

**Interreg**



UNIONE EUROPEA

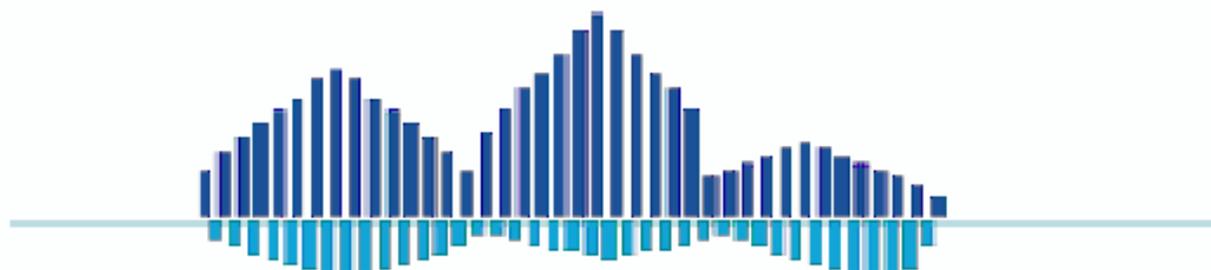
**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

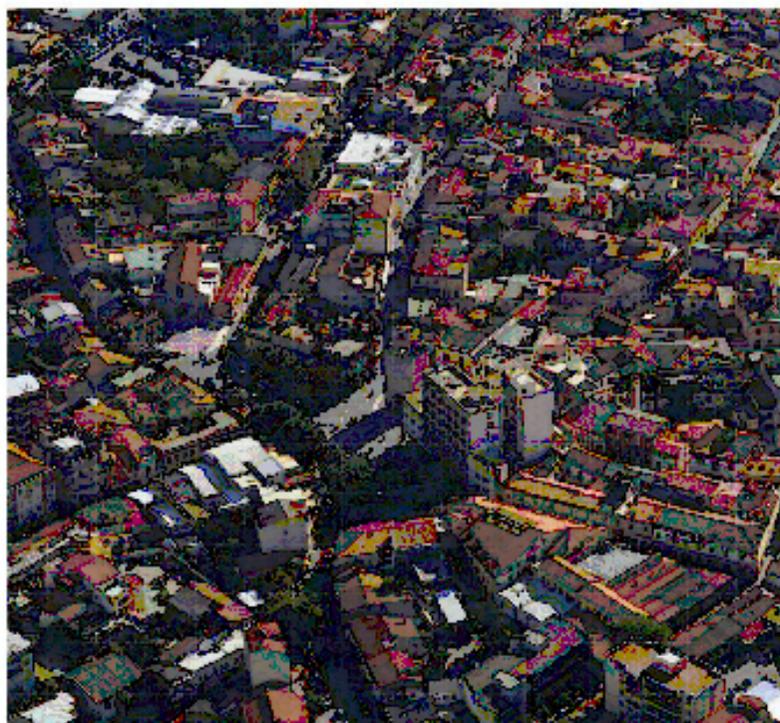
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

**ADAPT**





## **WORKSHOP DI PRESENTAZIONE**

**Venerdì 29 giugno 2018**

9:30 – 13:00

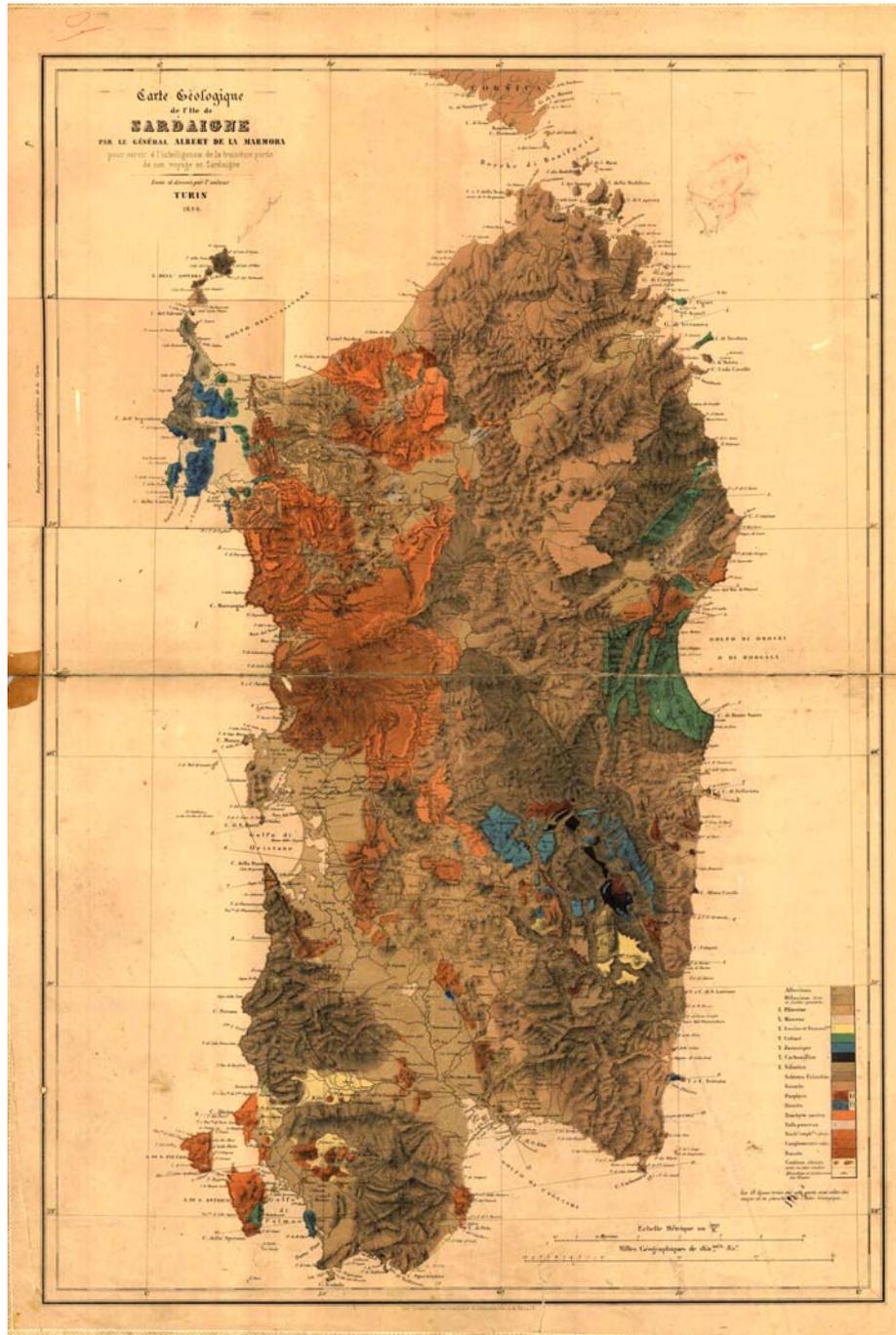
**Comune di Oristano** – Aula Consiliare  
Palazzo degli Scolopi

## **SÉMINAIRE DE PRÉSENTATION**

**Vendredi, 29 juin 2018**

9:30 – 13:00

**Mairie de Oristano** – Salle du Conseil  
Palais des Scolopi



**La Sardegna è una terra di antiche origini e sempre in costante evoluzione**

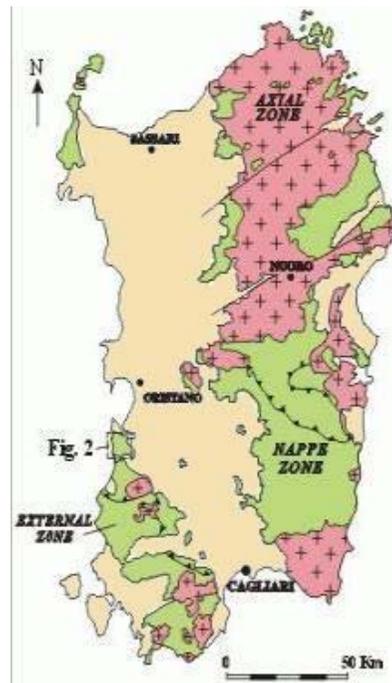
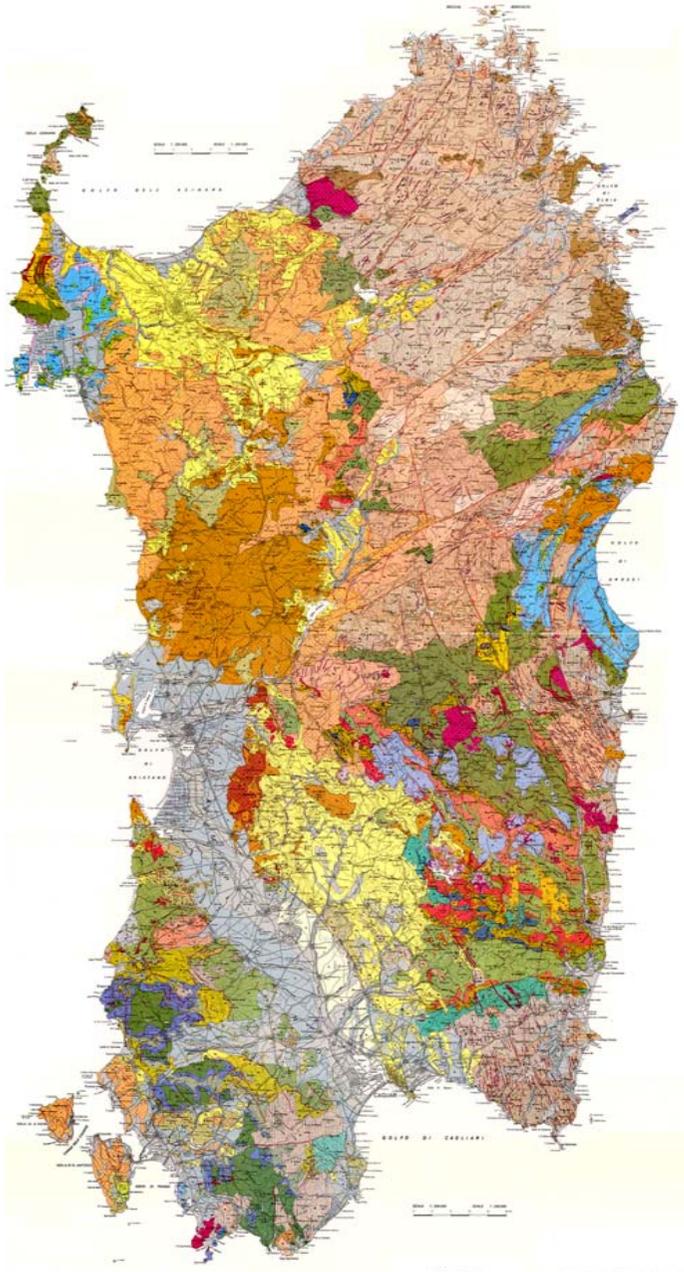
**La prima carta geologica dell'intera Sardegna venne redatta da Alberto Ferrero Conte de La Marmora nel 1856**

**Il suolo, lo strato superficiale della terra, composto da parti minerali, organiche, acqua e aria, ci garantisce nutrimento, svolge un ruolo fondamentale in quanto sede di ecosistemi animali e vegetali.**

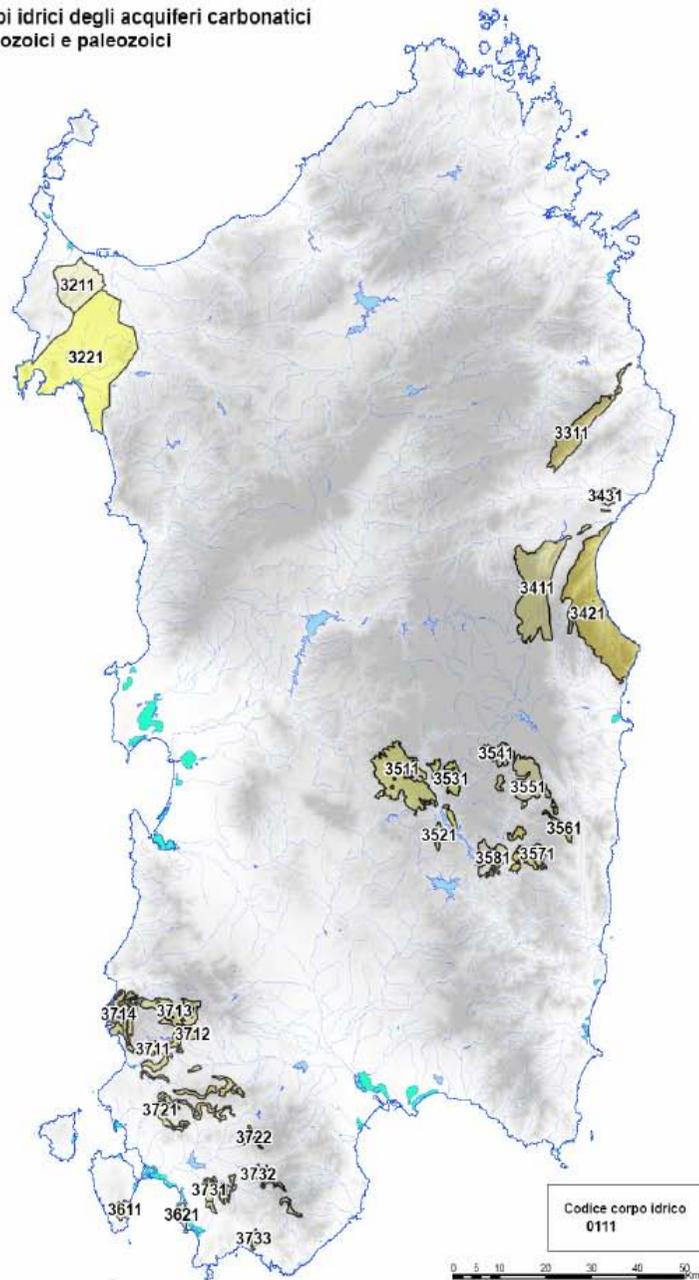
**Nel suolo vengono immagazzinate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio.**

**Tutte queste funzioni devono essere adeguatamente tutelate e per fare ciò è necessario conservare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche della sua struttura il cui danneggiamento ha ripercussioni negative sul resto dell'ambiente e determina condizioni che possono portare alla desertificazione.**

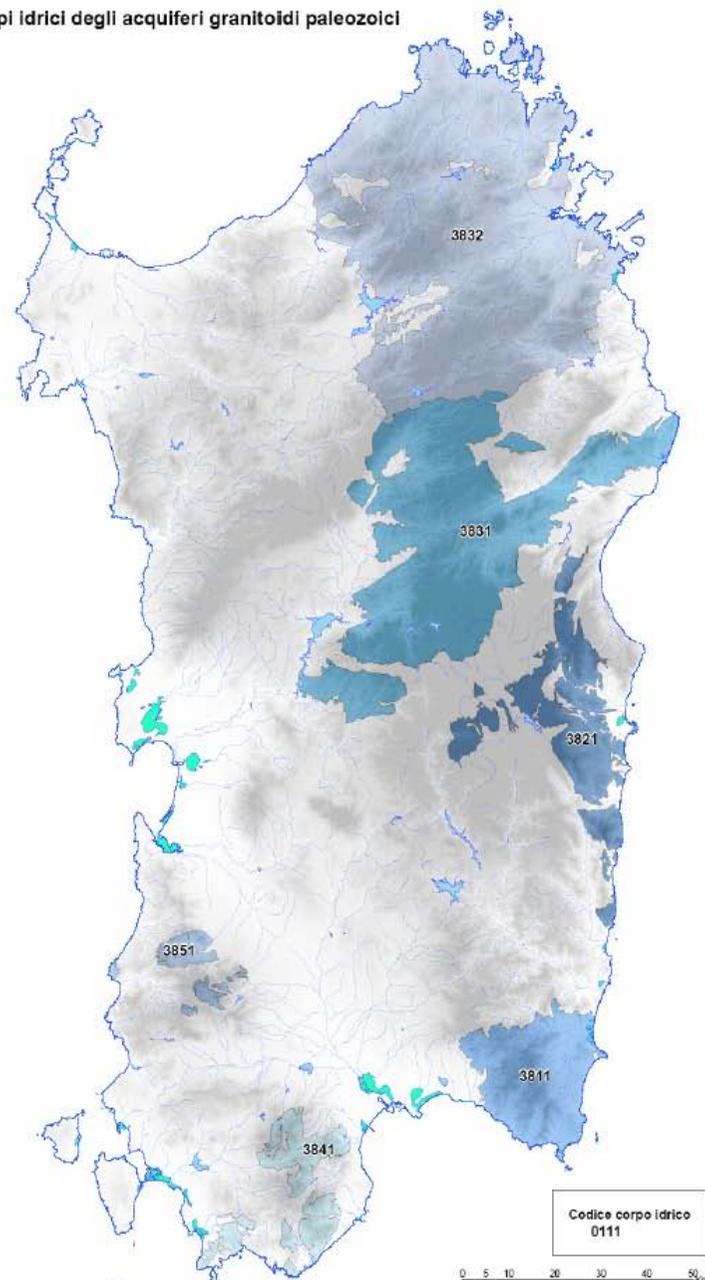
**Sotto il suolo trovate i terreni che si sono formati nel corso della storia della nostra isola, tra i 560 milioni di anni ed alcuni millenni fa.**



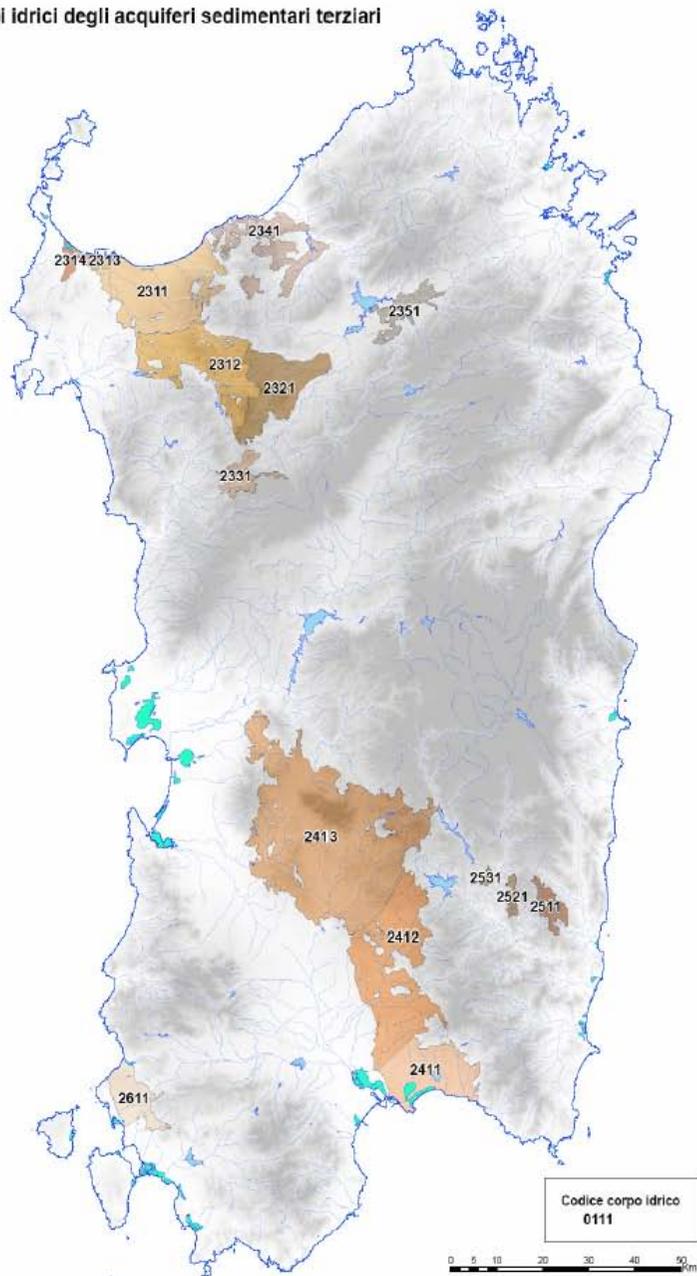
Corpi idrici degli acquiferi carbonatici mesozoici e paleozoici



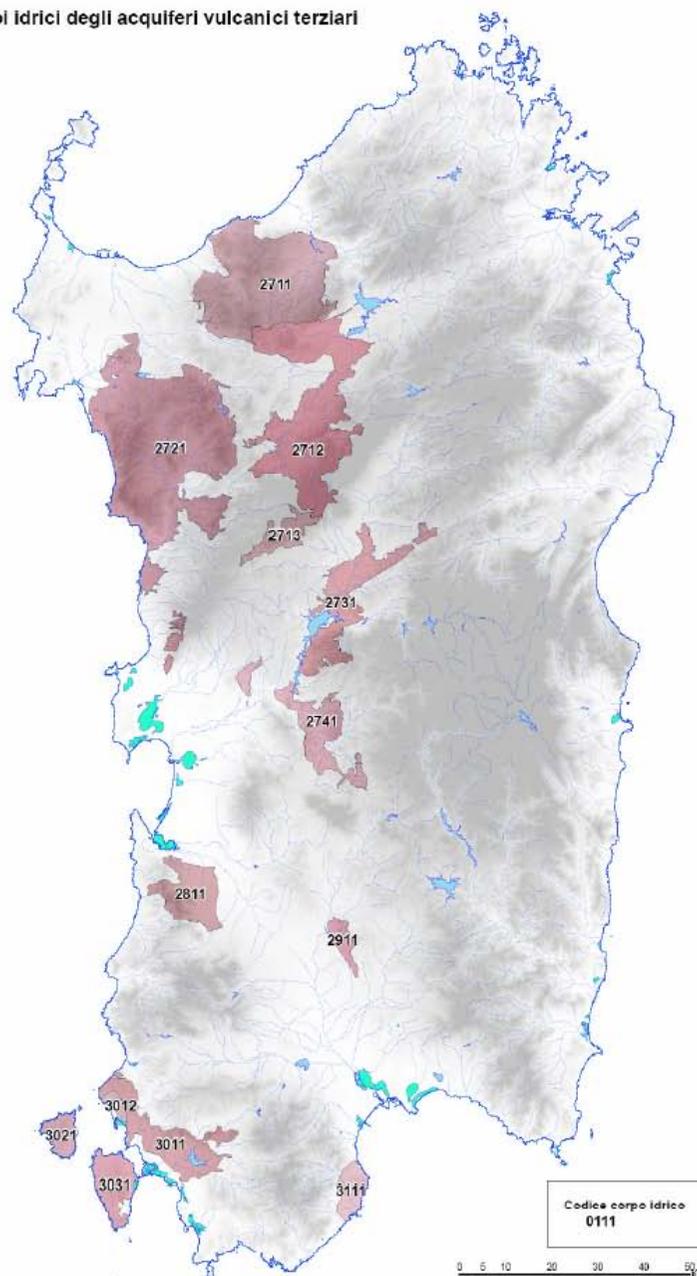
Corpi idrici degli acquiferi granitoidi paleozoici



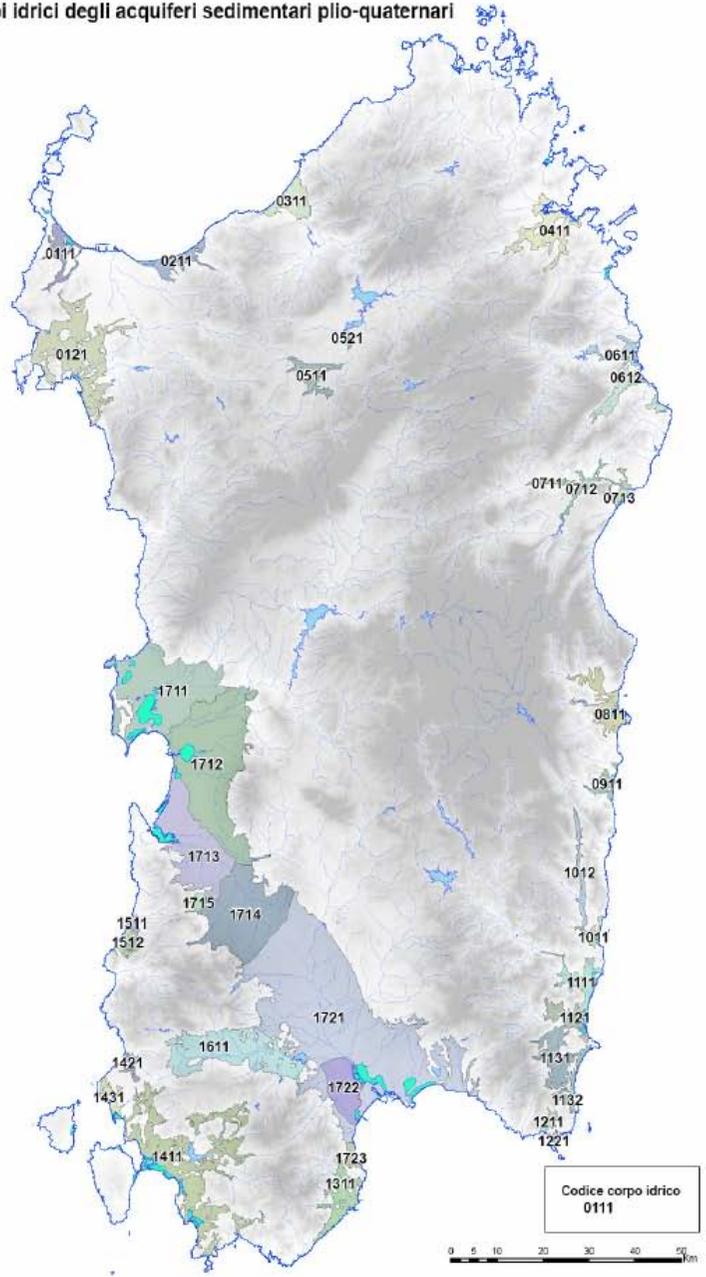
Corpi idrici degli acquiferi sedimentari terziari



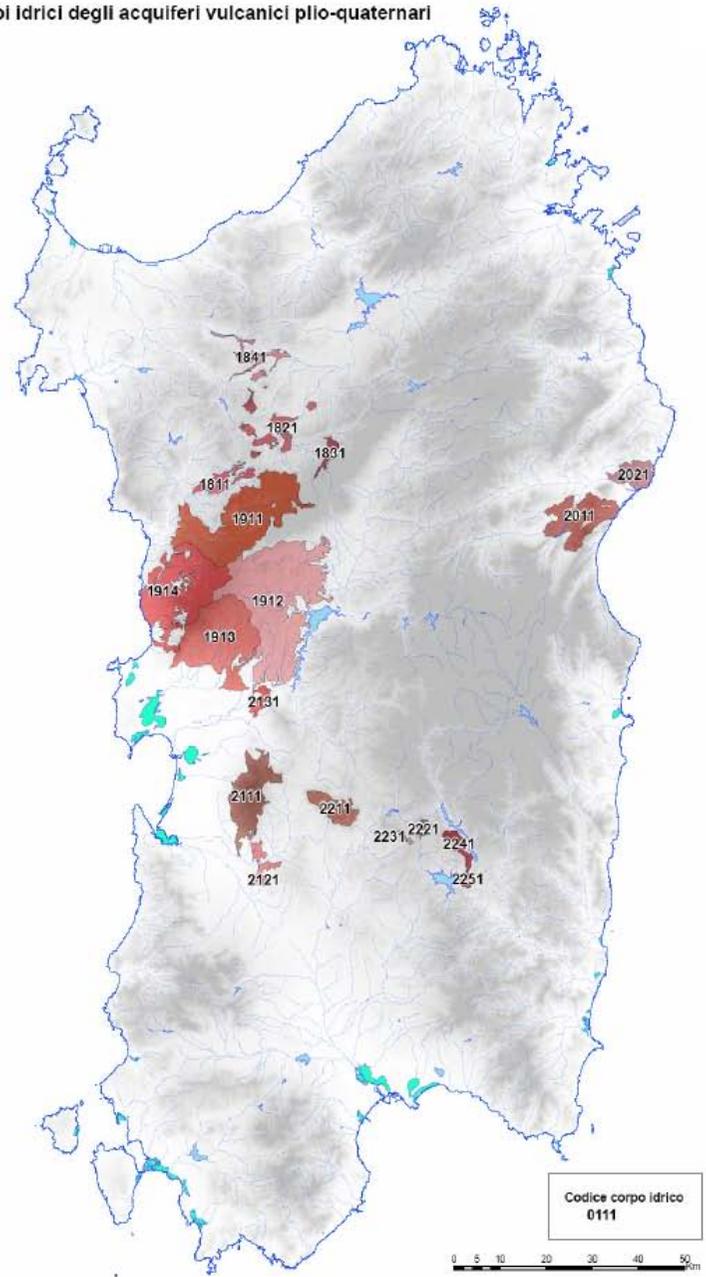
Corpi idrici degli acquiferi vulcanici terziari

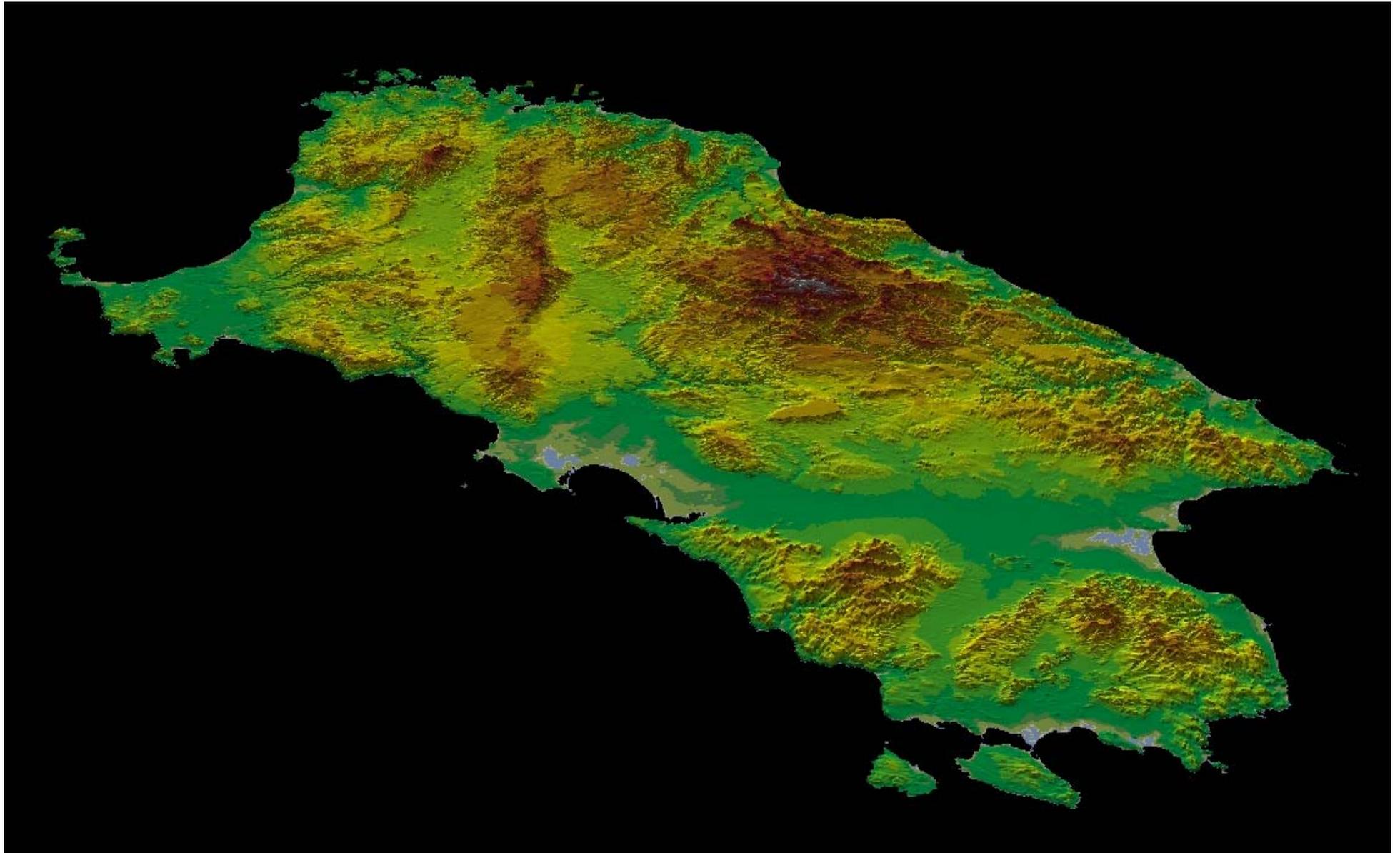


Corpi idrici degli acquiferi sedimentari plio-quadernari



Corpi idrici degli acquiferi vulcanici plio-quadernari





# **IL DISSESTO IDROGEOLOGICO**

**Il termine “dissesto idrogeologico” viene usato per indicare quelle condizioni, provocate dalle acque, che determinano, in tempi brevi o brevissimi, danni ai suoli e all’ambiente sia naturale che artificiale. Le manifestazioni che caratterizzano i fenomeni idrogeologici sono frane, inondazioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe.**

**La Sardegna, come altri Paesi del bacino del Mediterraneo, soffre di problemi legati a tali manifestazioni: la nostra isola infatti è ciclicamente colpita dalla siccità o interessata da piogge molto forti che, unite ad altre caratteristiche territoriali e antropiche, possono determinare condizioni di rischio idrogeologico.**

**Il regime pluviometrico, infatti, è fortemente irregolare, sia nel corso di un anno, sia di anno in anno e le piogge, intense e**

**concentrate in un tempo limitato, possono provocare la fuoriuscita dei corsi d'acqua dai loro argini naturali o artificiali, causando inondazioni con gli effetti dannosi ben rappresentati dalle immagini qui riportate.**

**La pioggia scorrendo al suolo trasporta, dalle zone più a monte verso valle, notevoli quantità di materiale solido (detriti) dando origine a depositi alluvionali che ostruiscono le aree di scorrimento delle acque e ne favoriscono la fuoriuscita.**

**Nei territori a prevalenza montuosa o comunque nelle zone a forte pendio, specie se prive di vegetazione, le piogge intense spesso possono essere la causa della caduta/scivolamento di grandi masse di roccia o terra: il terreno infatti, saturo d'acqua e non più trattenuto dalle radici delle piante, scorre verso il basso.**

**Gli effetti disastrosi di tali eventi in Sardegna, nel resto di Italia e anche nel mondo, non sono però imputabili solo agli eventi climatici ma purtroppo anche ad un uso inadeguato del territorio.**

**I suoli delle aree collinari e montane privati della vegetazione sono esposti, in occasione di piogge, al dilavamento con l'aumento del rischio di smottamenti o addirittura frane che possono interessare anche centri abitati o infrastrutture, mentre nelle pianure le aree destinate alla naturale espansione dei corsi d'acqua risultano spesso occupate da insediamenti di vario genere e gli alvei talvolta ridotti a discariche di materiali oppure, nei tratti urbani, coperti per essere utilizzati come fognature.**

**A tutto ciò occorre porre rimedio mediante studi destinati a individuare le porzioni di territorio che, per loro stessa natura, sono pericolose cioè soggette a frane o inondazioni. In tali aree**

**deve essere evitata la realizzazione di case, strade, industrie e di qualunque opera che possa essere danneggiata in caso di dissesto idrogeologico.**

**Le principali cause del dissesto idrogeologico sono:**

# erosione

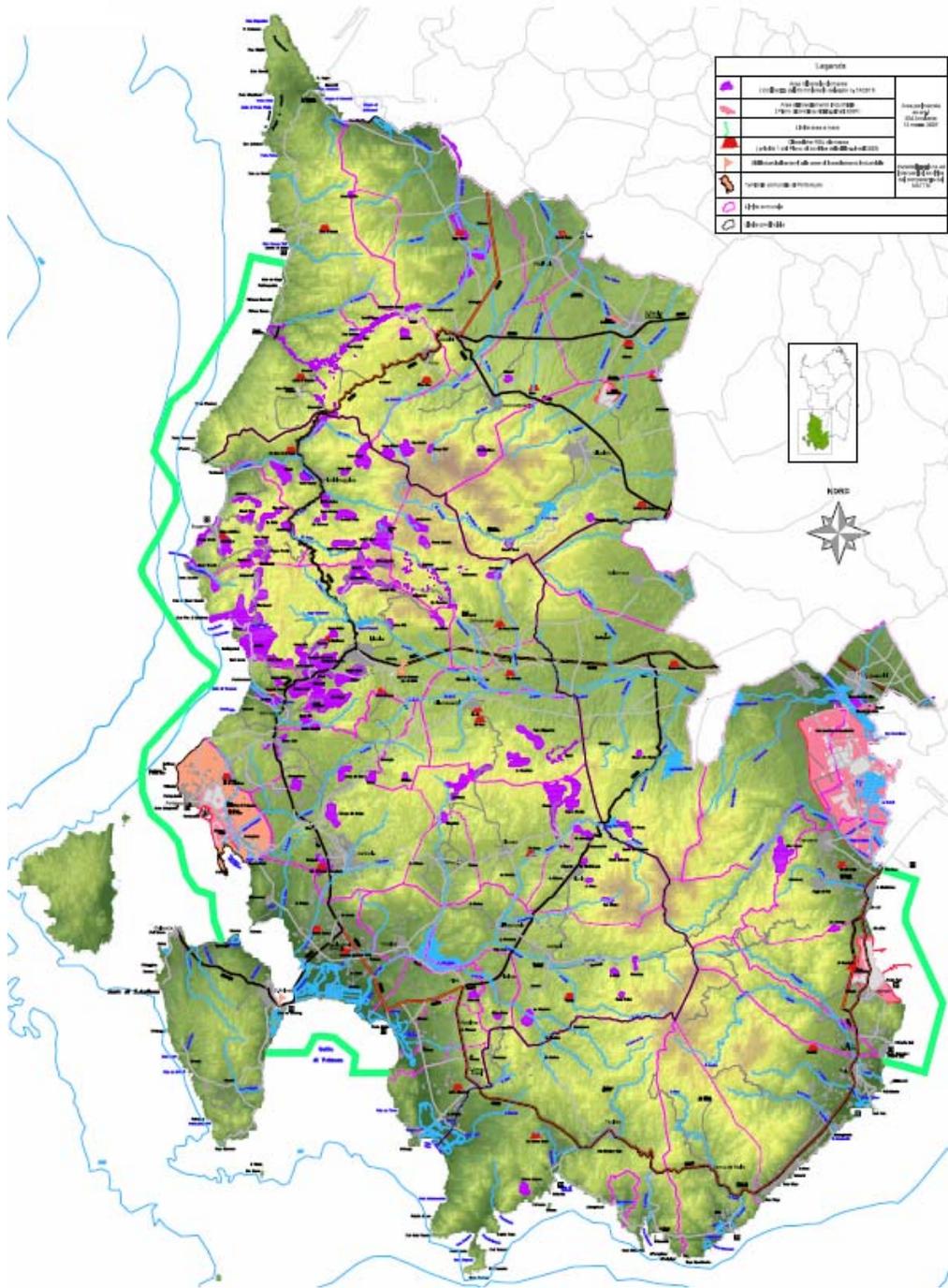


**E' un processo naturale collegato anche all'azione delle precipitazioni e accelerato dall'attività umana ( es. lavorazioni agricole,**

**incendi, deforestazioni). L'erosione progressivamente rimuove il terreno superficiale, che contiene la maggior parte delle sostanze organiche e degli elementi nutritivi.**

# inquinamento

**E' l'alterazione dell'equilibrio chimico-fisico e biologico del suolo, lo predispone all'erosione e agli smottamenti e può comportare l'ingresso di sostanze dannose nella catena alimentare.**



# impermeabilizzazione

**E' determinata dalla copertura del suolo con materiali impermeabili come asfalto e cemento. E' una delle cause di aumento del rischio di inondazioni, di scarsità idrica e pericolo per la biodiversità.**

# variazioni del regime pluviometrico

## Alluvioni e siccità

**Il regime pluviometrico, in una determinata regione, è l'andamento stagionale delle precipitazioni piovose che si manifestano e si distribuiscono nel corso dell'anno. Il suo cambiamento, in termini di aumento dei fenomeni piovosi estremi o di periodi siccitosi, è una delle cause del degrado della risorsa suolo in quanto contribuisce alla perdita degli strati superficiali e, conseguentemente, alla perdita di terreno fertile.**



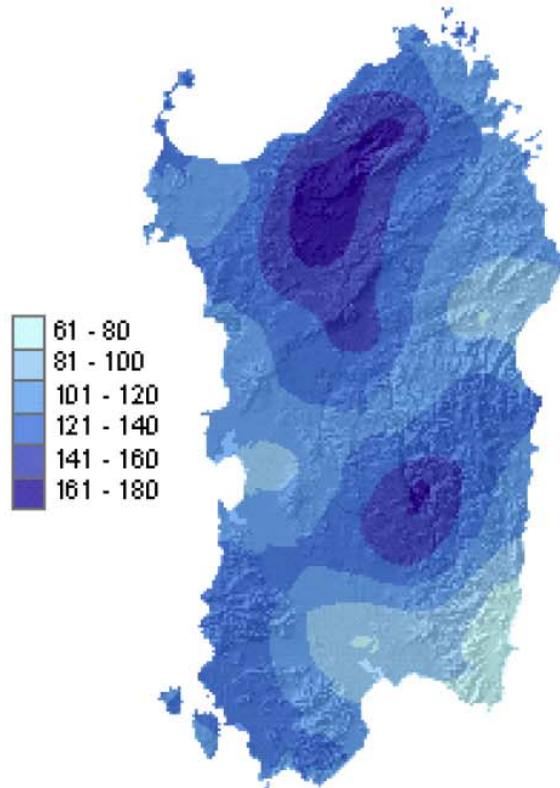
**Flumendosa a Arcu s'Arena – San Vito 2013 - Normale**



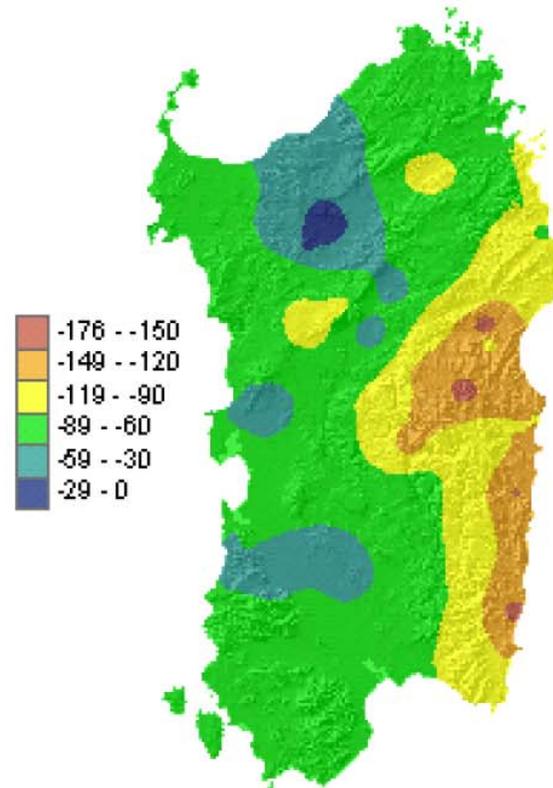
**Flumendosa a Arcu s'Arena – San Vito 2011 – In piena**

# Precipitazioni del semestre maggio-ottobre 2011

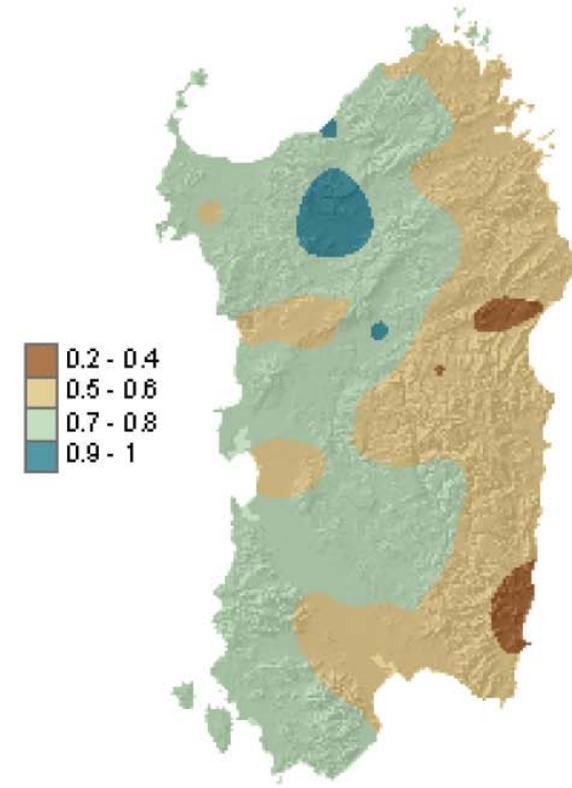
Totale mensile



Scostamento dalla media (mm)



Rapporto con la media



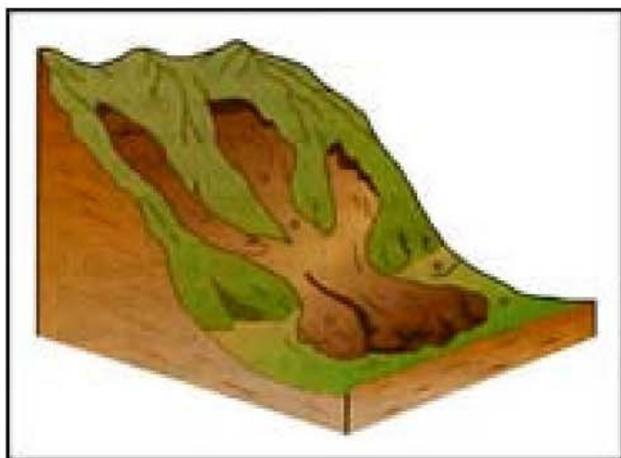
# Frane

**Le frane sono determinate dal movimento di masse di roccia, terra o detrito lungo un versante.**

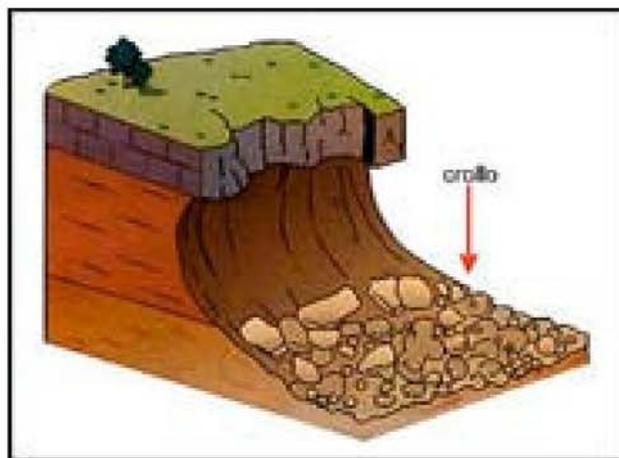
**Sono molto diffuse nel nostro Paese a causa delle condizioni orografiche e geologiche del territorio.**

**Le cause predisponenti sono molteplici e spesso legate tra loro.**

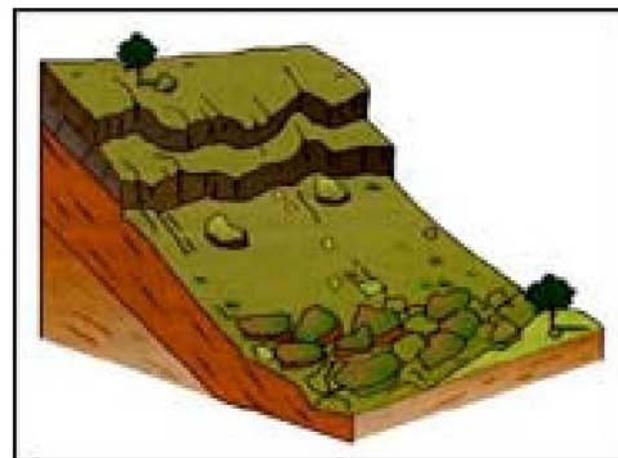
**Una frana può essere innescata da fenomeni naturali o antropici quali: eventi piovosi particolarmente intensi, scarsità di vegetazione, costruzione di edifici o strade ai piedi di un pendio o a mezza costa, che unitamente alla natura delle rocce e alla pendenza possono determinare l'instabilità del terreno.**



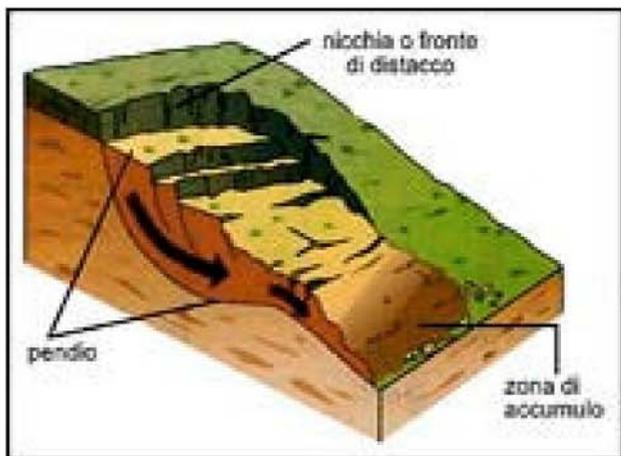
Frana di colamento



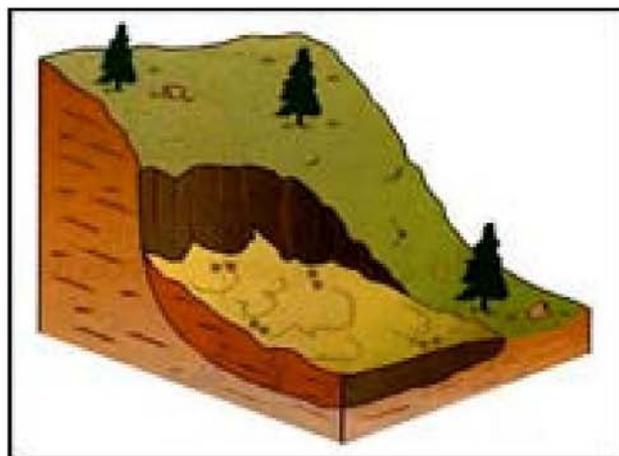
Frana di crollo



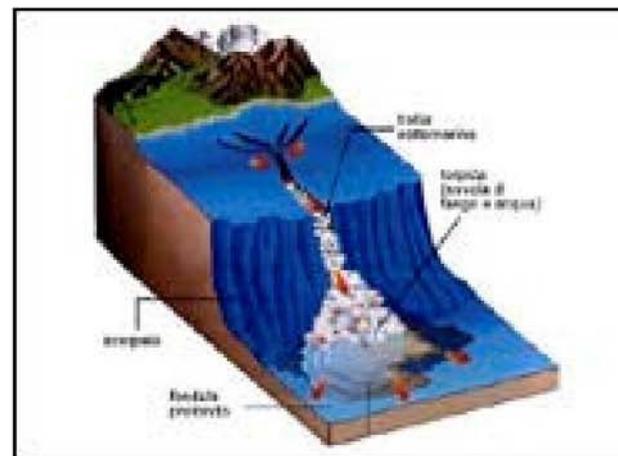
Frana di scivolamento



Frana di scoscendimento



Frana di smottamento



Frana sottomarina



*Frana in località Covatta, Comune di Ripalimosani (CB), Regione Molise, 12 aprile 1996*

## **FRANA DI COLAMENTO**



**FRANA DI CROLLO**



**FRANA DI SCIVOLAMENTO**



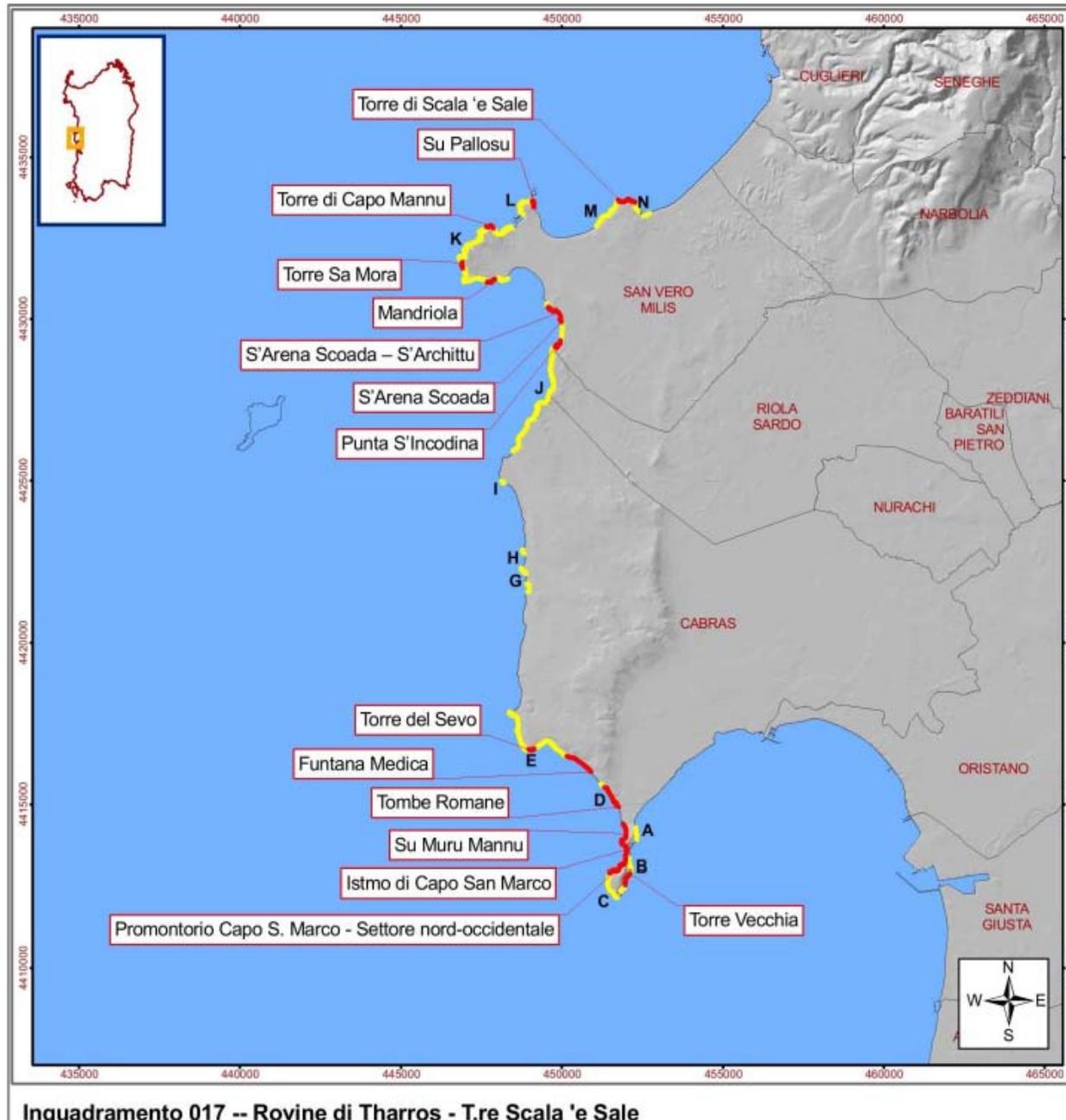
**FRANA DI SCOSCENDIMENTO**



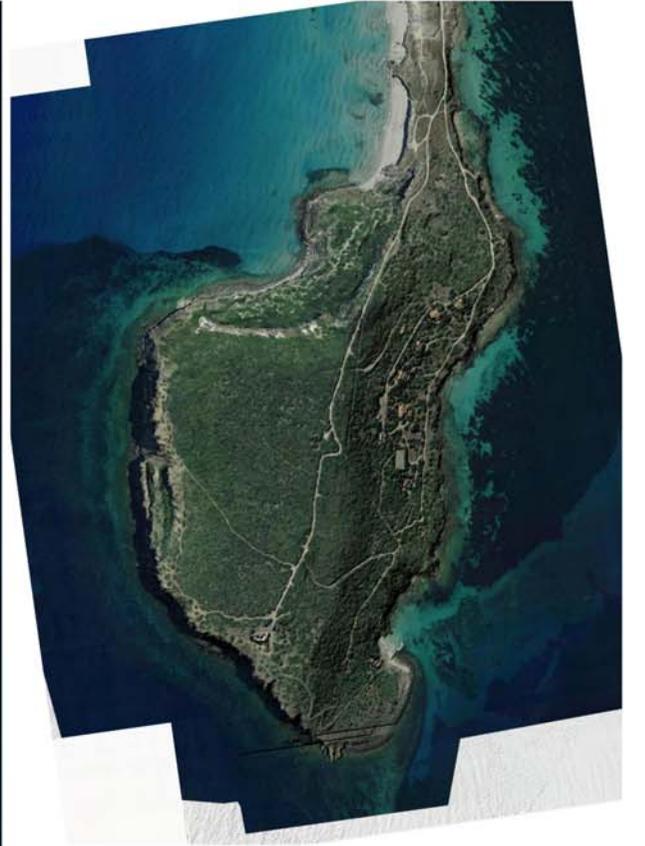
**FRANA DI SMOTTAMENTO**

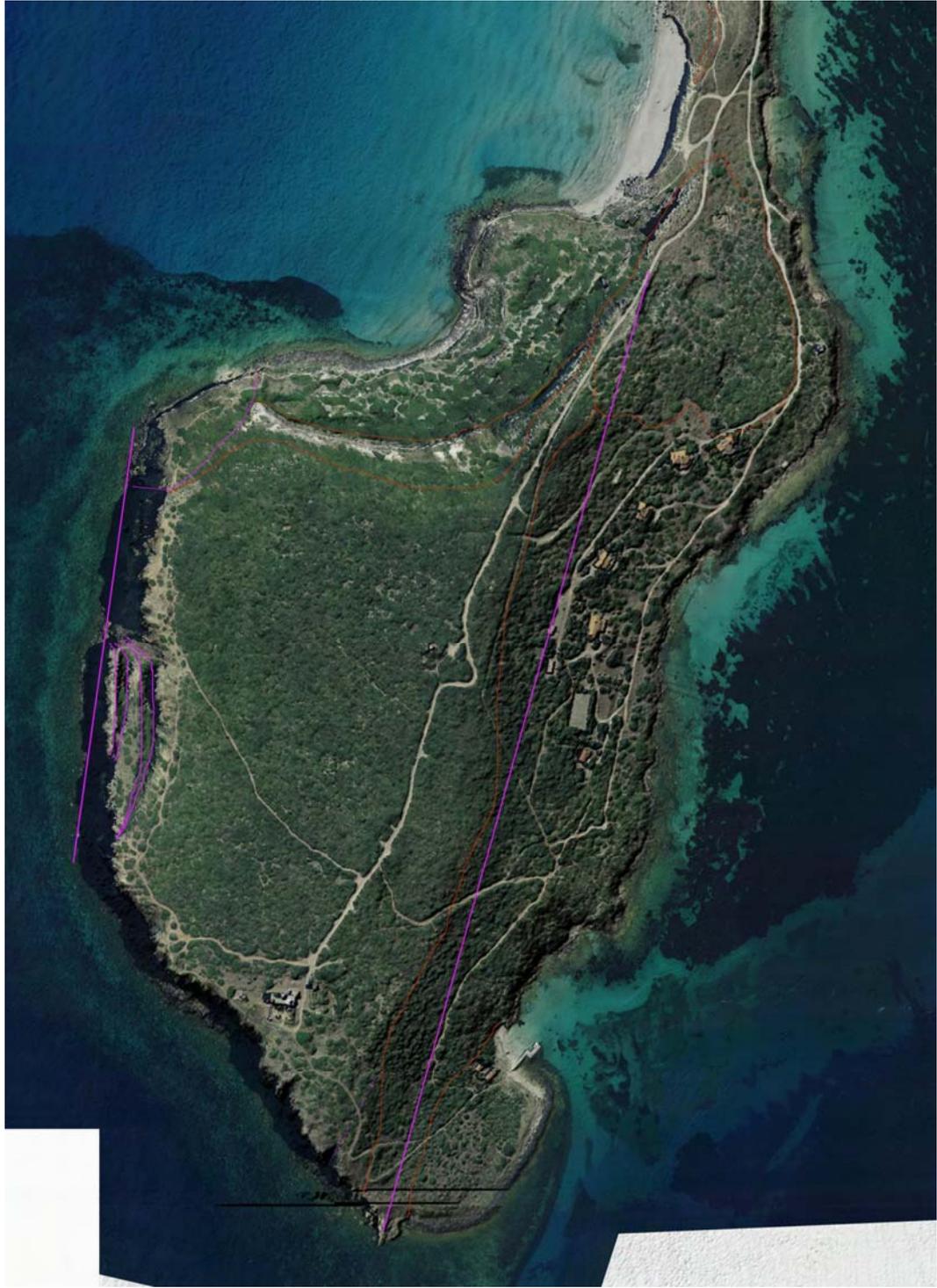




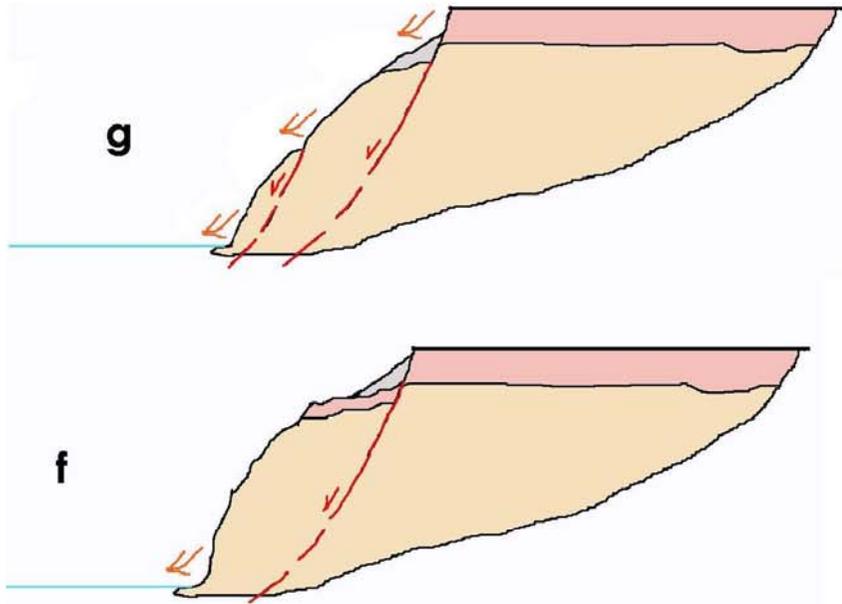


Inquadramento 017 -- Rovine di Tharros - T.re Scala 'e Sale



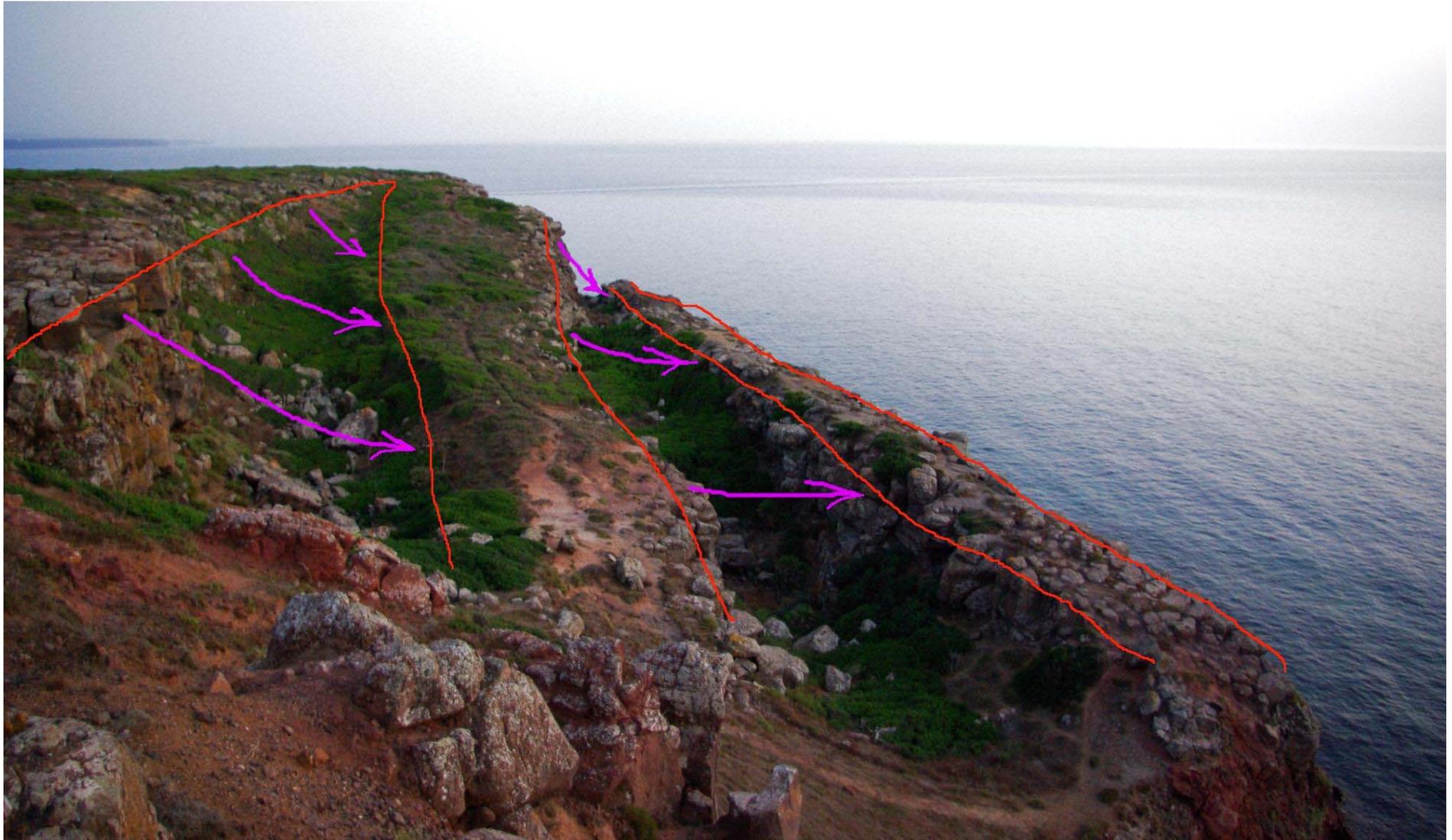


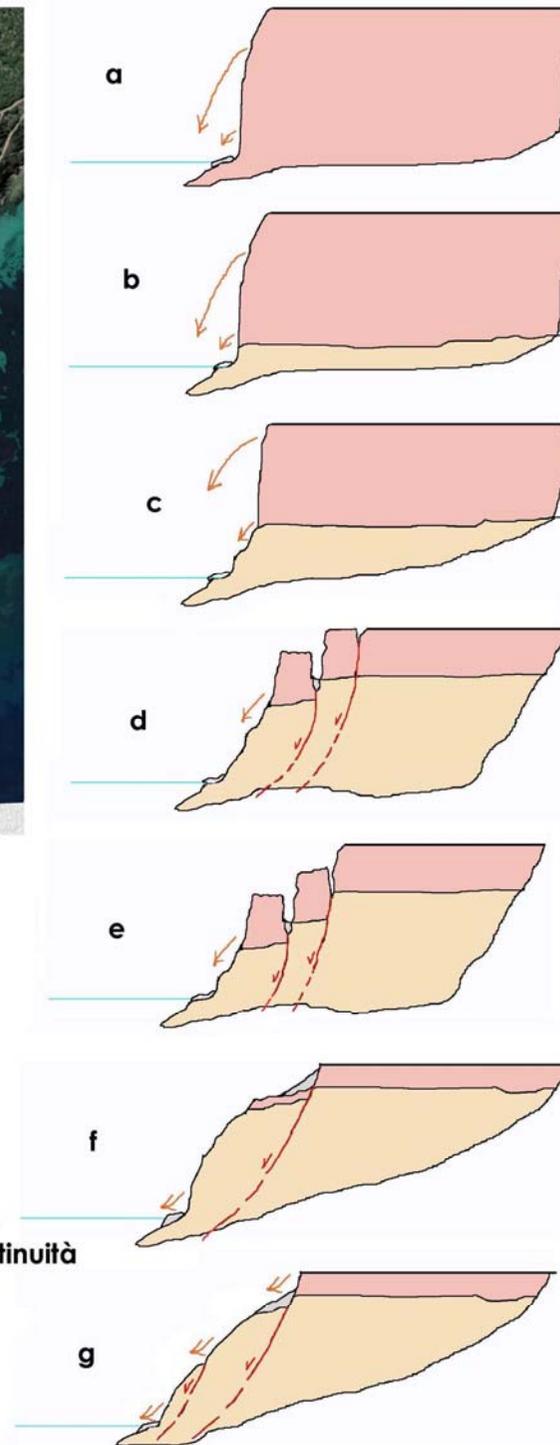
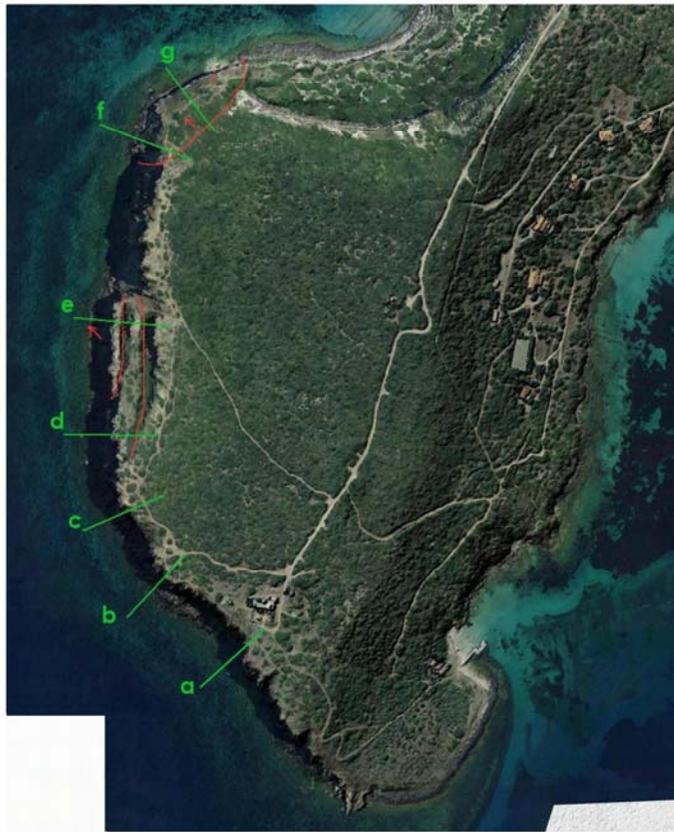




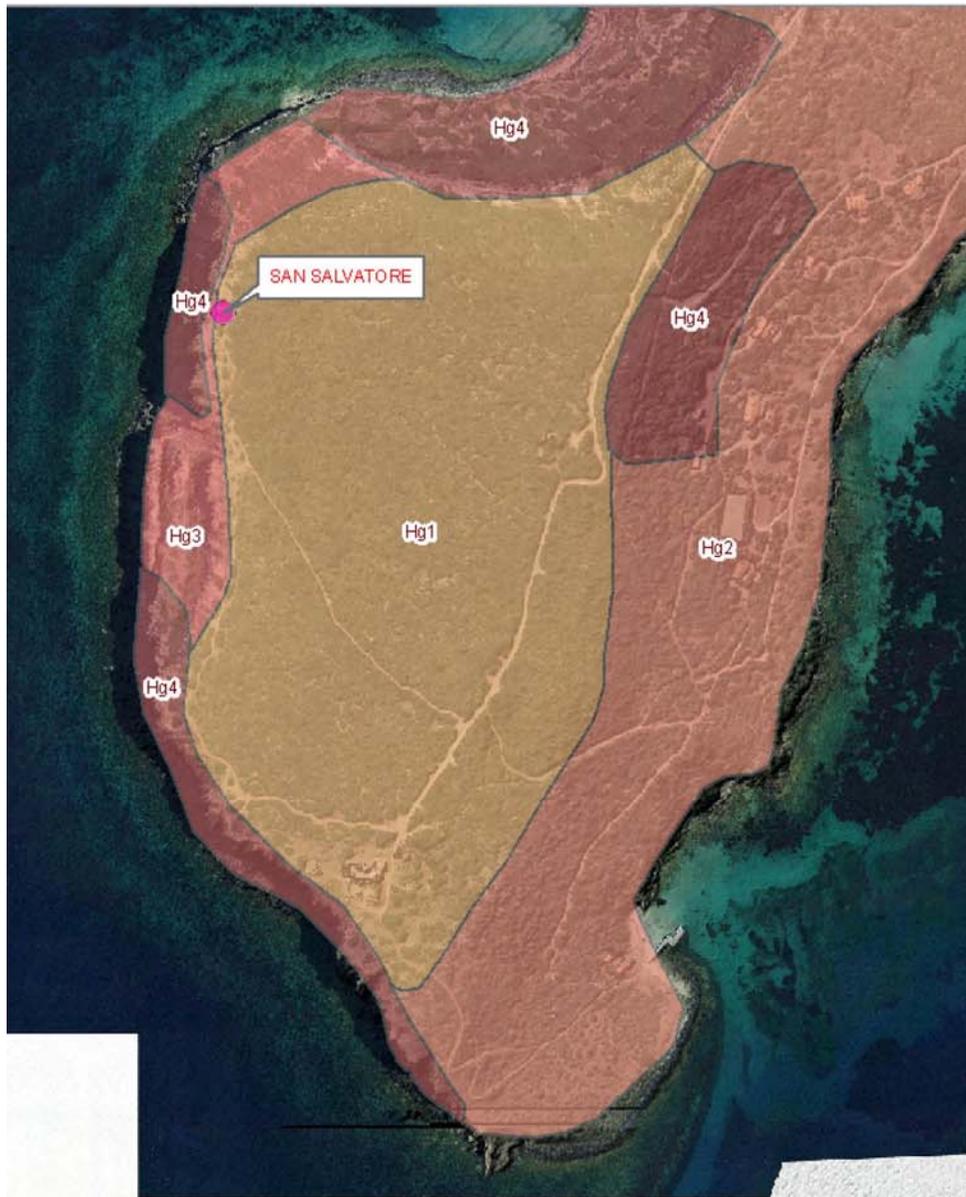
-  discontinuità
-  direzioni dei movimenti relativi delle discontinuità
-  direzioni dei crolli
-  livello del mare
-  d = depositi detritici
-  b = basalti plio-quadernari
-  m = formazioni terziarie



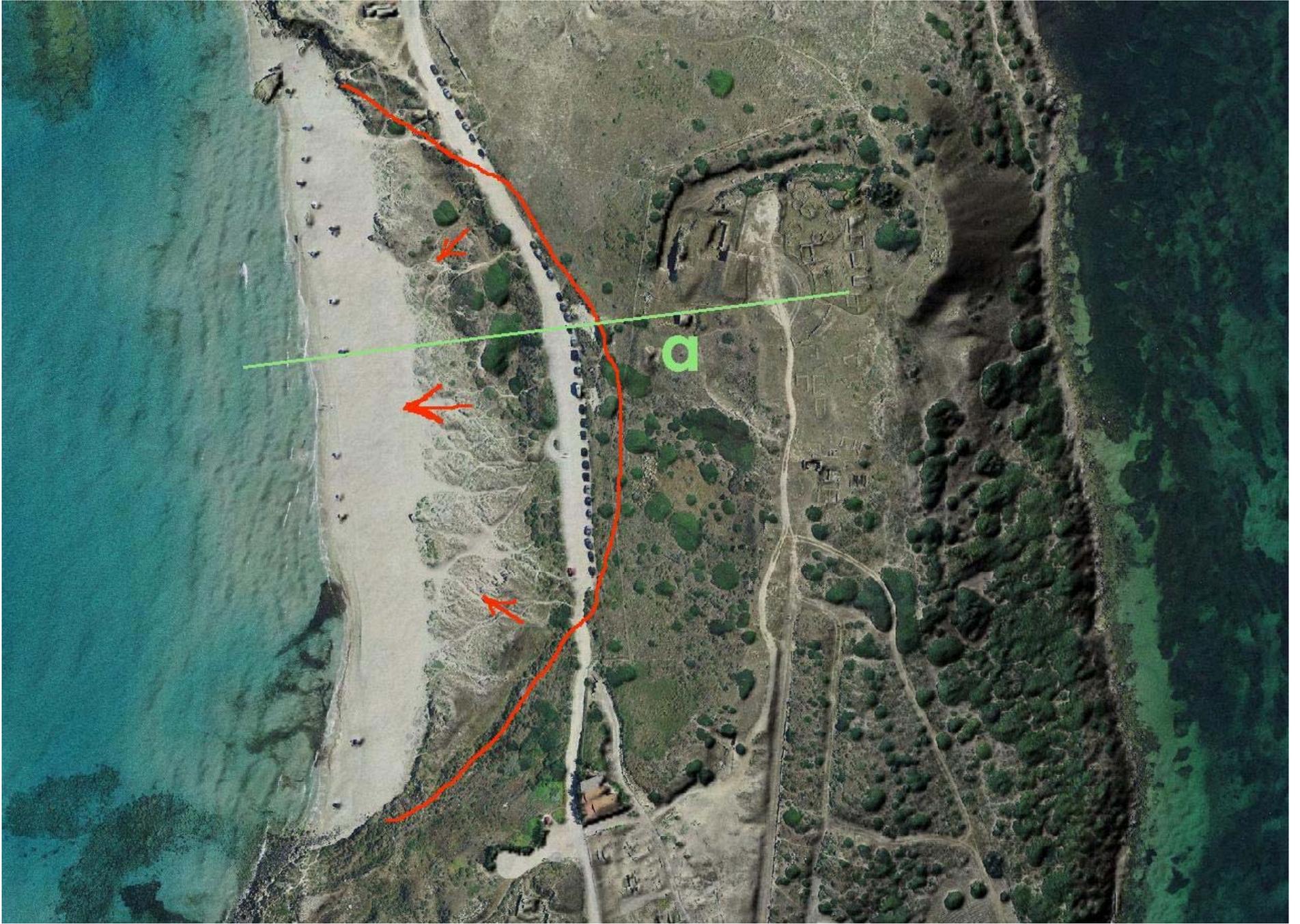


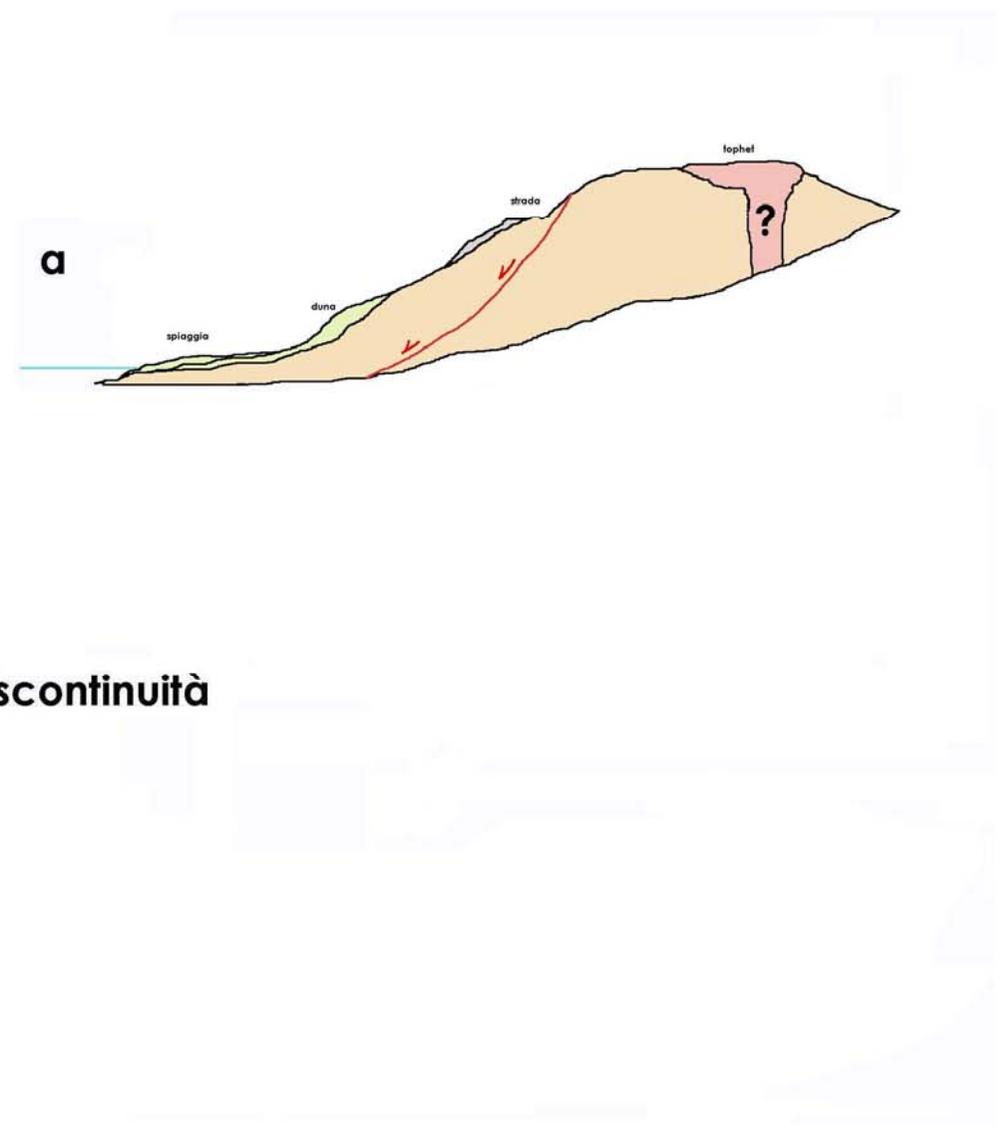


- discontinuità
- direzioni dei movimenti relativi delle discontinuità
- direzioni dei crolli
- livello del mare
- d = depositi detritici
- b = basalti plio-quadernari
- m = formazioni terziarie

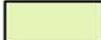
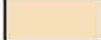


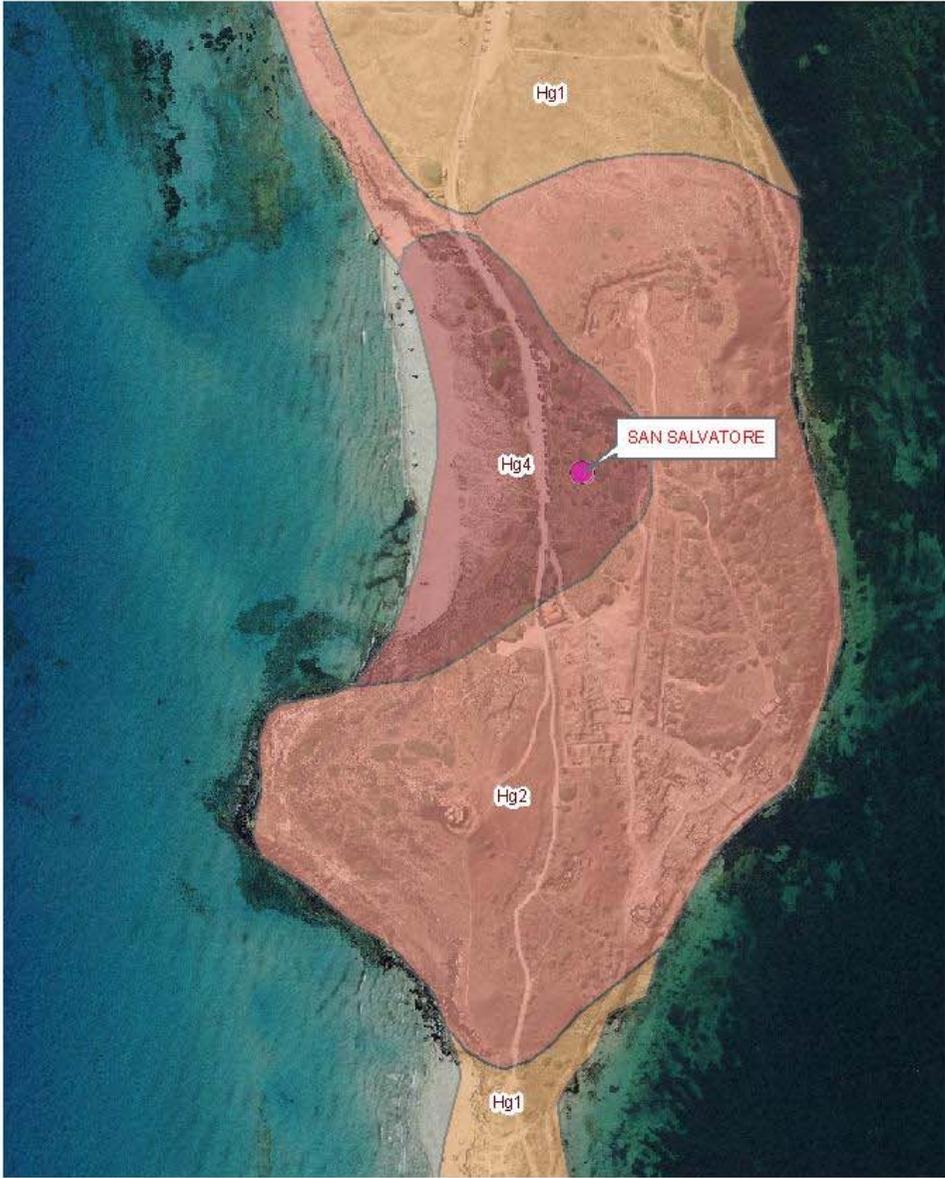






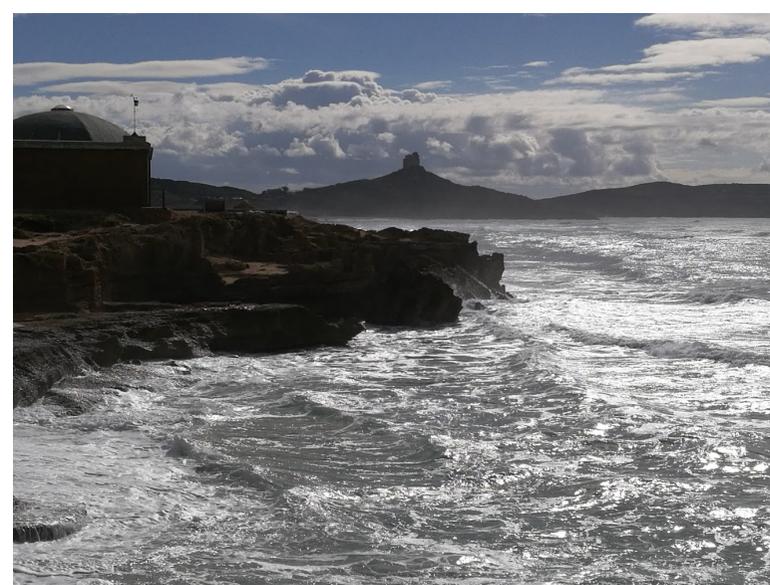
-  **discontinuità**
-  **direzioni dei movimenti relativi delle discontinuità**
-  **direzioni dei crolli**
-  **livello del mare**

-  **s = sedimenti litorali incoerenti**
-  **d = depositi detritici**
-  **a = arenarie quaternarie**
-  **b = basalti plio-quaternari**
-  **m = formazioni terziarie**









IMMAGINI ATTUALI DELLA COSTA DI SAN GIOVANNI A CABRAS









**Nell'arco di questi ultimi 20 anni una serie di fenomeni atmosferici importanti ha afflitto l'isola**

**I principali di essi sono considerati:**

**1999 - Cagliari e dintorni, morti a Capoterra e problemi a Frutti d'Oro**

**2004 - Villagrande Strisaili, piogge violente, inondazioni, frane e alcuni morti**

**2008 – Capoterra, alcuni morti, danni ingenti nel Cagliariitano e nella Costa Orientale**

**2013 – Olbia, Arzachena, Posada e Torpè, Orgosolo, area Cedrino, Campidano settentrionale, numerosi morti e danni ingenti**

**Nell'arco degli ultimi 15 anni, la regione ha messo a punto una serie di strumenti programmatici e pianificatori, che hanno origine dal principio che considera la necessità di una Pianificazione non più per ambiti amministrativi, ma per aree idrografiche e morfologiche:**

**i bacini idrografici**

**La Regione Sardegna ha predisposto il Piano di Assetto Idrogeologico, entrato in vigore nel 2005, il PAI, che con l'entrata in vigore del Piano Paesaggistico Regionale, costituisce il riferimento per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali.**

**Purtroppo pochi comuni della Sardegna hanno adottato un nuovo Piano Urbanistico adeguato al PPR ed al PAI**

# **il fatto**

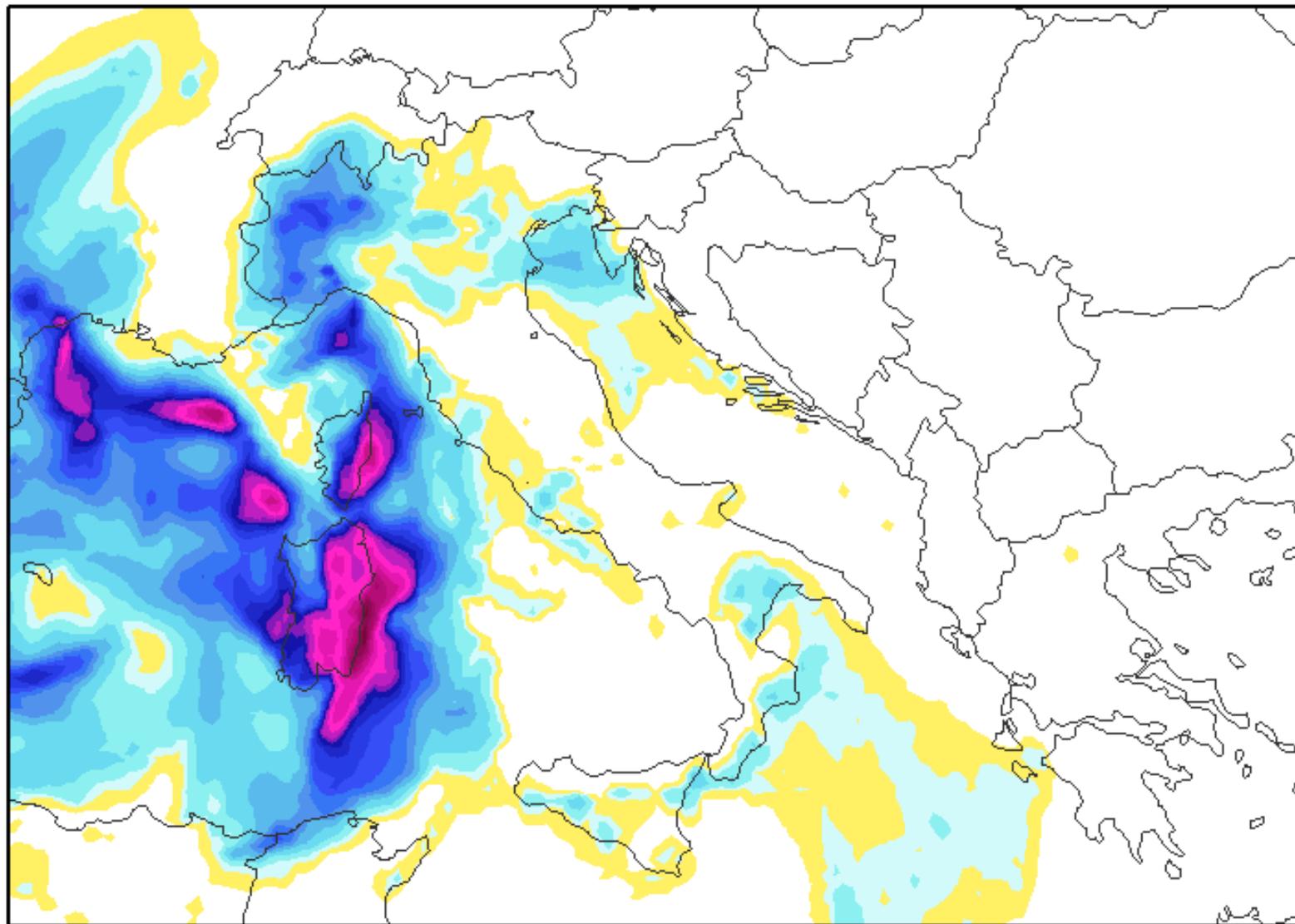
**i giorni precedenti il lunedì 18 novembre,  
alcuni istituti o società che gestiscono le  
previsioni meteorologiche,  
incominciarono a evidenziare  
l'approssimarsi di un fenomeno che  
sembrava rilevante**

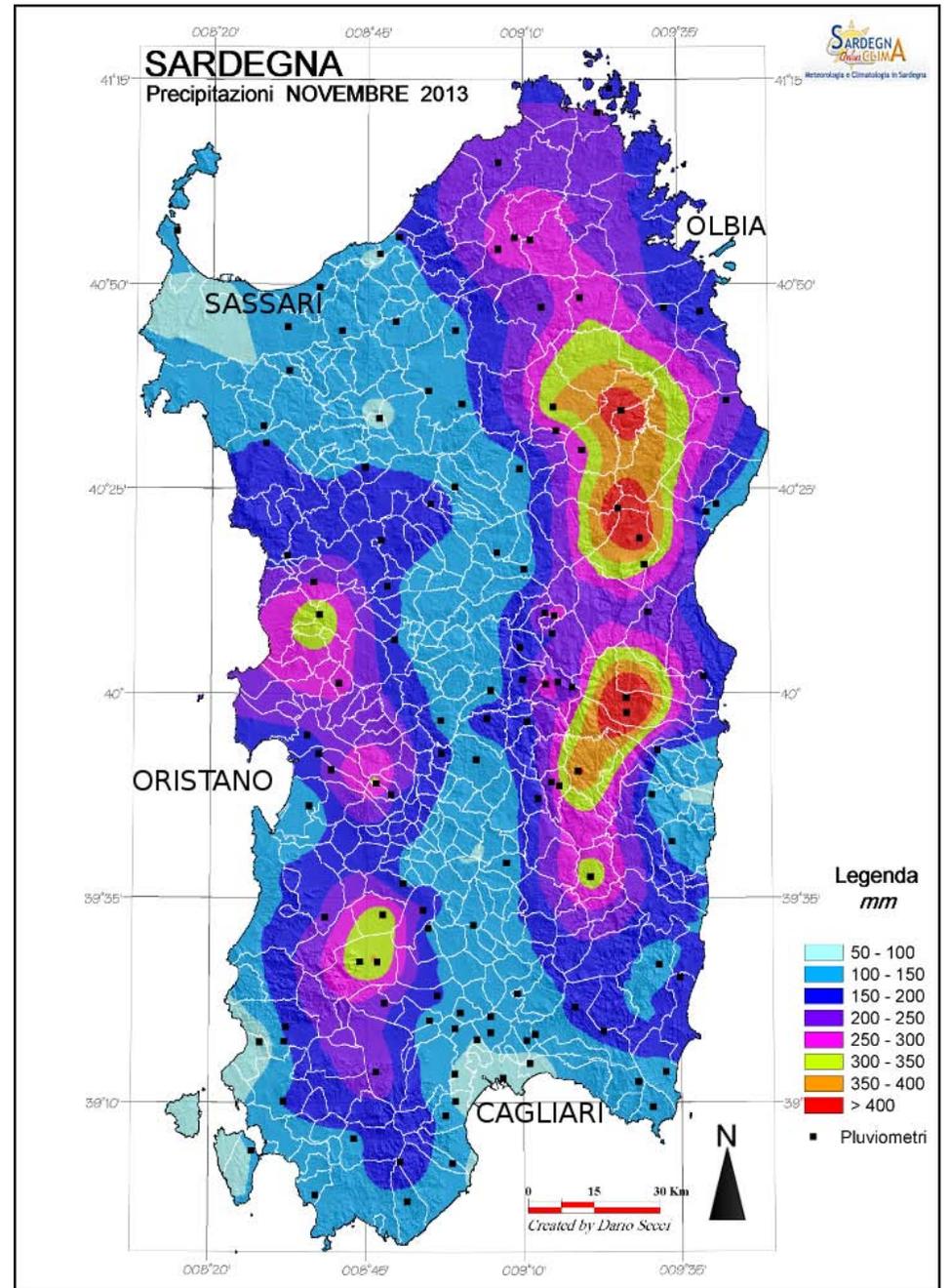
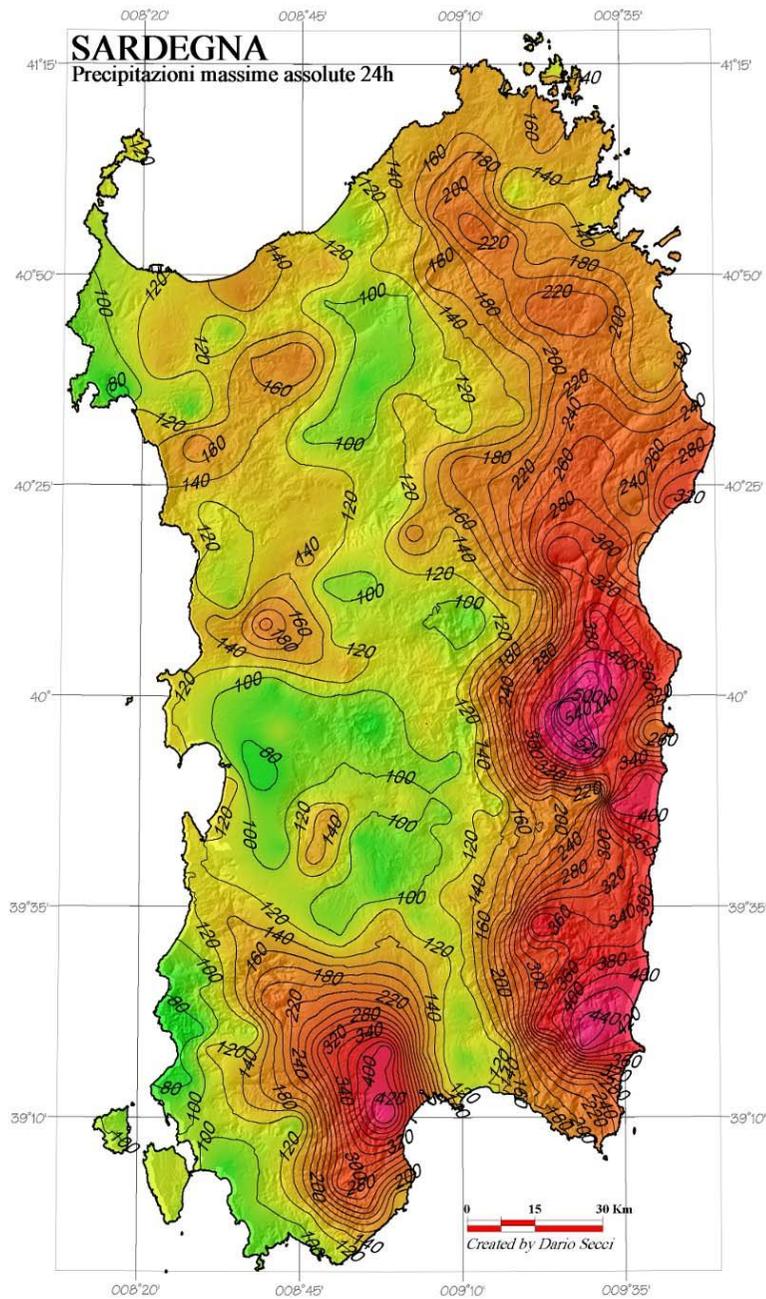
**il meteo.it, il giovedì precedente,  
prevedeva sulla Sardegna Orientale, e non  
solo, picchi di 200 mm sulle 24 h**

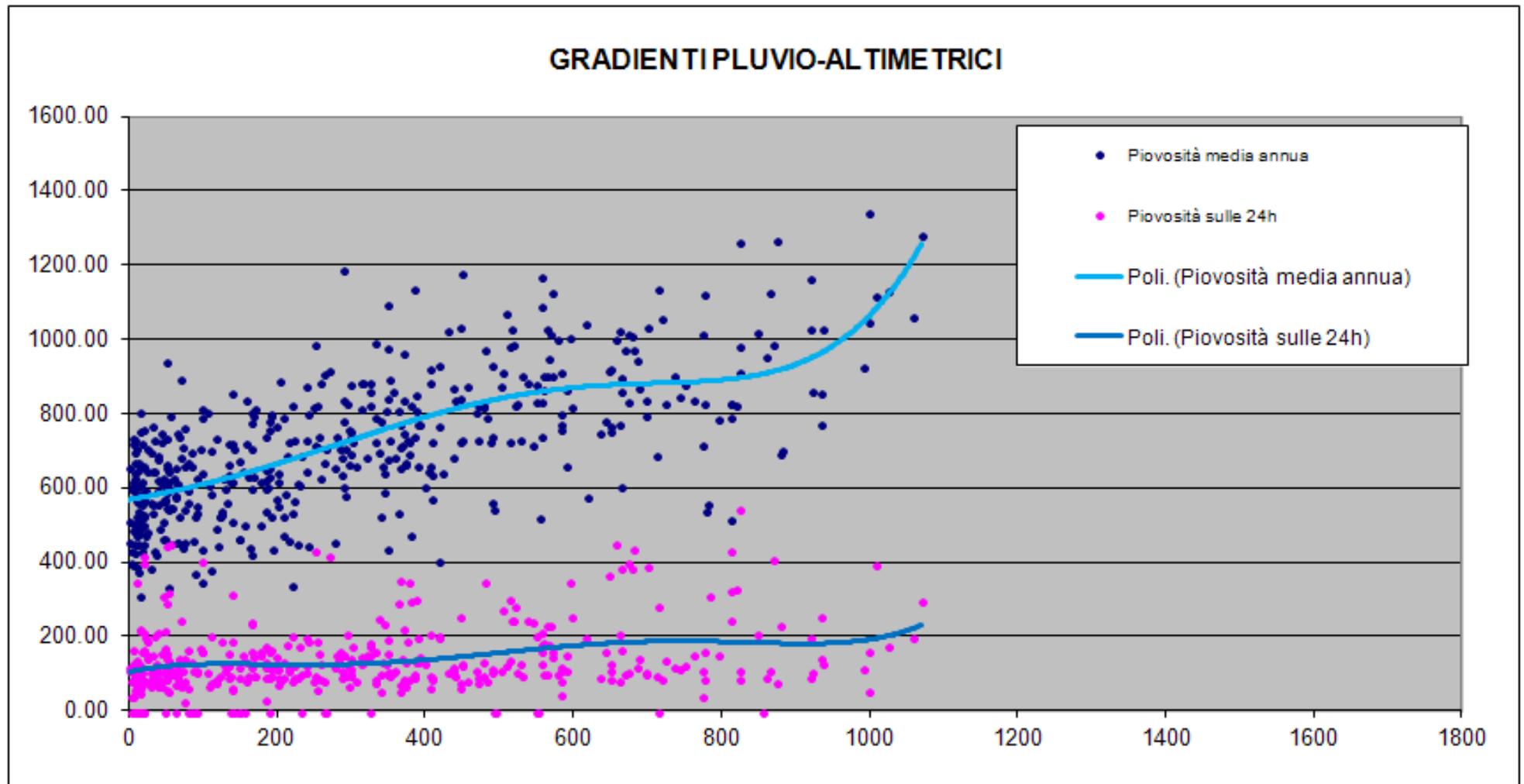
ILMETEO (Resolution of about 10 km)

Precipitation (mm/6h)

Mon 18-11-2013 18 UTC (Thu 00+114)





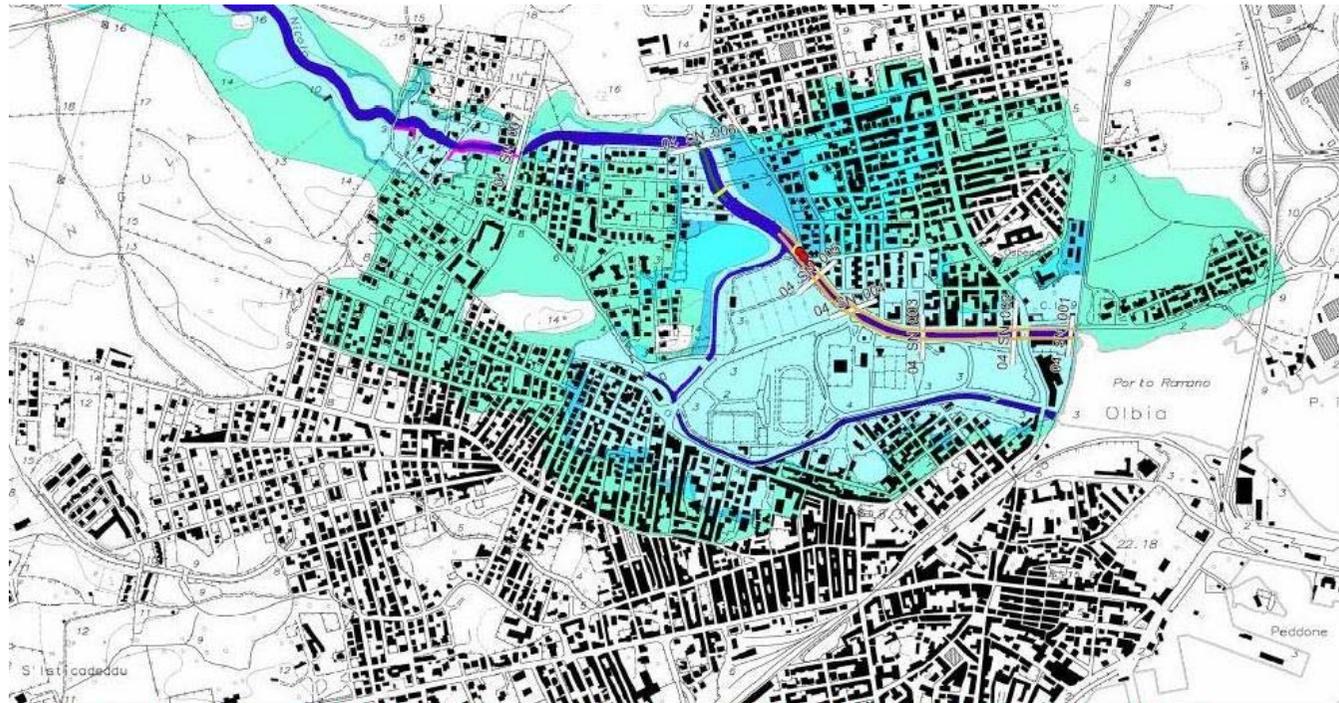


Tutte le valutazioni per i progetti, si basano su una serie di formule e sull'analisi statistica dei dati rilevati nell'arco temporale tra il 1922 ed il 1980

Tutto ciò ci serve per dire che un evento meteorico, sulla base dei dati storici, ha la probabilità di verificarsi 1 giorno su 50 anni, oppure su 100, su 200 o su 500.

Gli eventi del 1999, del 2004, del 2008 hanno la probabilità di verificarsi 1 volta ogni 600-800 anni, mentre l'evento verificatosi sul bacino idrografico del Posada, sulla base delle Curve di Possibilità Pluviometrica, ha una probabilità, di verificarsi 1 volta ogni 1500 anni circa.

La progettazione ordinaria, sulla base delle norme vigenti chiede che le opere costruite con riferimento alle piogge che hanno la possibilità di verificarsi 1 volta ogni 200 anni.



**Olbia - sopra 2013 PSFF aree inondabili - sotto IGM 1880**



Browser tabs: Piano Stralcio delle Fasce Flu, Sardegna Mappe

Address bar: [www.sardegnegeoportale.it/webgis/sardegnamappe/mappa.html?mapname=PAI](http://www.sardegnegeoportale.it/webgis/sardegnamappe/mappa.html?mapname=PAI)

# SardegnaMappe

ad es. via Roma, Cagliari    Indirizzo    Ricerca sulla mappa

Cerca sulla mappa    Indicazioni stradali

Stampa    Condividi    Link

2008: Ortofoto costa

Risultato ricerca    Tematismi    Strumenti

**PAI**

- Toponomastica
- Piano Assetto Idrogeologico**
  - Pericolo idraulico (Art.8 C.2)
  - Pericolo geomorfologico (Art.8 C.2)
  - Rischio geomorfologico
  - Rischio idraulico
  - Pericolo geomorfologico
  - Pericolo idraulico
    - HI1
    - HI2
    - HI3
    - HI4
- Idrografia
- Carta geologica
- Uso del suolo
- Limiti amministrativi
- Dati Esterni

Consulta altre mappe su [SardegnaGeoportale](#)

Immagine non disponibile in quest'area

Scale = 1 : 23K    500 m

Mostra tutti i download...

Windows taskbar: start, L:\Fattoraveru\PDF..., P:\, Skype™ - Fausto.pani, Sardegna Mappe - Go..., Paint Shop Pro, 8.15

**IL PAI VIGENTE FINO A GIUGNO 2006 SU OLBIA  
(SU ORTOFOTO 2008)**

Piano Stralcio delle Fasce Flu... Piano Stralcio delle Fasce Flu... Sardegna Mappe

www.sardegnegeoportale.it/webgis/sardegnamappe/mapa.html?mapname=PAI

# SardegnaMappe

ad es. via Roma, Cagliari    Indirizzo    Ricerca sulla mappa

Cerca sulla mappa    Indicazioni stradali

Stampa    Condividi    Link

2008: Ortofoto costa

Risultato ricerca    Tematismi    Strumenti

**PAI**

- Toponomastica
- Piano Assetto Idrogeologico**
  - Pericolo idraulico (Art.8 C.2)
  - Pericolo geomorfologico (Art.8 C.2)
  - Rischio geomorfologico
  - Rischio idraulico
  - Pericolo geomorfologico
  - Pericolo idraulico
    - HI1
    - HI2
    - HI3
    - HI4
- Idrografia**
- Carta geologica**
- Uso del suolo**
- Limiti amministrativi
- Dati Esterni

Consulta altre mappe su [SardegnaGeoportale](#)

Scale = 1 : 11k    200 m

Mostra tutti i download...

start    L:\Fattravveru\PDF...    P:\    Skype™ - Fausto.pani    Sardegna Mappe - Go...    Paint Shop Pro - pai0...    8.16

IL PAI VIGENTE FINO A GIUGNO 2006 SU OLBIA

Piano Stralcio delle Fasce Flu... Piano Stralcio delle Fasce Flu... Sardegna Mappe

www.sardegnegeoportale.it/webgis/sardegnamappe/mappa.html?mapname=PAI

# SardegnaMappe

ad es. via Roma, Cagliari   Indirizzo   Ricerca sulla mappa

Cerca sulla mappa   Indicazioni stradali

Stampa   Condividi   Link

1954: Ortofoto

Risultato ricerca   Tematismi   Strumenti

**PAI**

- Toponomastica
- Piano Assetto Idrogeologico**
  - Pericolo idraulico (Art.8 C.2)
  - Pericolo geomorfologico (Art.8 C.2)
  - Rischio geomorfologico
  - Rischio idraulico
  - Pericolo geomorfologico
  - Pericolo idraulico
    - HI1
    - HI2
    - HI3
    - HI4
- Idrografia
- Carta geologica
- Uso del suolo
- Limiti amministrativi
- Dati Esterni

Consulta altre mappe su [SardegnaGeoportale](#)

Scale = 1 : 11K   200 m

Mappa di sintesi

1\_470\_20130705142505.zip   1\_470\_20130705142505.zip Annullato   Mostra tutti i download...

start   L:\Fattravverù\PDF ...   Pi   Skype™ - Fausto.pani   Sardegna Mappe - Go...   Paint Shop Pro - pai0...

8.17

**IL PAI VIGENTE FINO A GIUGNO 2006 SU OLBIA  
(SU ORTOFOTO 1954)**

PAI Piano Stralcio delle Fasce Flu Sardegna Mappe

www.sardegnegeoportale.it/webgis/sardegnamappe/mappa.html?mapname=PAI

# SardegnaMappe

ad es. via Roma, Cagliari Indirizzo Ricerca sulla mappa

Cerca sulla mappa Indicazioni stradali

Stampa Condividi Link

1954: Ortofoto

Risultato ricerca Tematismi Strumenti

PAI

- Toponomastica
- Piano Assetto Idrogeologico
  - Pericolo idraulico (Art.8 C.2)
  - Pericolo geomorfologico (Art.8 C.2)
  - Rischio geomorfologico
  - Rischio idraulico
  - Pericolo geomorfologico
  - Pericolo idraulico
- Idrografia
  - HI1
  - HI2
  - HI3
  - HI4
- Idrografia
- Carta geologica
- Uso del suolo
- Limiti amministrativi
- Dati Esterni

Consulta altre mappe su [SardegnaGeoportale](#)

Scale = 1 : 11K 200 m

Mappa di sintesi

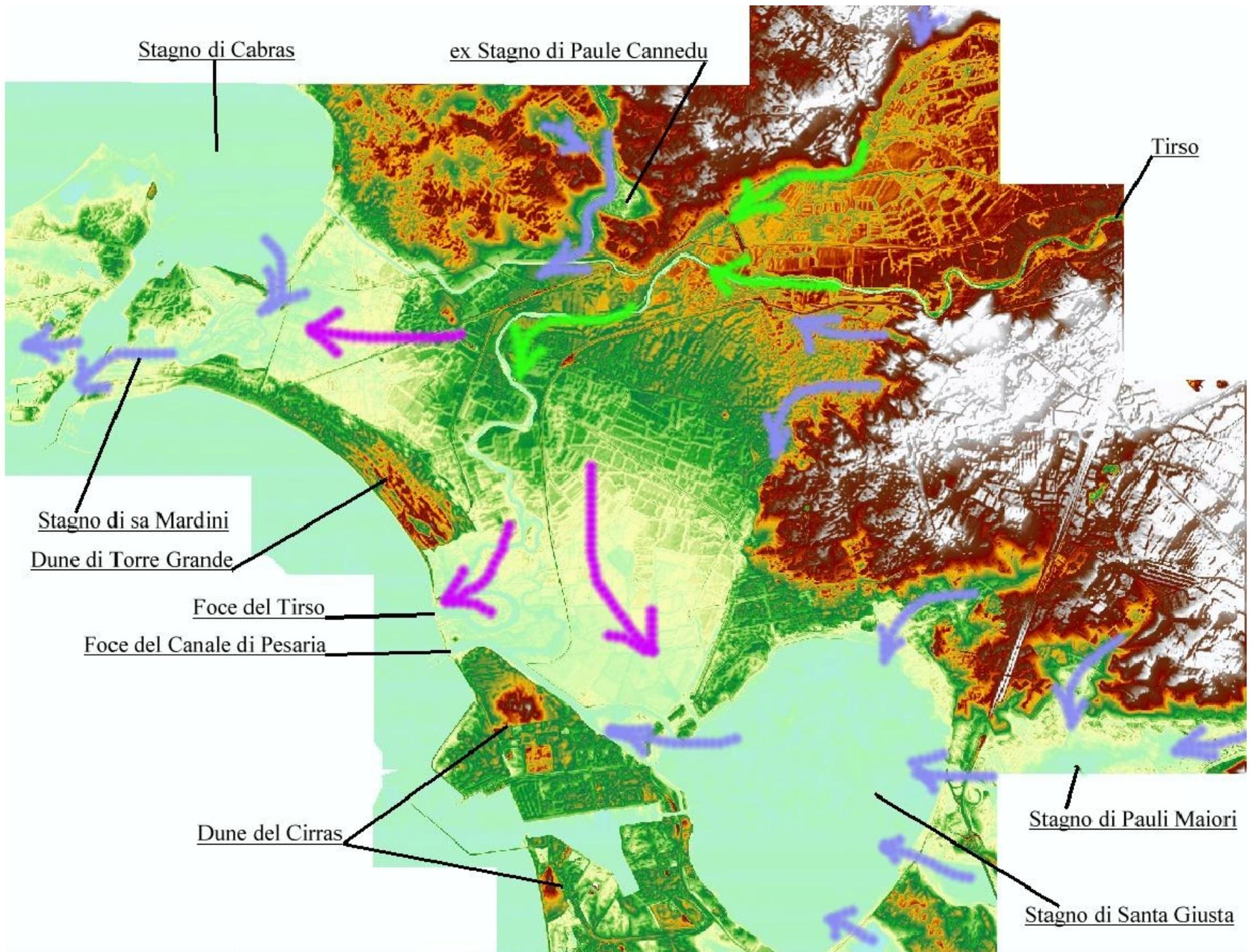
1\_470\_20130705142505.zip 1\_470\_20130705142505.zip Annullato

start L:\Fattravveru\PDF... P:\ Skype™ - Fausto.pani Sardegna Mappe - Go... Paint Shop Pro 8.19

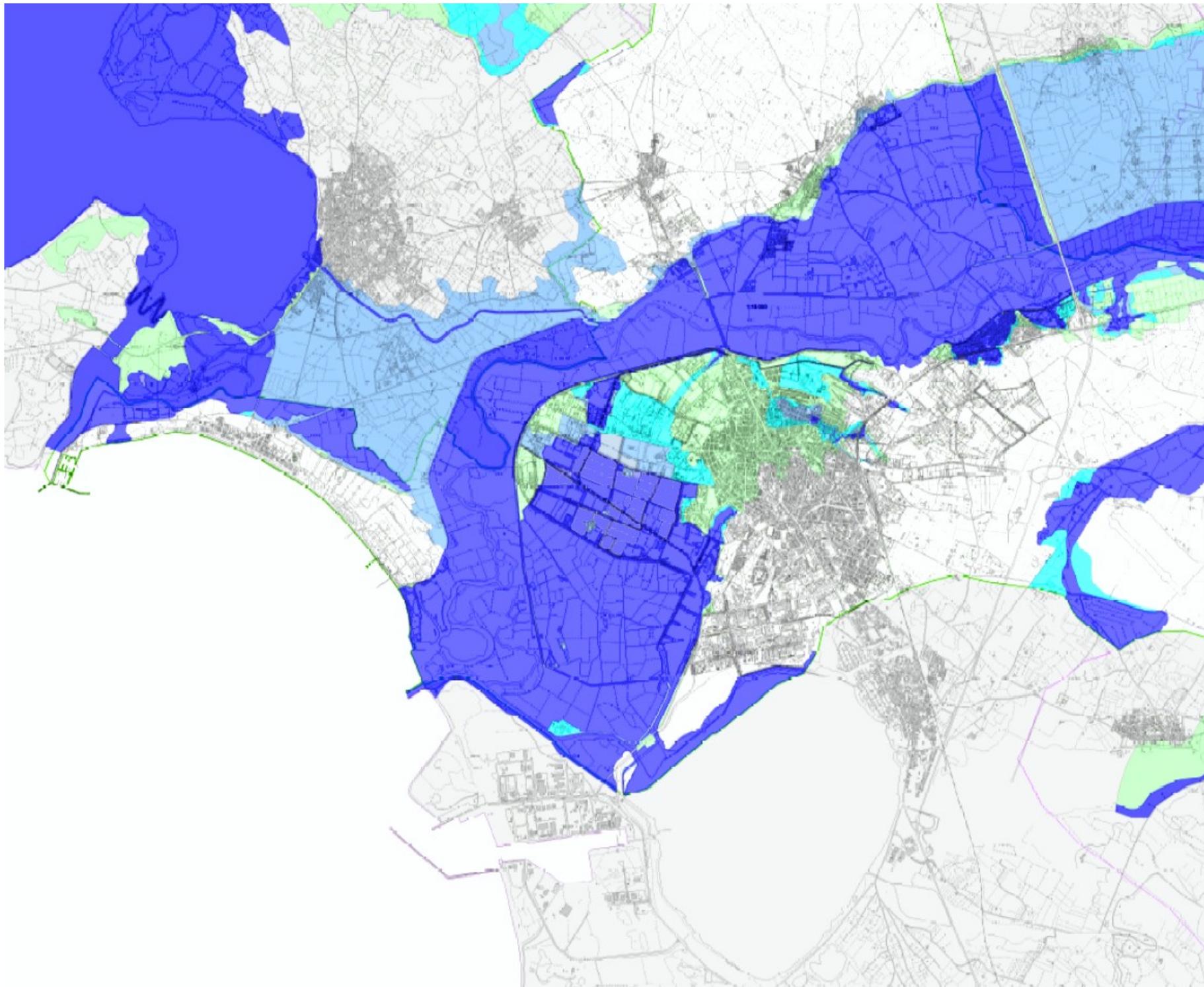
EVIDENTE ASSENZA DI URBANIZZATO NELLE AREE INONDABILI (ORTOFOTO 1954)



IMMAGINE AEREA DEL 2016 SU ORISTANO, TORRE GRANDE E CABRAS



MODELLO DEL SUOLO E DIREZIONI DEL DEFLUSSO NATURALE SU ORISTANO, T.RE GRANDE E CABRAS



MAPPE DI INONDABILITA' ASSENTITE SULL'AREA DI ORISTANO, T.RE GRANDE E CABRAS

le indicazioni della Protezione Civile  
Tratto da: [www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)

## **In caso di alluvione:**

Ascolta la radio, cerca su internet o guarda la televisione per sapere se sono stati emessi avvisi di condizioni meteorologiche avverse o di allerta di protezione civile.

Ricorda che durante e dopo le alluvioni, l'acqua dei fiumi è fortemente inquinata e trasporta detriti galleggianti che possono colpire. Inoltre, macchine e materiali possono ostruire temporaneamente vie o passaggi che cedono all'improvviso. Poni al sicuro la tua automobile in zone non raggiungibili dall'allagamento nei tempi e nei modi individuati nel piano di emergenza del tuo Comune.

In ogni caso, segui le indicazioni della protezione civile del tuo Comune.

# Prima

- È utile avere sempre a disposizione una torcia elettrica e una radio a batterie, per sintonizzarsi sulle stazioni locali e ascoltare eventuali segnalazioni utili;
- Metti in salvo i beni collocati in locali allagabili, solo se sei in condizioni di massima sicurezza;
- Assicurati che tutte le persone potenzialmente a rischio siano al corrente della situazione;
- Se abiti a un piano alto, offri ospitalità a chi abita ai piani sottostanti e viceversa se risiedi ai piani bassi, chiedi ospitalità;
- Poni delle paratie a protezione dei locali situati al piano strada e chiudi o blocca le porte di cantine o seminterrati;
- Se non corri il rischio di allagamento, rimani preferibilmente in casa;
- Ricorda a tutti i componenti della famiglia i comportamenti da adottare in caso di emergenza, come chiudere il gas o telefonare ai numeri di soccorso.

# Durante

E' preferibile concentrare nel momento del preallarme anche le operazioni previste nella fase di allarme o di evento in corso.

E' fondamentale ricordare che la differenza tra il preallarme e l'allarme o evento in corso, può essere minima e di difficile previsione: è sufficiente che la pioggia si concentri in una zona ristretta per dar luogo a fenomeni improvvisi di inondazione.

# In casa

- Chiudi il gas, l'impianto di riscaldamento e quello elettrico. Presta attenzione a non venire a contatto con la corrente elettrica con mani e piedi bagnati;
- Sali ai piani superiori senza usare l'ascensore;
- Non scendere assolutamente nelle cantine e nei garage per salvare oggetti o scorte;
- Non cercare di mettere in salvo la tua auto o i mezzi agricoli: c'è pericolo di rimanere bloccati dai detriti e di essere travolti da correnti;
- Mantieni la calma;
- Aiuta i disabili e gli anziani del tuo edificio a mettersi al sicuro;
- Non bere acqua dal rubinetto di casa: potrebbe essere inquinata.

# Fuori casa

- Evita l'uso dell'automobile se non in casi strettamente necessari;
- Se sei in auto, non tentare di raggiungere comunque la destinazione prevista. Allontanati il più possibile dalla zona allagata e se puoi trova riparo in un edificio sicuro;
- Evita di transitare o sostare lungo gli argini dei corsi d'acqua, sopra ponti o passerelle;
- Evita i sottopassi perché si possono allagare facilmente;
- Se sei in gita o in escursione, affidati a chi è del luogo: potrebbe conoscere delle aree sicure;
- Allontanati verso i luoghi più elevati e non andare mai verso il basso;
- Evita di passare sotto scarpate naturali o artificiali;
- Non ripararti sotto alberi isolati perché durante un temporale potrebbero attirare fulmini;
- Usa il telefono solo per casi di effettiva necessità per evitare sovraccarichi delle linee.

# Dopo

Raggiunta la zona sicura, presta la massima attenzione alle indicazioni fornite dalle autorità di protezione civile, attraverso radio, TV e automezzi ben identificabili della protezione civile;

- Evita il contatto con le acque. Spesso l'acqua può essere inquinata da petrolio, nafta o da acque di scarico. Inoltre può essere carica elettricamente per la presenza di linee elettriche interrate;
- Fai attenzione alle zone dove l'acqua si è ritirata. Il fondo delle strade può essere indebolito e potrebbe collassare sotto il peso di un'automobile;
- Getta i cibi che sono stati in contatto con le acque dell'alluvione;
- Presta attenzione ai servizi igienici, alle fosse settiche, ai pozzi danneggiati. I sistemi di scarico danneggiati sono serie fonti di rischio.

# Da tenere a portata di mano

E' utile inoltre avere sempre in casa, riuniti in un punto noto a tutti i componenti della famiglia, oggetti di fondamentale importanza in caso di emergenza quali:

- Kit di pronto soccorso + medicinali;
- Generi alimentari non deperibili;
- Scarpe pesanti;
- Scorta di acqua potabile;
- Vestiario pesante di ricambio;
- Impermeabili leggeri o cerate;
- Torcia elettrica con pila di riserva;
- Radio e pile con riserva;
- Coltello multiuso;
- Fotocopia documenti di identità;
- Chiavi di casa;
- Valori (contanti, preziosi);
- Carta e penna.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE