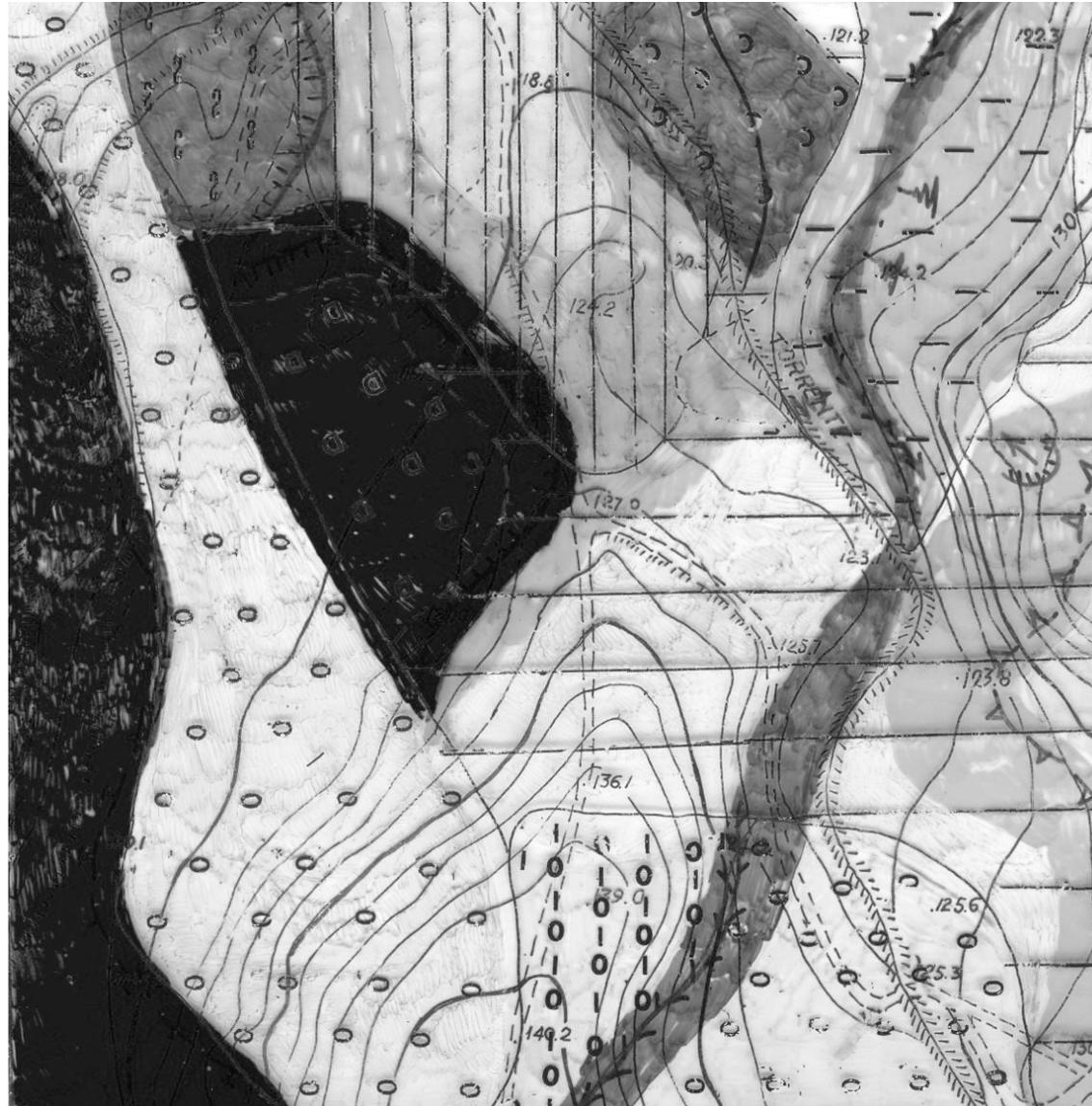
# Dal giudizio sul terreno alla Carta



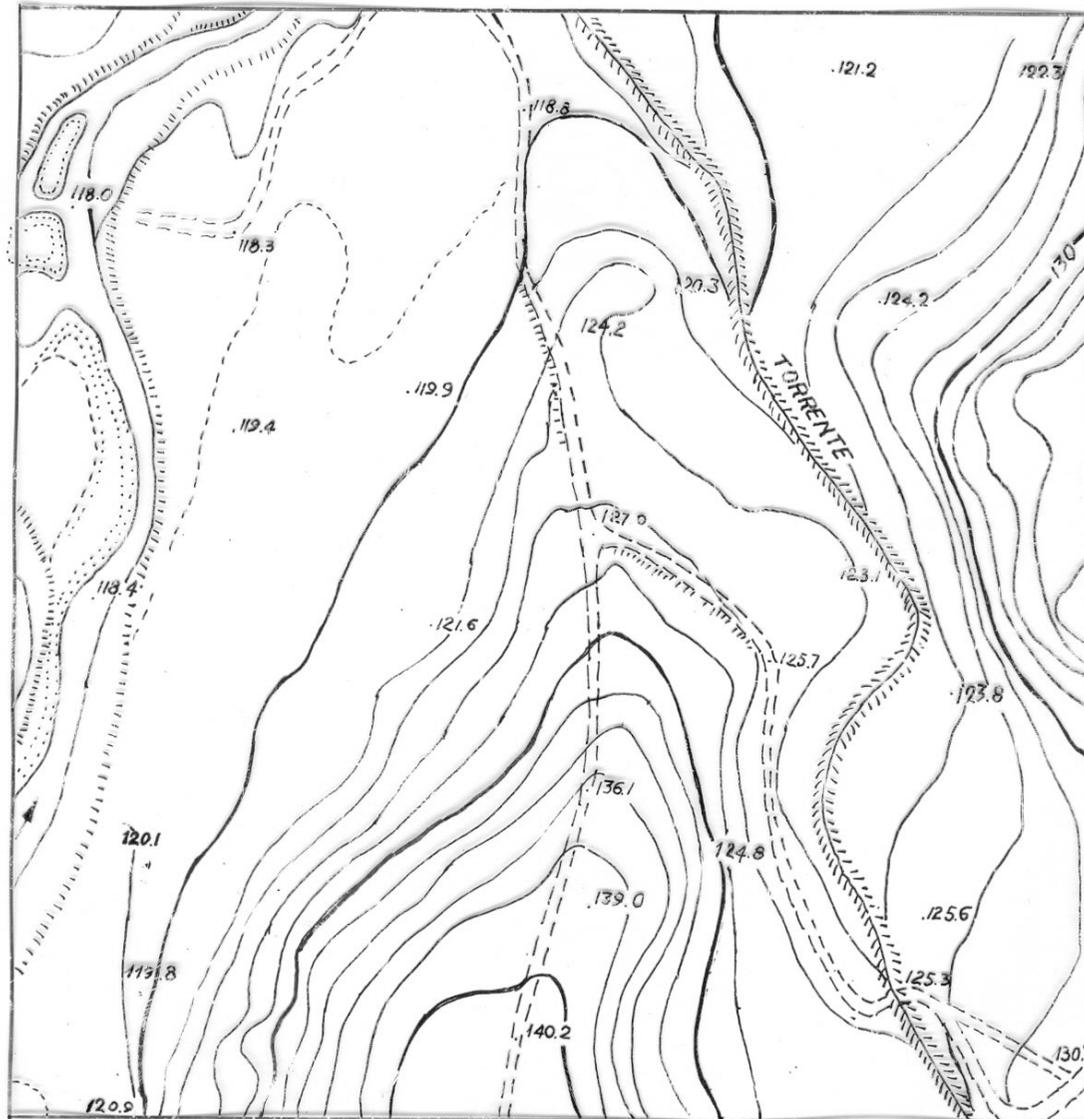
In “filigrana” si disvelano le ragioni



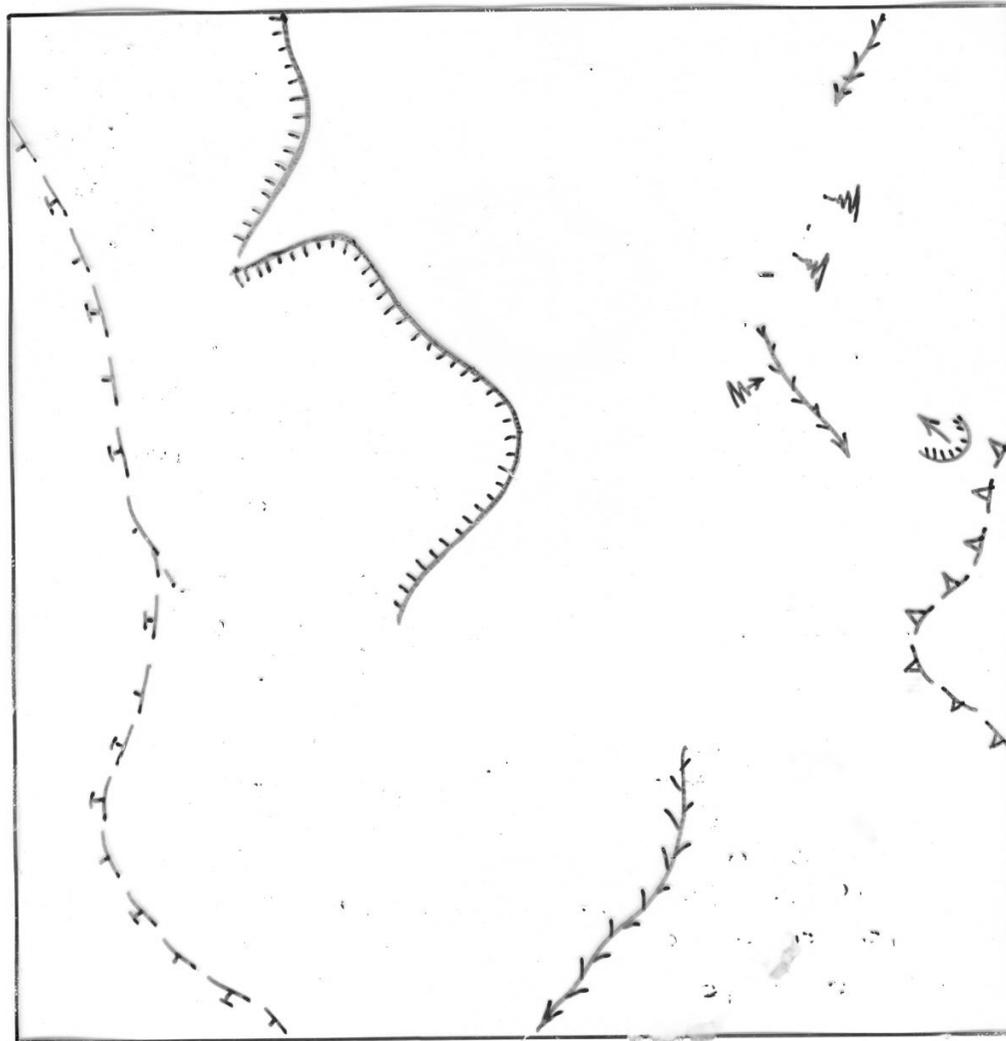
# La “radiografia” delle motivazioni



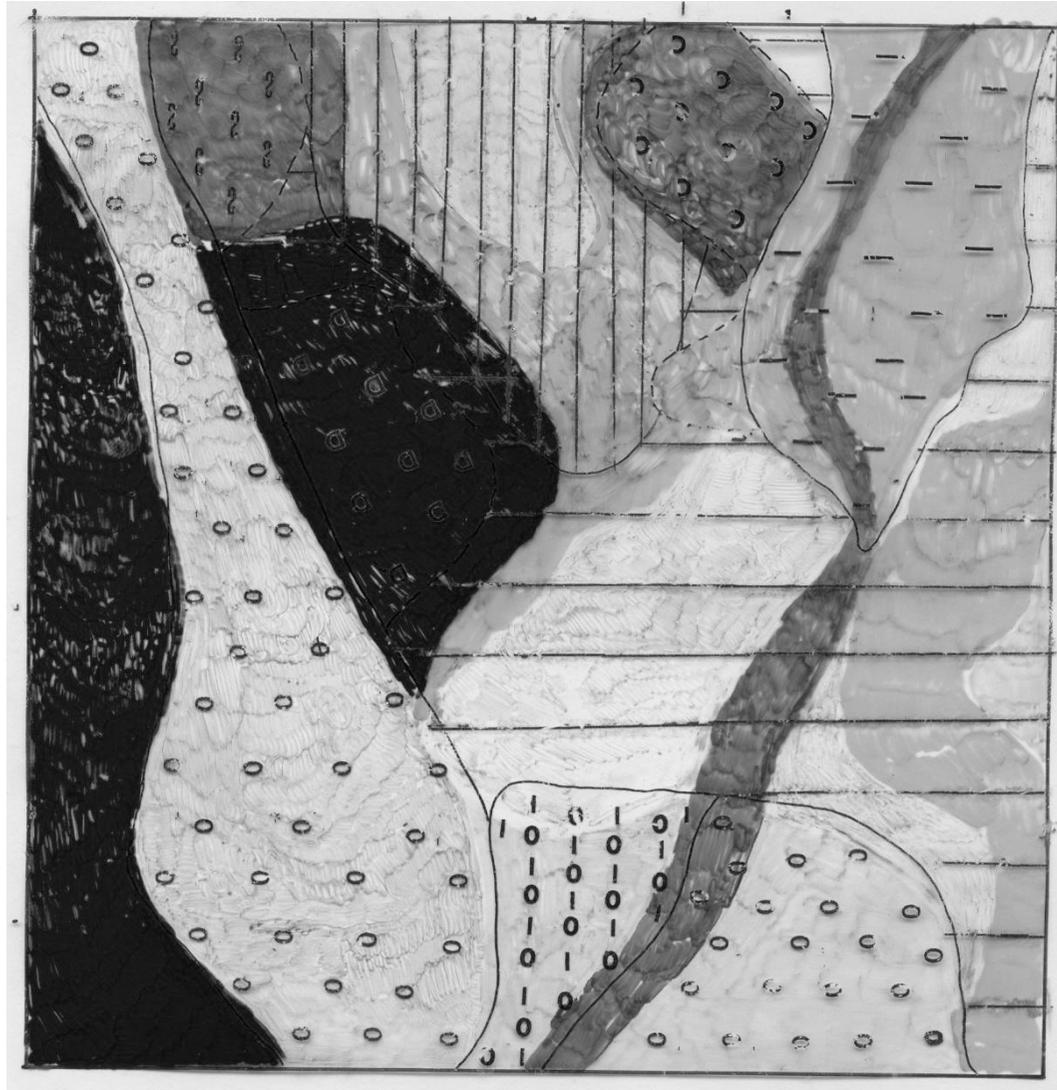
# La topografia a curve di livello



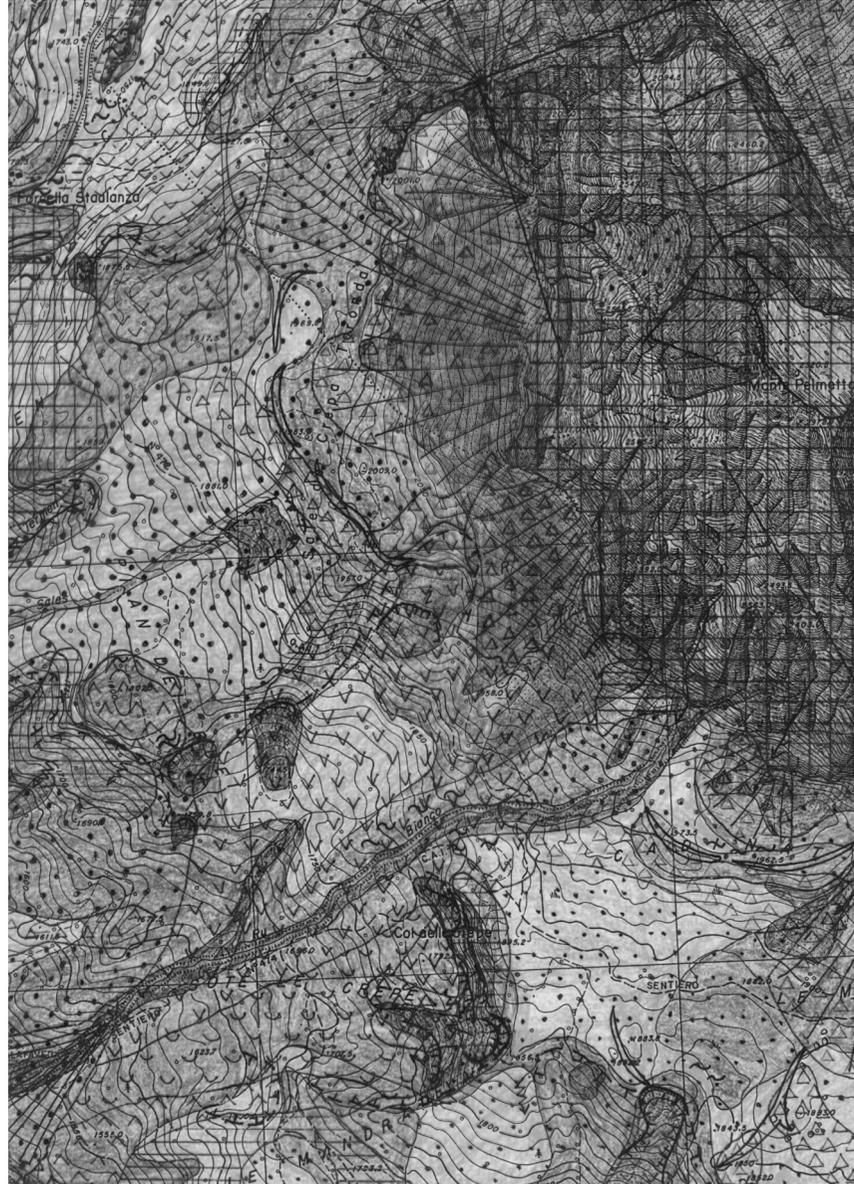
# I simboli e i tratti dei processi dinamici del versante



# La litologia con i suoi "pattern" grafici



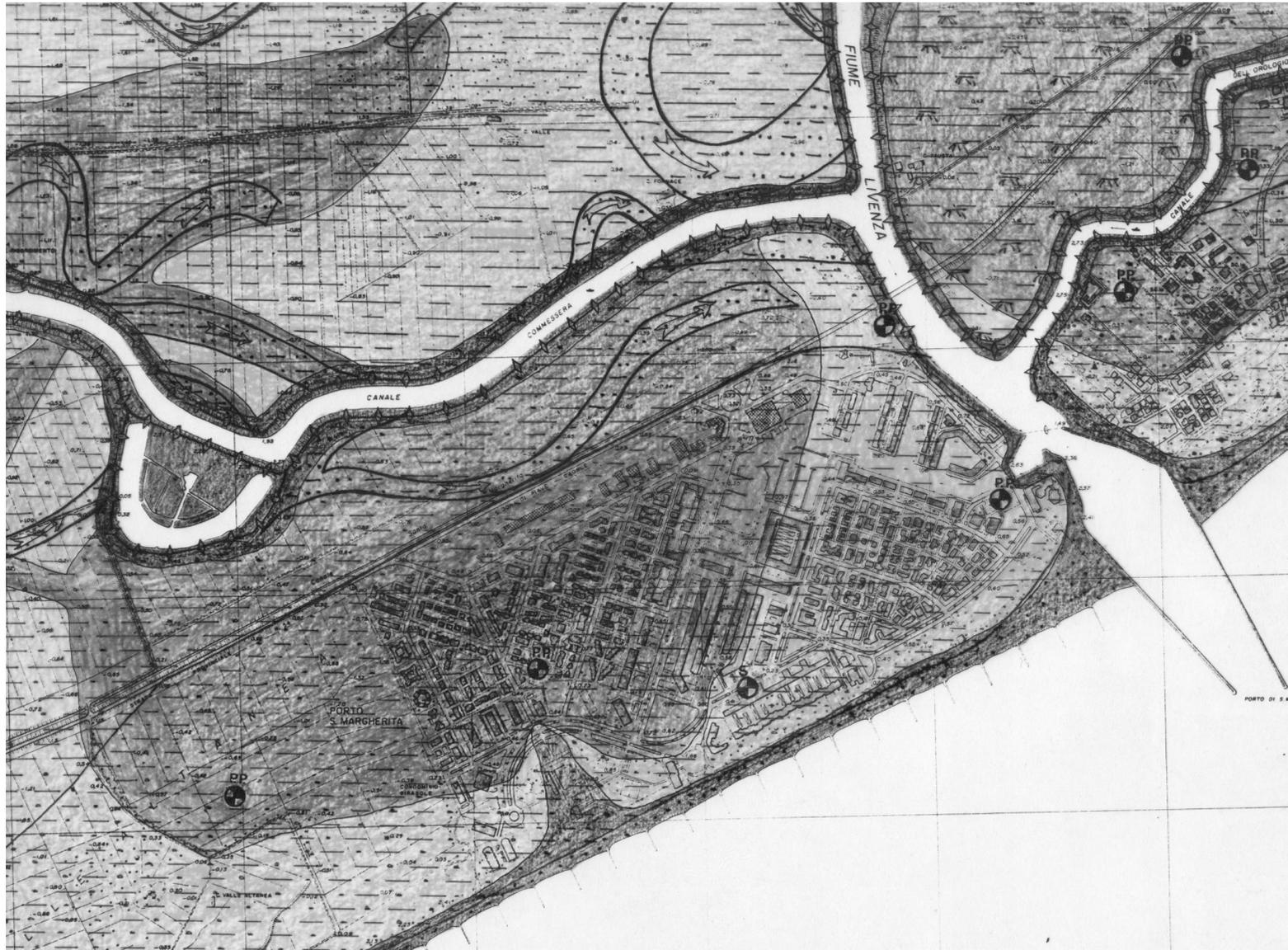
# Carta di zonazione geologica: area montana



# Carta di zonazione geologica: area collinare

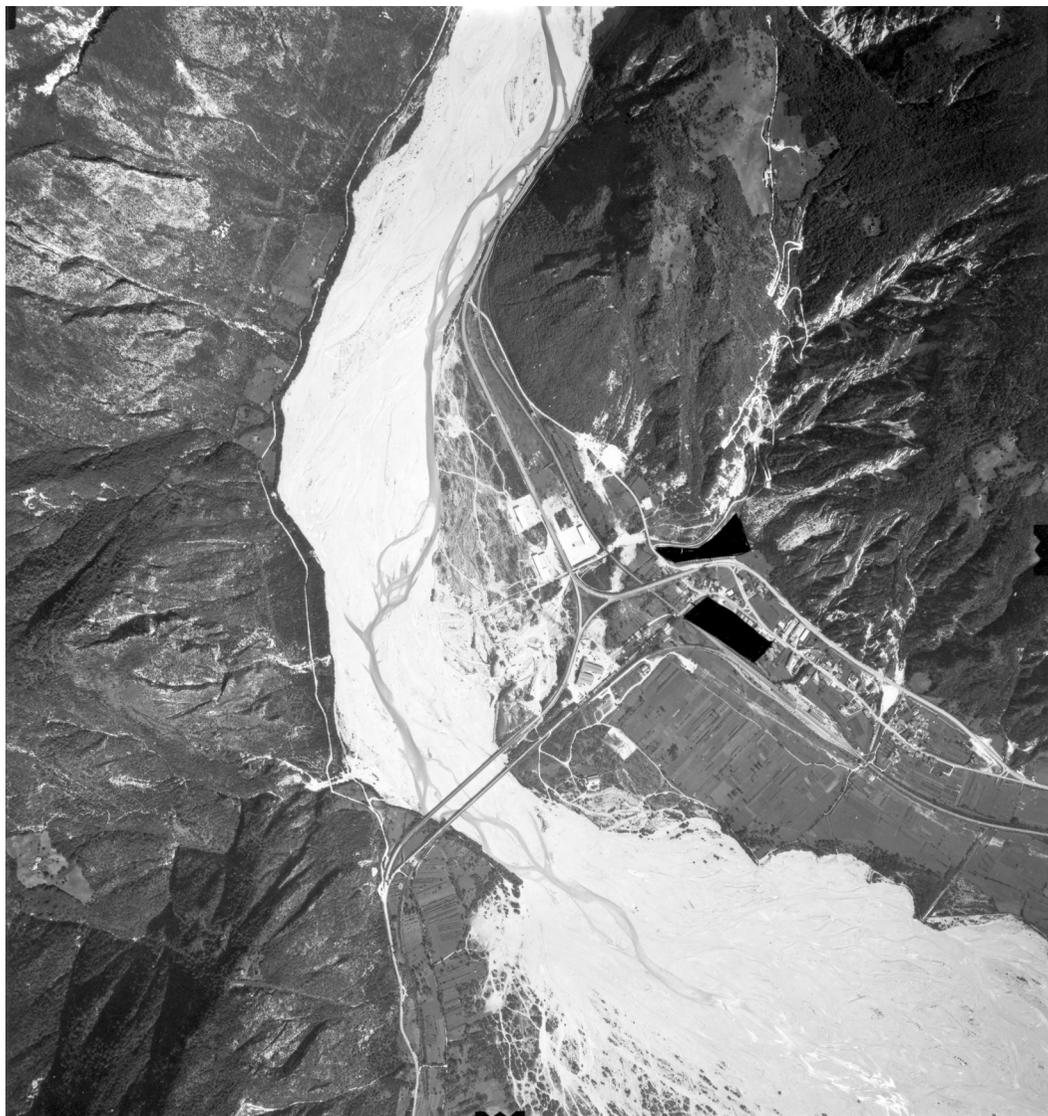


# Carta di zonazione geologica: pianura

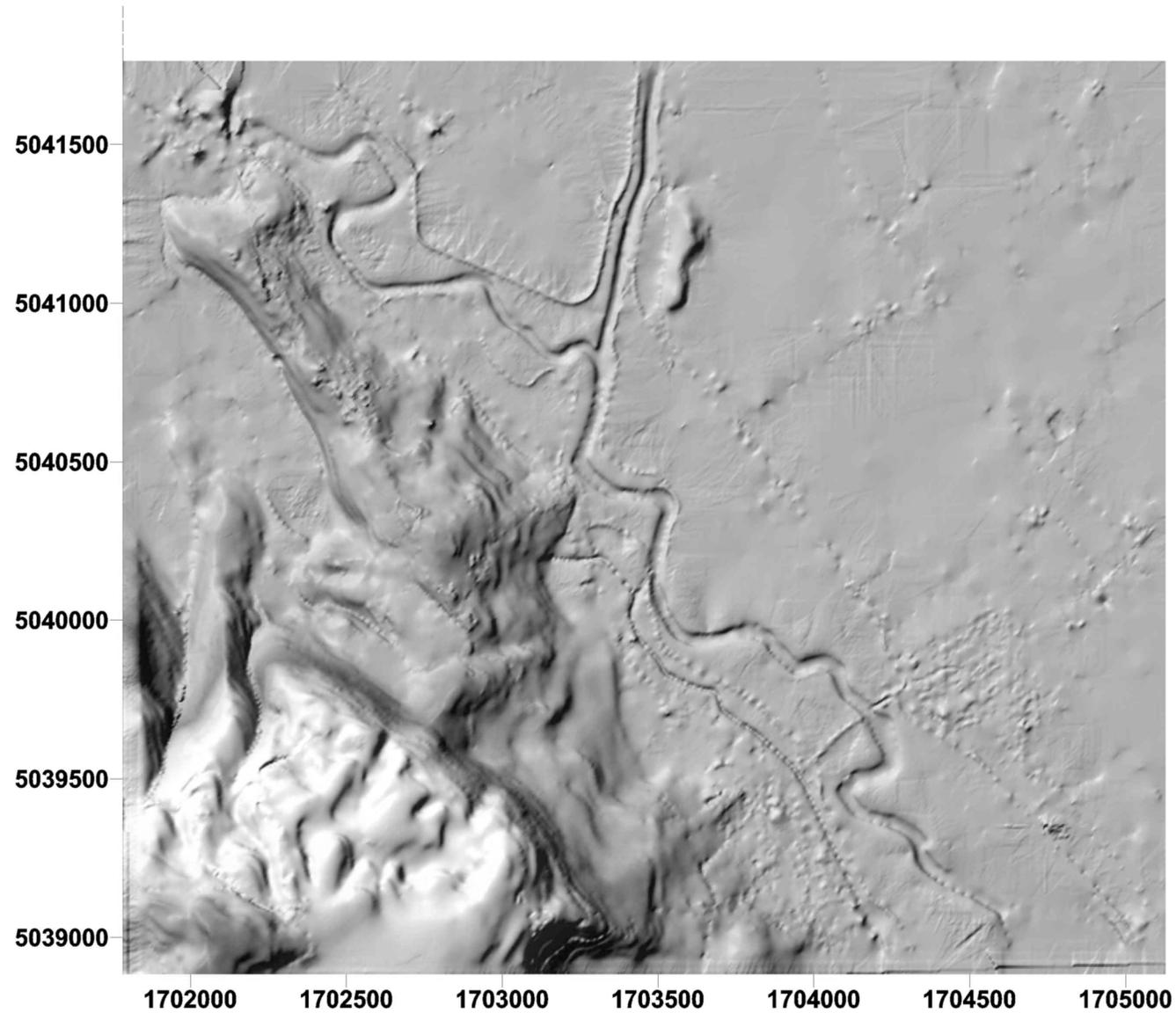


# Zonazione geologica di un intero Comune

# Foto aerea verticale (pancromatica)



# Microrilievo espresso in D.T.M. (Digital terrain Model)



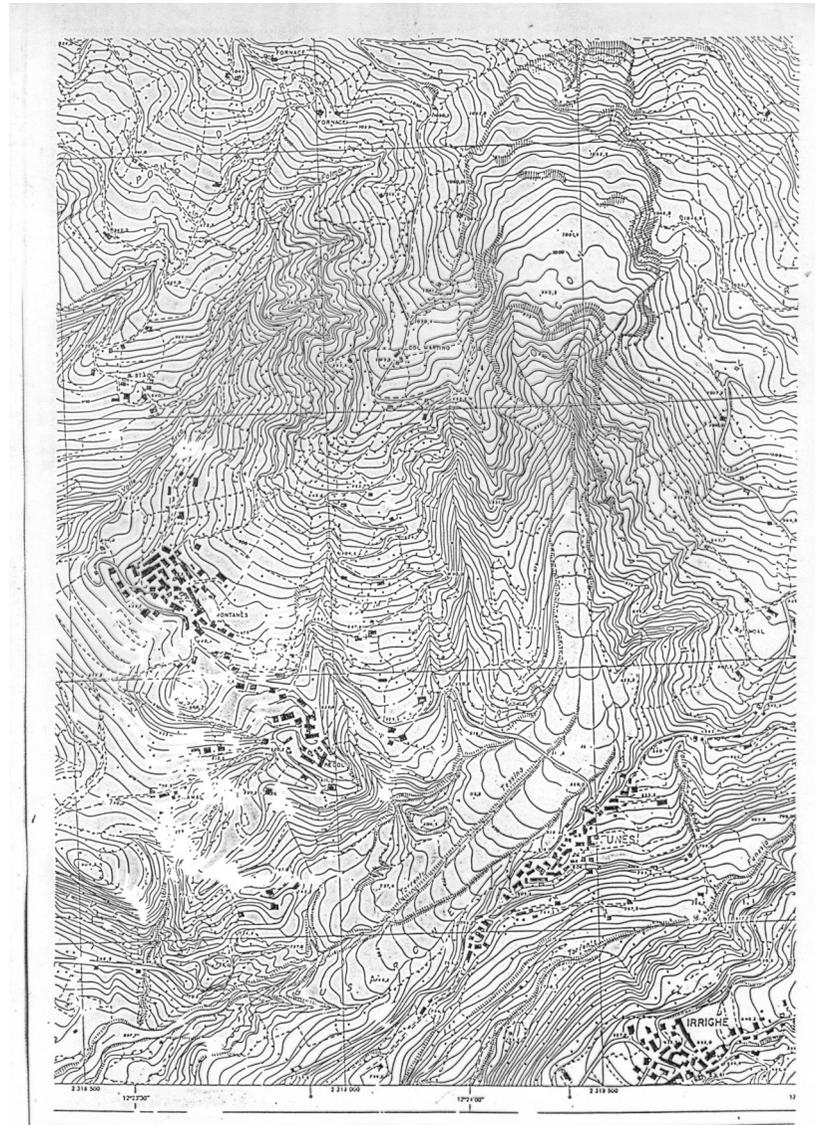
# Immagine “Digital Globe” obliqua



# Uno strumento prezioso di analisi: l'immagine



Quando la topografia si faceva “ad occhi aperti”



...e l'identikit della forma precedente si rivela.



# L'ansa del Fiume Po ad Ariano Polesine



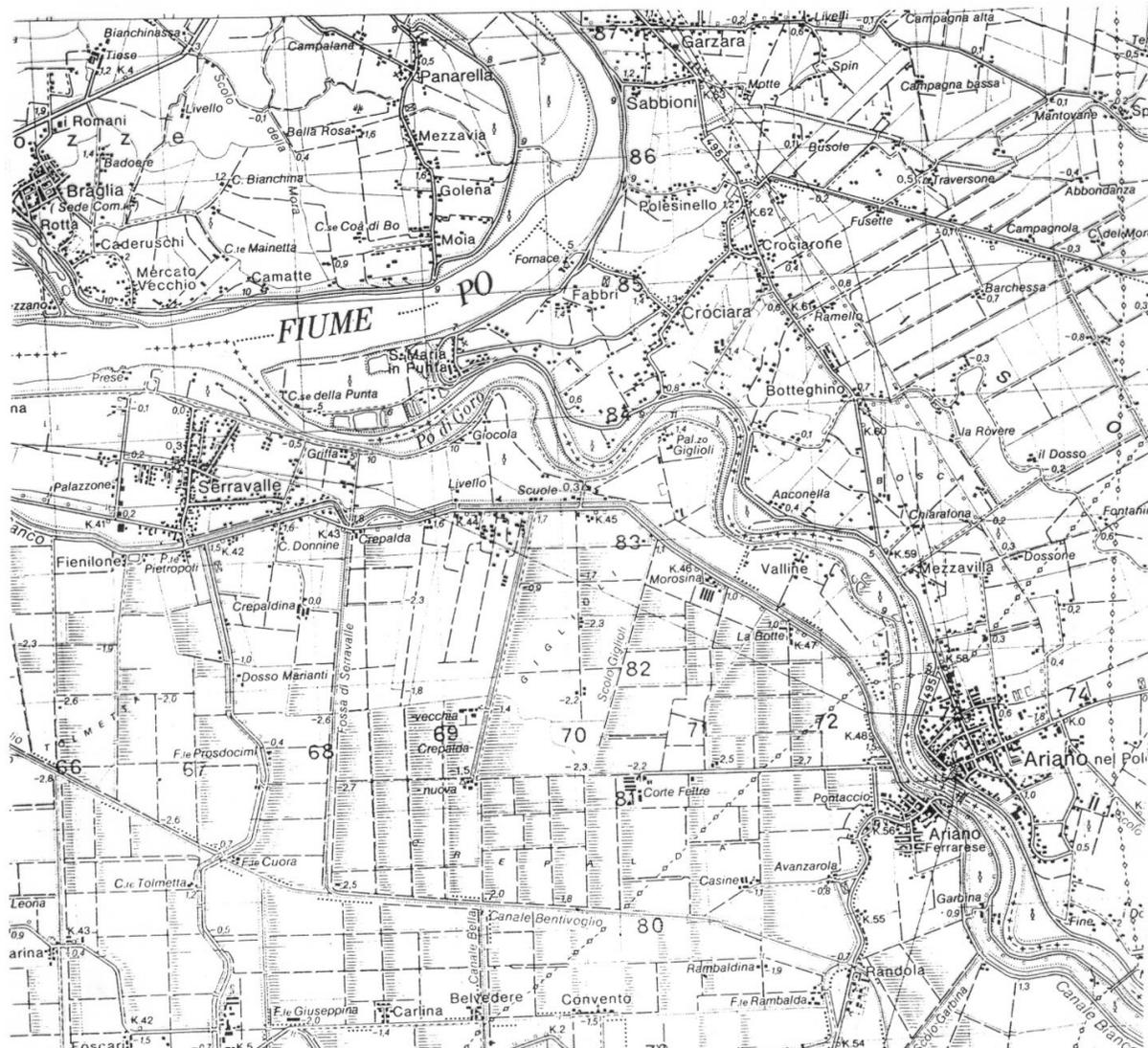
## Il ramo del Delta che racchiude l'Isola di Ariano



# L'Isola di Ariano (dalla Soyuz, 1992)



# Cartografia dell'Isola di Ariano e del Po di Goro



# Trasformazioni della foce del F. Piave in 50 anni



# Valle Vecchia nel 1954



## Valle Vecchia, oggi (Ikonos)



## Il lido del Cavallino oggi (...ieri)



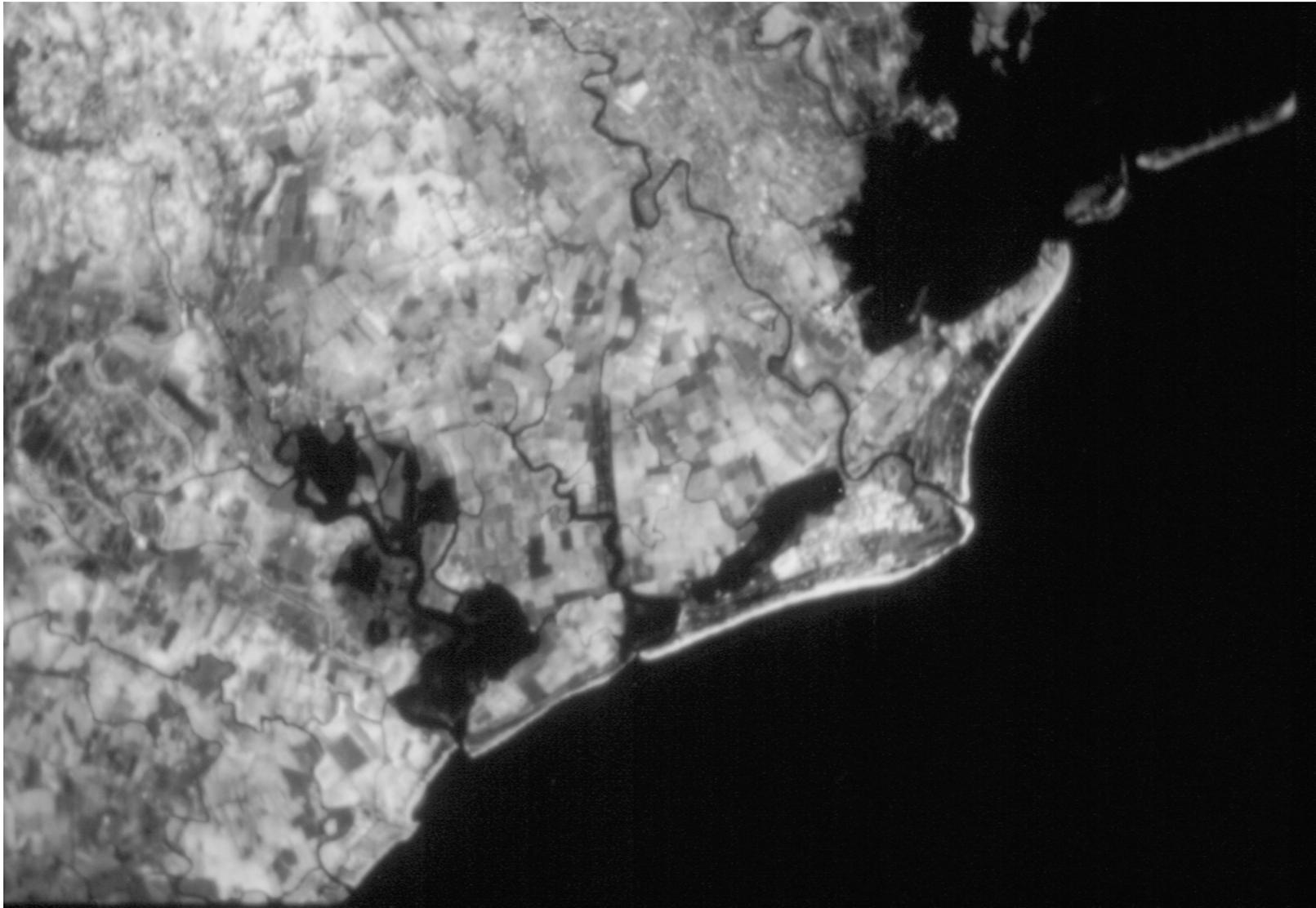
## Il lido del Cavallino com'era nel 1954



## Foto aerea obliqua (Marghera)



## Il delta del F. Tagliamento (Landsat 5 – TM, 1987)



# Cartografia tradizionale del Delta padano

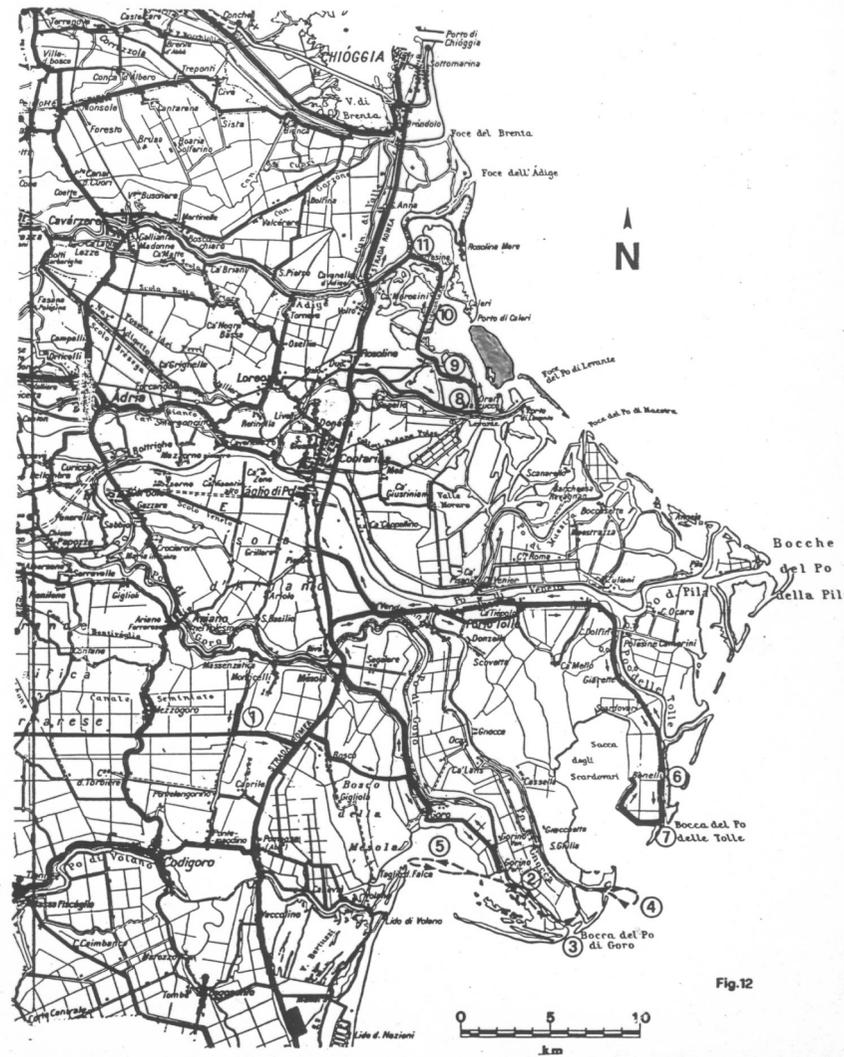
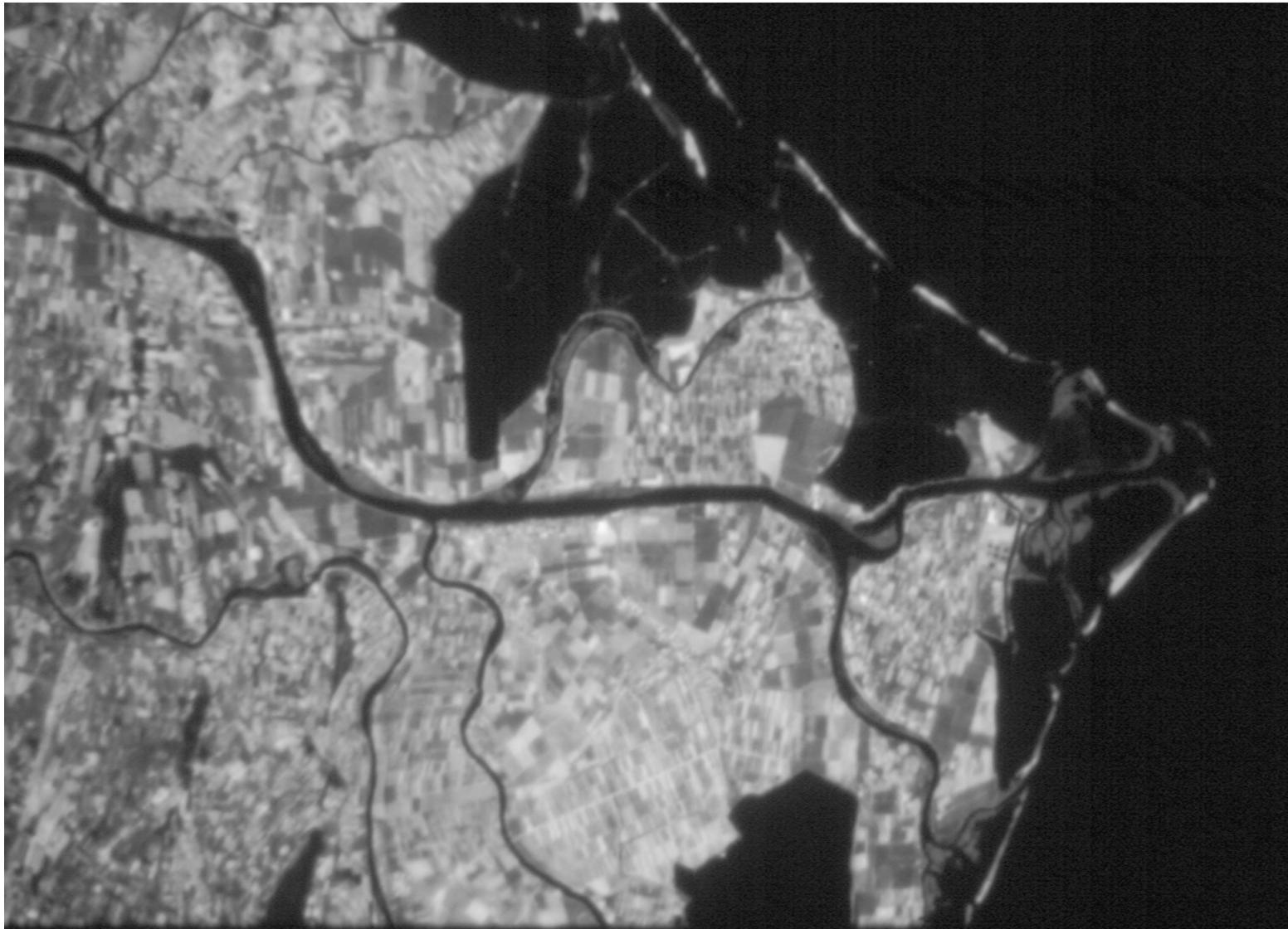


Fig.12

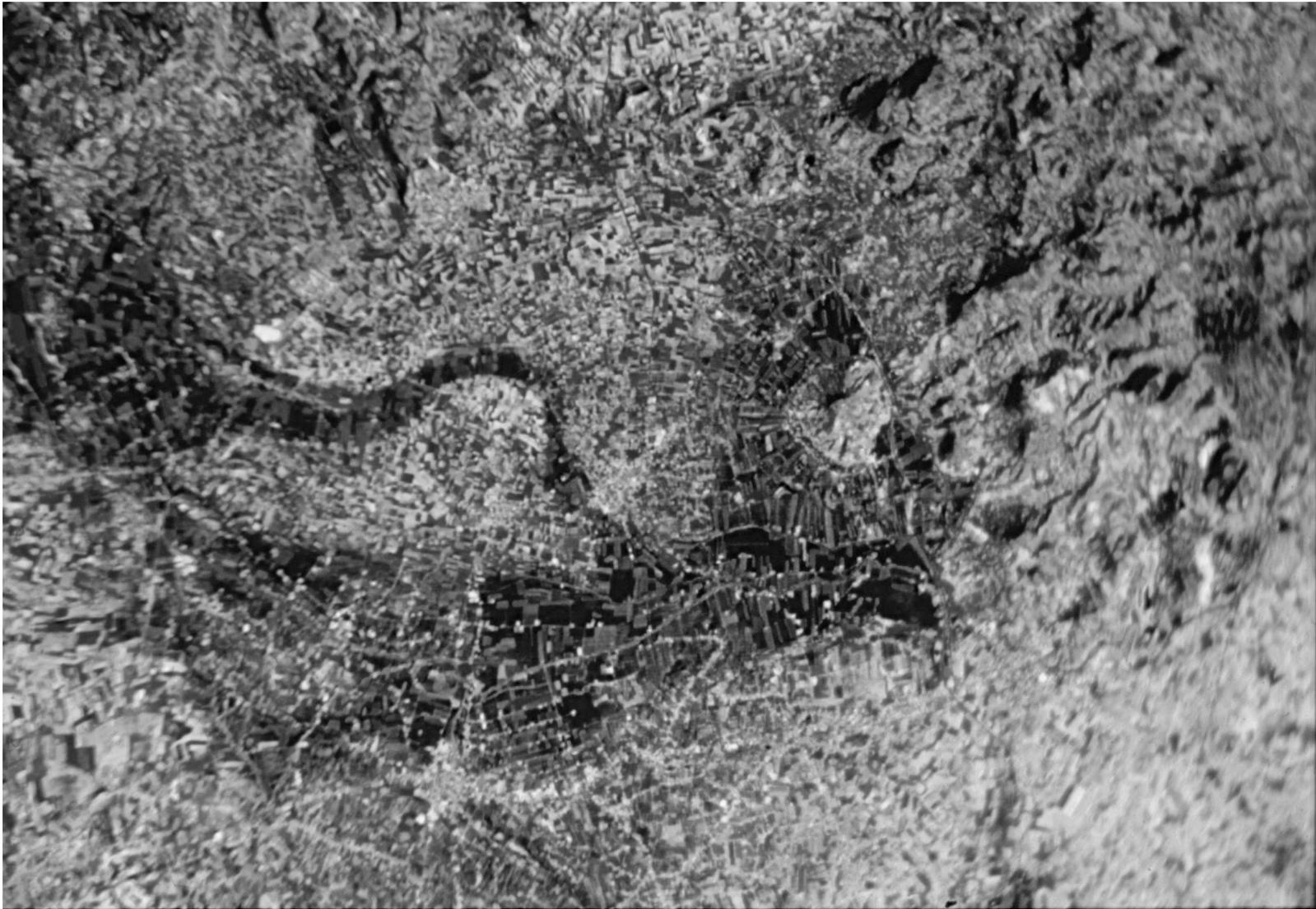
## Il delta del F. Po ( Landsat 5 – TM, 1987)



# Il Delta del Po (da Google Earth, 20 anni dopo)



## Il paleoalveo di Orgiano (Landsat-TM, 1987)



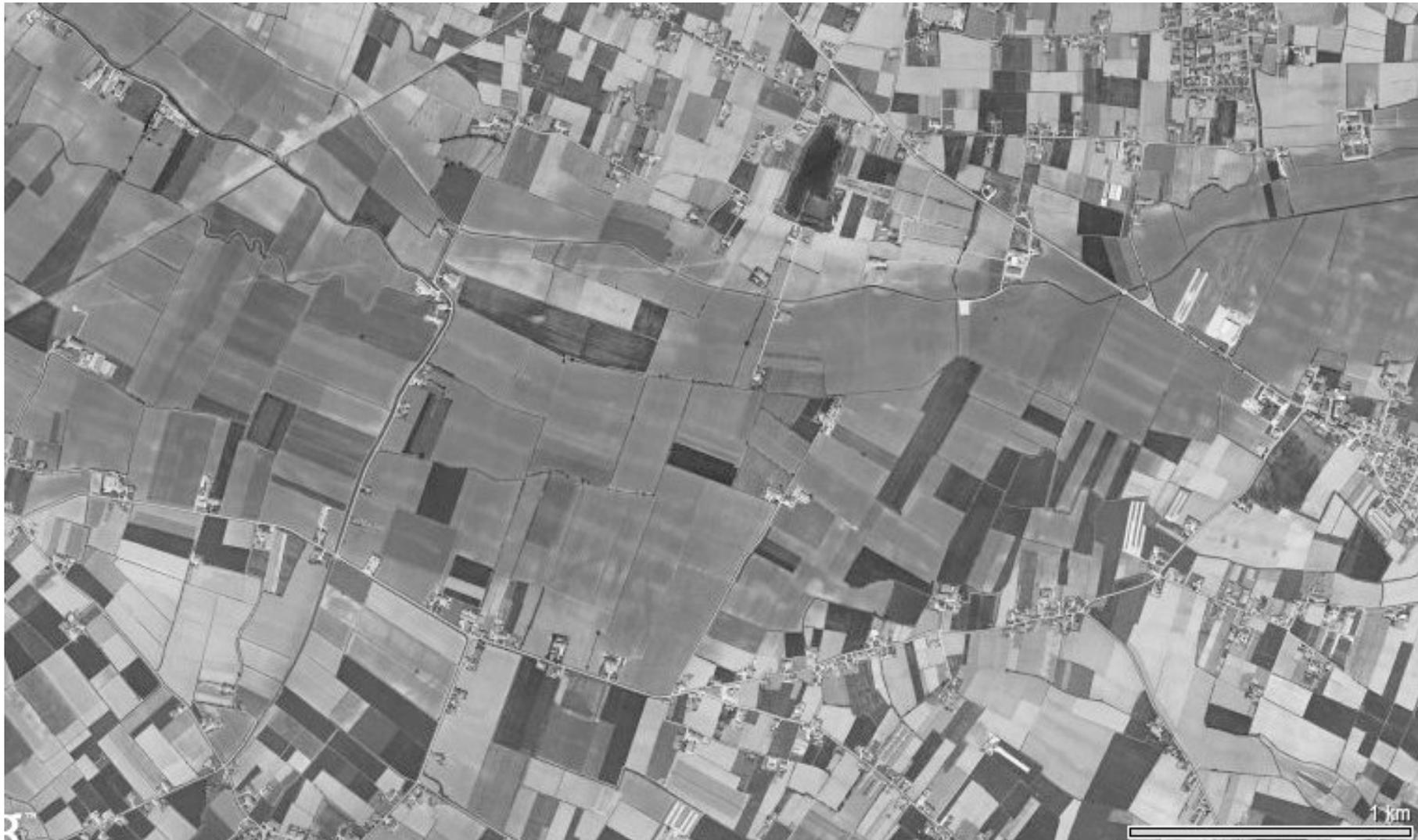
## Il paleoalveo di Orgiano dalla Soyuz, 1992



## Il paleoalveo di Orgiano (Google Earth)



## Zoom sul paleoalveo (da Live Search Map)



# Verona (Live Search Map, Microsoft 2009)



# Foce del F. Piave (Microsoft – Terraltaly)



# Verona (Live Search Map, Microsoft Co.)



# Telerilevamento a scopi bellici (Museo Munchen, 1907)

