

# COMUNE DI ORISTANO

PROVINCIA DI ORISTANO

PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN ZONA G2

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA

Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

Committente: Società Semplice Agricola NONNIS

Data: Aprile 2017

I Professionisti:

Dott. Geol. Angelo Giuseppe Zancudi

Ing. Paolo Scarteddu



Firmato digitalmente da

Angelo Giuseppe  
Zancudi



Firmato digitalmente da

paolo-scarteddu

## INDICE

PREMESSA .....	1
INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO.....	2
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DA FRANA ...	5
LINEAMENTI GEOLOGICI.....	7
Caratteri Geologici .....	7
Caratteri Litologici .....	10
Caratteri Geomorfologici.....	12
Caratteri Idrografici .....	13
Caratteri Idrogeologi .....	15
Caratteri Geopedologici.....	17
Pendenza dei Versanti .....	19
USO DEL SUOLO .....	21
ATTRIBUZIONE DEI PESI AGLI ELEMENTI AMBIENTALI E TERRITORIALI - CLASSI	
INSTABILITÀ POTENZIALE.....	22
PERICOLOSITÀ DA FRANA .....	27
CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO .....	28

## **PREMESSA**

Il presente Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica, commissionato dalla Società Semplice Agricola Nonnis, riguarda lo studio di un “Piano di Lottizzazione in Zona G2”, redatto dall’Ing. Marco Tullio Pala, da realizzarsi in un’area prossima alla periferia occidentale di Oristano adiacente il margine sinistro di Viale Repubblica (verso Ovest).

Lo Studio è stato redatto ai sensi degli artt. 8 e 25 delle Norme di Attuazione del P.A.I., il contenuto e la metodologia sono illustrati nell’Allegato F delle suddette N.A., nelle Linee Guida e nella Relazione Generale del P.A.I. (rispettivamente Linee Guida per l’*“Attività di Individuazione e Perimetrazione delle Aree a rischio Idraulico e Geomorfológico e delle Relative Misure di Salvaguardia”* ai sensi della Legge n. 267, 1998 e del D.L. n. 180,1998 (RAS, Agosto 2000) e Bacino Unico Regionale - Relazione Generale per l’*“Individuazione e Perimetrazione delle Aree a rischio Idraulico e Geomorfológico e delle Relative Misure di Salvaguardia”* (RAS, Luglio 2004)).

La cartografia tematica di base e derivata in scala 1:25.000, redatta al fine di fornire un quadro delle conoscenze quanto più possibile completo, è stata realizzata secondo le indicazioni contenute nelle *“Linee Guida per l’Adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al P.A.I. – Prima Fase – Il Riordino delle Conoscenze – Assetto ambientale – Bozza Luglio 2008”* ed è costituita dalla Carta Geologica, la Carta Litologica, la Carta Geomorfológica, la Carta Idrogeologica, la Carta Geopedologica, la Carte delle Permeabilità dei Suoli, la Carta dell’Uso del Suolo, la Carta dell’Acclività e la Carta della Pendenza dei Versanti.

Alcune parti dello Studio, per quanto riguarda sia gli argomenti, sia la metodologia, sia il formato, sono state redatte prendendo spunto dallo “Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub bacino n° 3 Coghinas – Mannu – Temo. Progetto di variante generale e di revisione del Piano per l’Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna” adottato in via definitiva con Delibera del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino n. 1 del 16-06-2015.

La finalità dello Studio, basato sull’analisi dell’assetto geomorfologico del territorio, consiste nella individuazione e perimetrazione delle aree di pericolosità da frana; dalle risultanze dello stesso consegue la possibilità di confermare ovvero modificare le scelte progettuali in modo che non aumentino o addirittura riducano le eventuali condizioni di pericolosità.

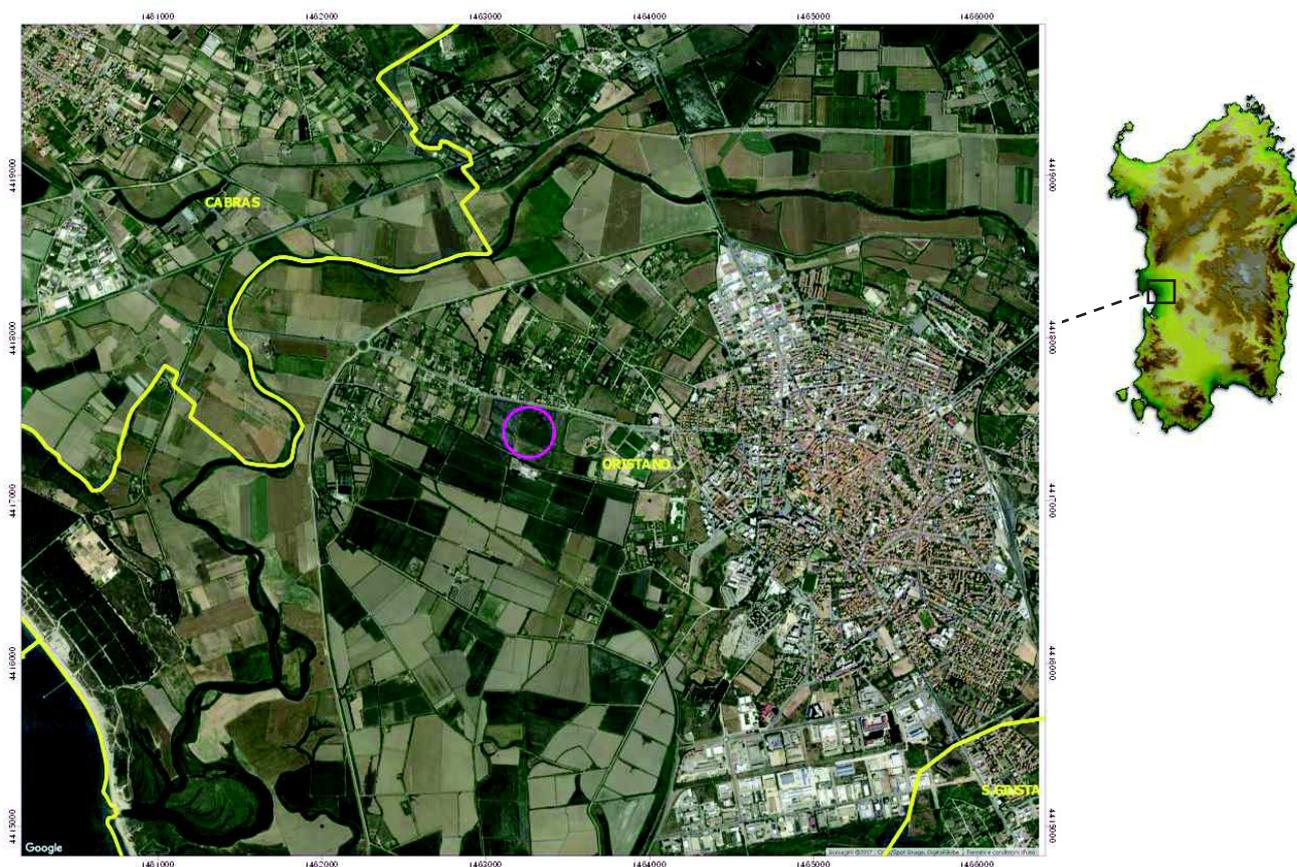
## INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

Il sito d'intervento è ubicato circa 900 m a NordOvest della periferia di Oristano, ha una superficie di 14.400 m<sup>2</sup> ed è una parte del lotto distinto al N.C.T. al Foglio 11, particella 5 della superficie di 44.730 m<sup>2</sup>.

L'area di studio è stata ampliata fino a circoscrivere condizioni fisiografiche e geomorfologiche significative al fine di individuare cause, origine e sviluppo di eventuali fenomeni di instabilità che possano interessare il sito.

Essa comprende parte dei territori comunali di Oristano, Cabras e Santa Giusta ed è individuabile nella cartografia IGM in scala 1:100.000 nel Foglio N. 217 ORISTANO, nella cartografia in scala 1:50.000 nel Foglio N. 528 ORISTANO e nella cartografia in scala 1:25.000 nel Foglio 528 Sezione I – ORISTANO NORD e Sezione II ORISTANO SUD.

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 il territorio ricade nelle Sezioni N. 528070 – Cabras, N. 528080 – Oristano, N. 528110 – Foce del Tirso e N. 528120 – Santa Giusta.



Nel territorio in studio non vi sono aree di Pericolosità da Frana perimetrare dal P.A.I. e dal P.G.R.A.; sono invece perimetrare come aree di Pericolosità da Frana Hg0 e Hg4, ai sensi dell'art. 8, c. 2 delle N.A del P.A.I., tutte quelle cartografate del territorio di Oristano (“Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica - Art. 8 c. 2 delle Norme di Attuazione del PAI esteso a tutto il territorio comunale”, adottato dal Comune di Oristano con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 29 del 22/03/2016); in accordo con la suddetta perimetrazione e quantificazione della pericolosità e sulla restante parte dell'area cartografata, sia il rilievo geomorfologico sia la ricerca negli archivi sui fenomeni di dissesto [Progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI) – Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR (GNDCICNR); Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) – ISPRA – Servizio Geologico d'Italia (SGI) in collaborazione con le Regioni e le Province Autonome] non hanno individuato fenomeni attivi o eventi segnalati.

## **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Il presente piano di lottizzazione interessa una superficie di circa 14.400 mq ed è distinta nel Catasto Terreni al Foglio 11 di Oristano, particella 5 parte, infatti è una porzione della particella 5 più esteso, sempre classificato nel PUC come Zona G2.

Nel rispetto degli articoli 63 - “Zona omogenea G – Servizi generali” e 67 – “Sottozona G2 – Parchi, strutture per lo sport e il tempo libero”, si è adottata una soluzione urbanistica generale per la suddivisione degli spazi e la loro destinazione come di seguito descritto:

- Superficie totale del comparto 14.400,00 mq;
- Volumetria massima realizzabile in base all’indice territoriale (4 mc/mq) 57.600,00 mc;
- Area da destinare a lotti 12.575,00 mq;
- Area da cedere per standard urbanistici ( $\geq 10\%$ )  $\geq 1.440,00$  mq così distribuiti: S4 – Parcheggi pubblici 1.470,00 mq;
- Area da destinare a viabilità pubblica 355,00 mq;

La volumetria massima realizzabile, come già esposto precedentemente, è di 57.600,00 mc. La tipologia edilizia principale che si propone, impianto serricolo con garden e vivaio, non produce nessuna volumetria perché considerate strutture di protezione delle colture agrarie, con la limitazione del rapporto di copertura inferiore al 50% dell’area di pertinenza; quindi la sola volumetria insistente nel lotto edificabile sarà costituita dal locale ad uso deposito, di 33,44 mq di superficie coperta e di 95,64 mc di volume, che verrà recuperato e valorizzato a servizio della futura attività.

## **INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DA FRANA**

La procedura seguita per l'individuazione e la perimetrazione delle aree di pericolosità e rischio da frana, in osservanza delle indicazioni fornite nelle Linee Guida del P.A.I., si sviluppa secondo il seguente schema generale:

- individuazione e rappresentazione degli elementi territoriali e ambientali necessari per le successive elaborazioni;
- attribuzione di un peso agli elementi individuati e raggruppamento in classi omogenee;
- sovrapposizione delle classi omogenee pesate ed elaborazione della cartografia derivata;
- elaborazione della cartografia di sintesi sulla base di ulteriori sovrapposizioni di dati e verifiche sul terreno.

Gli elementi territoriali e ambientali necessari per l'individuazione e la perimetrazione delle aree di pericolosità da frana sono rappresentati in apposite cartografie tematiche in scala 1:2000; specificamente nella Carta Litologica, nella Carta dell'Uso del Suolo, nella Carta della Pendenza dei Versanti.

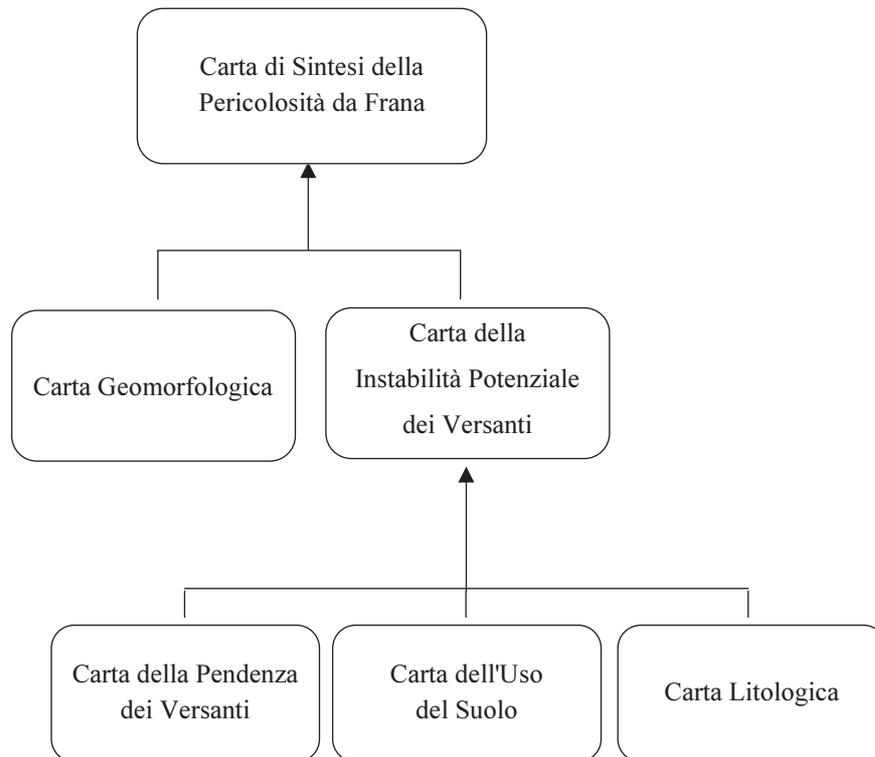
Agli elementi individuati nello specifico ambito di ognuno di questi tematismi viene attribuito un valore (peso), funzione delle caratteristiche intrinseche e del ruolo esercitato nella produzione del dissesto, che permette di raggrupparli in classi (che possono contenere anche un solo elemento); queste consentono di ottenere una rappresentazione per aree omogenee di predisposizione al dissesto del territorio.

La fase successiva consiste nella sovrapposizione delle classi pesate, cioè nella somma algebrica dei pesi delle diverse classi che insistono su una determinata porzione di territorio; il risultato di questa operazione è rappresentato nella Carta dell'Instabilità Potenziale che mostra la propensione (potenziale) al dissesto del territorio determinata dall'influenza complessiva che i fattori considerati hanno sulla stabilità dei versanti.

L'ultima fase di questo processo consiste nell'elaborazione della Carta di Sintesi della Pericolosità da Frana che si ottiene quindi attraverso diversi passaggi, la creazione di nuovi

tematismi, la sovrapposizione di ulteriori dati ambientali e territoriali e la verifica sul terreno.

Essa costituisce la sintesi della procedura descritta (vedasi il seguente diagramma) e rappresenta le condizioni di stabilità e di pericolosità di vario grado del territorio, espresse attraverso il parametro Hg, basate sulla individuazione dei fenomeni di dissesto (da potenziali ad attivi) e dei fattori che determinano la suscettibilità dei versanti al verificarsi degli stessi.



La Carta di Sintesi della Pericolosità da Frana rappresenta la distribuzione sul territorio delle aree appartenenti alle diverse classi di pericolosità; la classe di pericolosità può essere considerata come attributo specifico di un'area e perciò quantificabile numericamente con un peso.

## **LINEAMENTI GEOLOGICI**

### **CARATTERI GEOLOGICI**

L'area in studio come sopra definita è caratterizzata dall'affioramento su gran parte della sua estensione di depositi alluvionali originatisi a partire dal Pleistocene superiore, eterogenei per granulometria e matrice, localmente terrazzati; dai rapporti stratigrafici e dalle caratteristiche dei materiali costituenti sono distinguibili alluvioni più antiche attribuibili al Pleistocene superiore e alluvioni recenti e attuali dell'Olocene. Arealmente importanti sono i depositi eolici dell'Olocene, e in ordine di estensione decrescente seguono i depositi di spiaggia antichi del Pleistocene superiore-Olocene, i depositi palustri e i depositi di spiaggia olocenici e attuali. Va segnalata infine la presenza di estese coperture superficiali e manufatti di origine antropica.

La successione litostratigrafica, ordinata dai termini più recenti a quelli più antichi, secondo la nomenclatura geologica ufficiale, riferita alla normativa definita dal Servizio Geologico d'Italia con il Progetto CARG è costituita da:

Depositi Olocenici dell'Area Continentale – Sedimenti Alluvionali, Sedimenti Lacustri, Sedimenti Eolici, Sedimenti Litorali e Depositi Antropici;

Depositi Pleistocenici dell'Area Continentale (depositi alluvionali delle litofacies nel Subsistema di Portoscuso).

La serie sedimentaria olocenica è caratterizzata dai depositi alluvionali che costituiscono in assoluto il litotipo arealmente più esteso nell'area cartografata e sono principalmente costituiti da sabbie e ghiaie e subordinatamente da limi e argille in vari rapporti granulometrici; di colore bruno, sciolti o debolmente addensati, questi sedimenti possono essere terrazzati e caratterizzano vaste aree pianeggianti, solo localmente si sviluppano longitudinalmente secondo la direzione di scorrimento dei corsi d'acqua che incidono sedimenti più antichi.

I depositi alluvionali legati alla dinamica attuale e recente del Fiume Tirso, i più estesi, nei quali ricade la parte settentrionale dell'area urbana di Oristano, sono costituiti da sabbie e subordinatamente limi e argille, quelli terrazzati, temporalmente anteriori, sono prevalentemente ghiaiosi e subordinatamente sabbiosi, affiorano nell'estremo settore nord occidentale dell'area cartografata e inglobano i centri abitati di Cabras e Solanas.

Gli altri termini della serie sedimentaria olocenica sono i depositi eolici, i depositi di spiaggia attuali e antichi, i depositi palustri e i depositi antropici.

I depositi eolici sono costituiti da sabbie dunari ben classate e affiorano estesamente in corrispondenza della fascia costiera di NordEst del Golfo di Oristano, fino all'area di foce del Fiume Tirso. I depositi di spiaggia "antichi" del Pleistocene superiore-Olocene affiorano a ridosso del campo dunare e sono costituiti da sabbie e ghiaie, arenarie e calciruditi, fossiliferi, con subordinate intercalazioni di sabbie, limi e calcilutiti di stagno costiero mentre i depositi di spiaggia attuali, sabbiosi e sabbioso ghiaiosi, affiorano limitatamente ad una sottile fascia lungo tutta la linea di costa del Golfo di Oristano. I depositi palustri limosi, argillo limosi e torbosi, localmente con componente sabbioso ghiaiosa, fossiliferi, affiorano estesamente fra i centri abitati di Solanas e Donigala Fenughedu e con estensioni ridotte lungo la sponda settentrionale dello Stagno di Cabras e in prossimità della costa a Nord della foce del Fiume Tirso. I depositi antropici, localizzati su vaste aree fra la periferia meridionale di Oristano e la sponda settentrionale dello Stagno di Santa Giusta e a Sud di Cabras, sono costituiti da terreni di riporto messi in posto in seguito a interventi di bonifica e riassetto morfologico di siti destinati all'insediamento di agglomerati industriali-artigianali.

I depositi pleistocenici sono costituiti dai sedimenti alluvionali del Pleistocene superiore depositati dal Fiume Tirso, dal Riu di Mare Foghe e dai rispettivi affluenti e affiorano nel settore centro settentrionale dell'area cartografata inglobando l'abitato di Donigala Fenughedu e in quello centro sud orientale inglobando la parte orientale e meridionale dell'area urbana di Oristano.

I sedimenti alluvionali pleistocenici sono composti da ciottoli, ghiaie e sabbie in matrice argillosa con intercalati livelli francamente sabbiosi e sabbioso argillosi e rappresentano una litofacies nel Subsistema di Portoscuso (Sistema di Portovesme); gli elementi litici, di dimensioni da centimetriche a decimetriche, sono prevalentemente di composizione quarzoso feldspatica e derivano dallo smantellamento delle rocce granitoidi e in minor misura di quelle metamorfiche paleozoiche, sono anche presenti elementi litici derivati dalle vulcaniti terziarie.

Il deposito si presenta ben addensato, localmente debolmente cementato; la matrice sabbioso argillosa arrossata indica intensa alterazione in ambiente subaereo in condizioni climatiche caldo-umide. Questi depositi alluvionali formano delle conoidi, l'apice, alle quote più elevate, in corrispondenza in genere dello sbocco da strette valli incise in roccia, presenta la maggiore acclività che diminuisce man mano che la conoide stessa si espande nella piana alluvionale, nella parte distale le diverse conoidi tendono a unirsi fra loro dando fenomeni di coalescenza. Nel ciclo alluvionale si alternano fasi deposizionali a fasi erosive; in piccola scala, direttamente legate alla dinamica del corso d'acqua determinano la formazione e l'accostamento di corpi sedimentari di

diversa forma ed estensione, a grande scala, in relazione alle modificazioni climatiche danno luogo a depositi terrazzati.

Nell'area in studio, per quanto riguarda sia i Depositi Olocenici sia i Depositi Pleistocenici, in funzione della locale variabilità composizionale e dell'assetto morfologico, sono state identificate specifiche Unità delle quali segue la descrizione preceduta dai codici alfanumerici convenzionalmente utilizzati per indicarne il Tipo e la Sigla.

AA0\_003 ha Depositi antropici. Manufatti antropici. Olocene.

AA0\_008 h1r Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. Olocene.

AA2\_003 bb Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. Olocene.

AA2\_004 bc Depositi alluvionali. Limi e argille. Olocene.

AA2\_006 bna Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. Olocene.

AA3\_001 e5 Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. Olocene.

AA4\_001 d Depositi eolici. Sabbie di duna ben classate. Olocene.

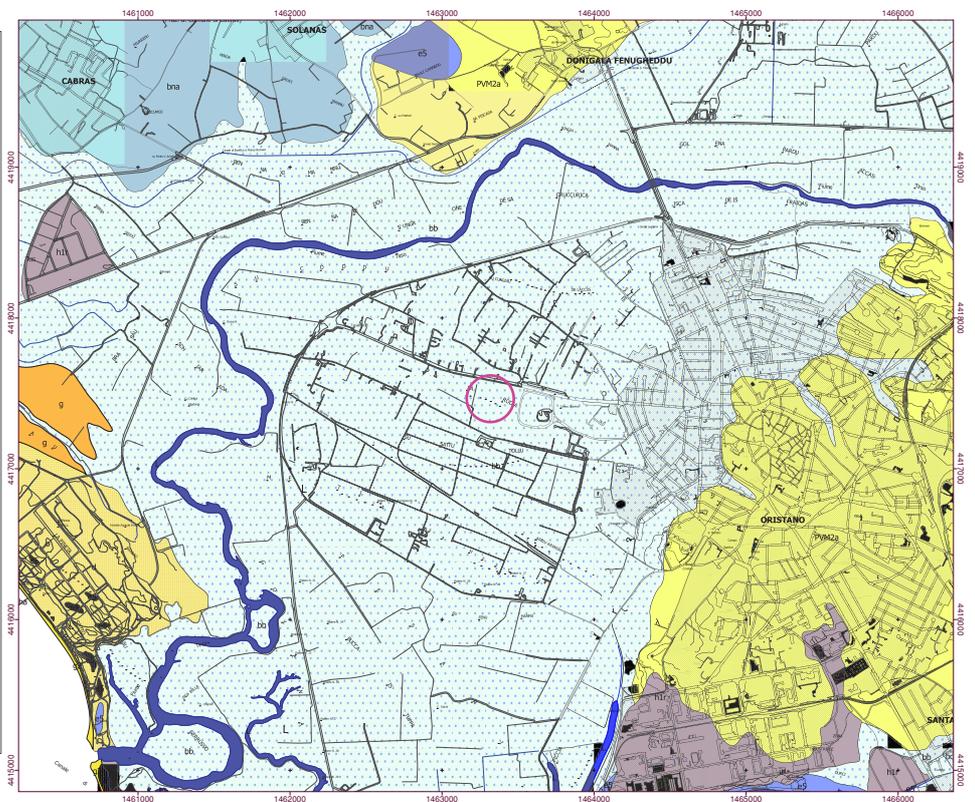
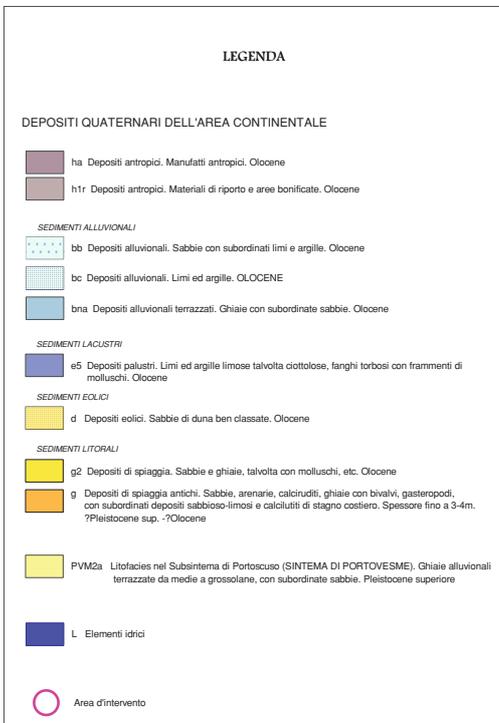
AA5\_001 g2 Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi, ecc. Olocene

AA5\_002 g Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con subordinati depositi sabbioso limosi e calcilutiti di stagno costiero. Spessore fino a 3-4 m. ?Pleistocene sup.-?Olocene.

AB0\_007 PVM2a Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. Pleistocene superiore.

## CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:25.000



Stralcio Carta Geologica di base della Sardegna 1:25.000 R.A.S.

## CARATTERI LITOLOGICI

I terreni e le rocce affioranti nell'area in studio possono essere in parte accorpati secondo un criterio litologico più consono ai fini della valutazione della Pericolosità da Frana, in questo modo si ottiene la Carta Litologica i cui contenuti, esplicitati in legenda, apparentemente semplificati, pur prescindendo dai rapporti stratigrafici fra le Unità derivano da ulteriori considerazioni di carattere geotecnico e geomeccanico e meglio si prestano all'esecuzione della procedura prescritta. Prendendo in considerazione alcuni parametri geotecnici e geomeccanici, le Unità già descritte possono essere inserite, accorpate o singolarmente, nelle seguenti categorie generali:

- litotipi semicoerenti,
- litotipi pseudocoerenti,
- litotipi incoerenti.

Litotipi semicoerenti (LS): fanno parte di questa categoria le alluvioni del Pleistocene superiore. Si tratta di terreni granulari grossolani, prevalentemente ciottoloso-ghiaiosi in matrice sabbioso argillosa, addensati o debolmente cementati, con locali intercalazioni sabbiose o argillo sabbiose; appartengono alla classe LS1.

Litotipi pseudocoerenti (LP): questa categoria comprende i depositi palustri olocenici di composizione argillo limosa, localmente con frazione grossolana sabbioso ciottolosa, spesso con importante componente organica attribuibile alla classe LP2. Si tratta di terreni coesivi, da plastici e comprimibili a poco consolidati, con falda superficiale, dal punto di vista geotecnico mediocri.

Litotipi incoerenti (LI): rientrano in questa categoria i depositi alluvionali, i depositi eolici, i depositi di spiaggia e i depositi antropici dell'Olocene e i depositi di spiaggia antichi del Pleistocene superiore-Olocene. I depositi alluvionali presentano una notevole variabilità composizionale, passano da francamente limo argillosi a sabbiosi a ghiaiosi attraverso termini a composizione intermedia, sono sciolti o poco addensati; appartengono alle classi LI3, LI4 e LI5. I depositi eolici sabbiosi, ben classati appartengono alla classe LI4. I depositi di spiaggia attuali e antichi sono prevalentemente sabbiosi, localmente con abbondante componente ghiaioso ciottolosa e/o conchigliare, con intercalazioni decimetriche arenaceo conglomeratiche e limo sabbiose e possono essere inseriti nelle classi LI3 e LI4. I depositi antropici infine, eterogenei, detritici ed eterometrici sono attribuibili alla classe LI1.

Le caratteristiche geotecniche di questi terreni variano a seconda delle caratteristiche granulometriche e tessiturali e vanno da buone a mediocri, la falda si rinviene a profondità variabili fra 1 e 2 metri e fino a circa 8-10 metri a seconda delle caratteristiche morfologiche e della localizzazione.

In prossimità dei corsi d'acqua e delle principali linee di deflusso superficiale, per la presenza della falda superficiale suscettibile di importanti oscillazioni, all'atto della determinazione dei parametri geotecnici occorrerà stabilire con esattezza il limite massimo di saturazione.

La legenda litologica deriva dalla sintesi dalle considerazioni e conseguente categorizzazione di cui sopra ed è costituita dalle classi indicate nella seguente tabella.

<b>CLASSE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
2	Depositi lagunari, lacustri e palustri (Olocene)
3	Alluvioni ghiaiose recenti e attuali degli alvei fluviali (Olocene)
4	Alluvioni ghiaiose, antiche e terrazzate (Pleistocene superiore)
5	Alluvioni prevalentemente sabbiose (Olocene)
6	Depositi alluvionali prevalentemente limo argillosi (Olocene)
8	Sabbie eoliche, depositi di spiaggia sabbioso ghiaiosi (Olocene)
9	Sabbie, anche grossolane, con livelli ghiaiosi ed intercalazioni di arenarie e conglomerati (Olocene)
27	Depositi antropici (Olocene)

Le considerazioni fatte e la conseguente classificazione sono assolutamente generiche; valide per la definizione della Pericolosità da Frana alla scala del territorio cartografato e dell'area d'intervento ma insufficienti per lo studio di eventuali problemi di stabilità specifici o nella progettazione di una qualsiasi opera per i quali occorrerà quindi accertare, mediante esecuzione di opportune indagini, prove ed analisi eventuali variazioni composizionali e giaciture dei terreni e fornire una corretta e completa parametrizzazione geotecnica e geomeccanica.

## CARTA LITOLOGICA

SCALA 1:25.000

### LEGENDA

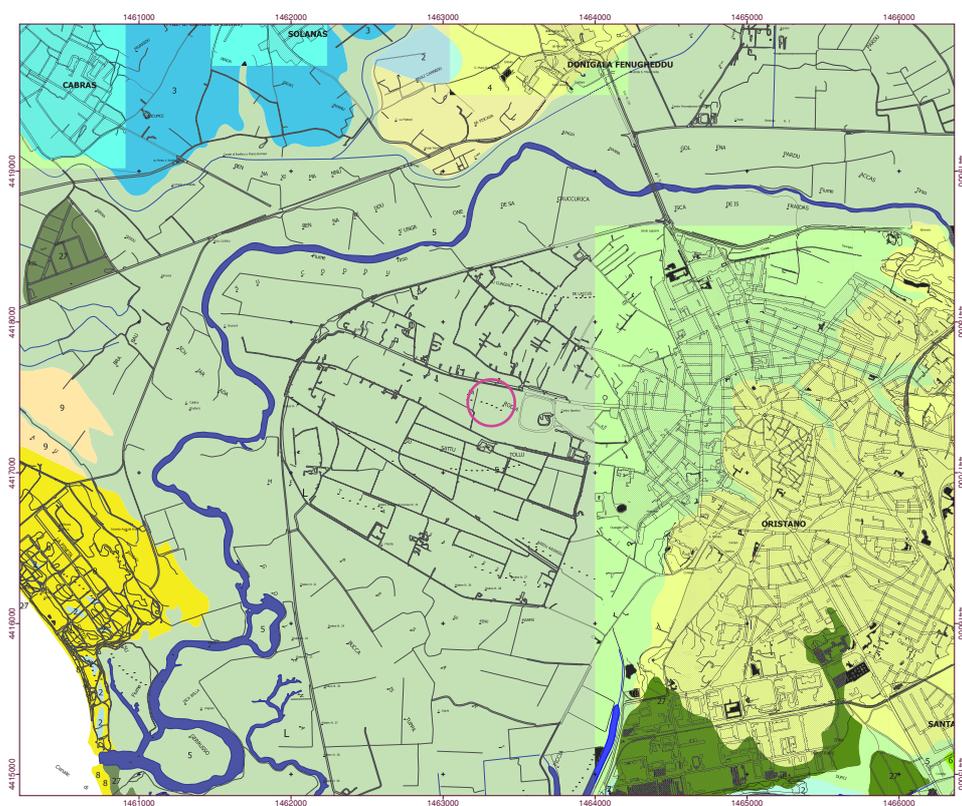
#### ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

- Forme lineari      ■ Forme areali

#### CLASSI LITOLOGICHE

- 2 - Depositi lagunari, lacustri e palustri
- 3 - Alluvioni ghiaiose recenti e attuali degli alvei fluviali
- 4 - Alluvioni ghiaiose, antiche e terrazzate
- 5 - Alluvioni prevalentemente sabbiose
- 6 - Depositi alluvionali prevalentemente limo argillosi
- 8 - Sabbie eoliche; depositi di spiaggia sabbioso ghiaiosi attuali
- 9 - Sabbie, anche grossolane, con livelli ghiaiosi ed intercalazioni di arenarie e conglomerati
- 27 - Depositi antropici

- Area d'intervento



Carta derivata dalla Carta Geologica di base della Sardegna 1:25.000 - R.A.S.

## CARATTERI GEOMORFOLOGICI

I lineamenti morfologici di un territorio sono innanzitutto determinati dalla natura dei litotipi affioranti; la genesi, la composizione e la tessitura combinati con i processi esogeni (gravitativi, fluvio-torrentizi, climatici in generale, antropici ecc.) generano le forme peculiari del paesaggio.

Tutti i suddetti fattori sono rappresentati nella Carta Geomorfologica; essa è basata sui dati della Carta Geologica integrati tramite rilevamento diretto, analisi di foto aeree e immagini satellitari (R.A.S., Google Earth)

L'area in esame è per la maggior parte della sua estensione pianeggiante e localmente lievemente depressa, con quote di pochi metri sul livello del mare, leggermente superiori laddove affiorano le alluvioni terrazzate e lungo la fascia costiera, dove affiorano le sabbie eoliche. L'elemento che la caratterizza è il tratto terminale del Fiume Tirso che si sviluppa all'interno del settore golenale con corso sinuoso tipico della piana alluvionale distale-costiera e dell'area di foce con evidenti modifiche dell'alveo pregresse e in atto.

I depositi alluvionali del Pleistocene superiore degradano da NordNordEst verso SudSudOvest, dalla quota di circa 9-10 m fino a 2-3 m s.l.m.m., inglobano il centro abitato di Donigala Fenughedu e si spingono fino alla zona della Chiesa della Madonna del Rimedio e del Vivaio Forestale (strada per Torre Grande) e da EstSudEst verso OvestNordOvest, dalla quota di circa 11-12 m fino a 5-6 m s.l.m.m. inglobando i settori orientale e meridionale dell'area urbana di Oristano; si tratta della parte marginale di questi depositi che per tale ragione si presenta discontinua, interrotta da piccole incisioni e blande valli fluviali colmate da depositi alluvionali olocenici. Le alluvioni oloceniche formano invece la piana costiera; il passaggio fra le due serie di alluvioni è di tipo morfologico, la superficie pianeggiante e suborizzontale delle alluvioni oloceniche e quella più alta e debolmente inclinata delle alluvioni pleistoceniche sono separate da un orlo di terrazzo, la rottura di pendio non è sempre netta e facilmente individuabile a causa delle importanti modificazioni antropiche legate prevalentemente all'esteso ed intenso uso agricolo e all'espansione urbana. Le sabbie eoliche formano un campo dunare costituito da corpi allungati parallelamente ai venti dominanti da NordOvest e stabilizzato da una pineta artificiale e rappresentano il maggiore alto morfologico dell'area cartografata.

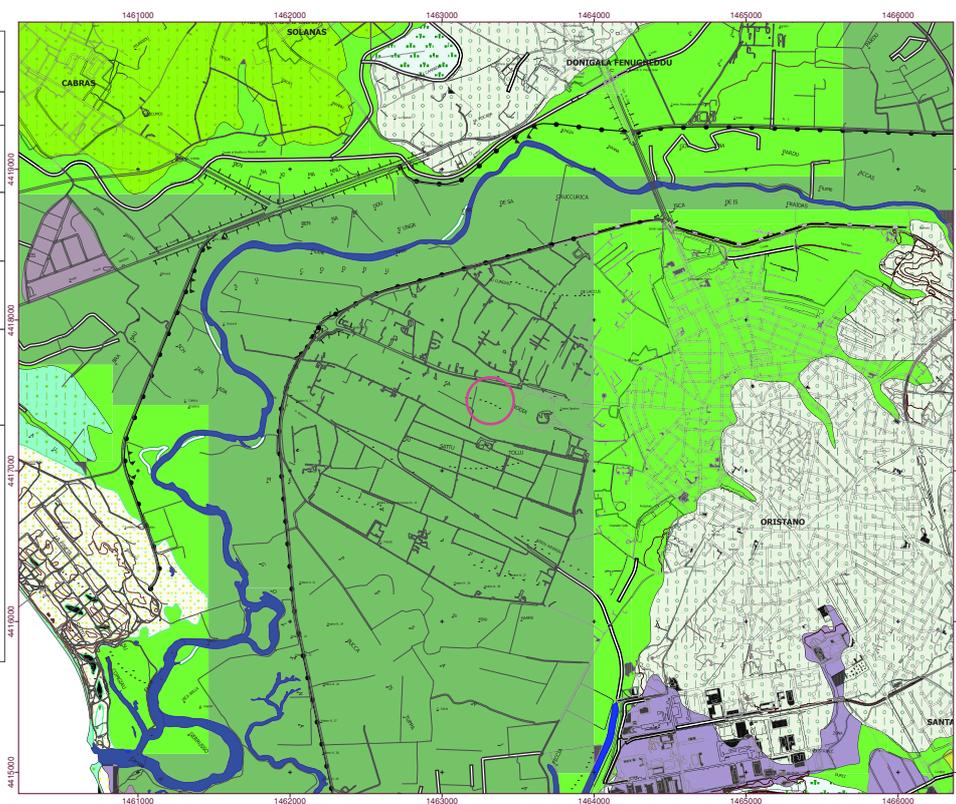
Le forme e i processi naturali legati prevalentemente alla dinamica fluviale del Fiume Tirso e alla dinamica marina transizionale sono stati integrati e modificati dall'attività antropica attraverso opere di bonifica consistenti principalmente nella costruzione di argini e realizzazione di una rete di canali per la regimazione e distribuzione delle acque superficiali, pratiche agricole, espansione urbana e rurale, infrastrutturazione varia.

## CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:25.000

LEGENDA		
Forme puntuali	Forme lineari	Forme areali
<b>ELEMENTI DELL'IDROLOGIA SUPERFICIALE</b>		
		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue;"></span> Corsi d'acqua
<b>FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO</b>		
	<span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px solid green;"></span>	Traccia di ansa fluviale estinta
<b>FORME EOLICHE</b>		
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black;"></span>	Duna
<b>FORME ARTIFICIALI</b>		
	<span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px solid black;"></span>	Canali
	<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black;"></span>	Argini principali
	<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px dashed black;"></span>	Opera di difesa fluviale
<b>MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, LACUSTRI, PALLISTRI, LITORALI E EOLICI</b>		
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple;"></span>		Depositi antropici
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span>		Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow;"></span>		Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue;"></span>		Materiali granulari più o meno addensati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green;"></span>		Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange;"></span>		Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span>		Materiali di deposito palustre a tessitura fine
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; border: 1px dashed black;"></span>		Sabbie eoliche di dune ben classate

Area d'intervento



*Carta derivata dalla Carta Geologica di base della Sardegna 1:25.000 - R.A.S.*

## CARATTERI IDROGRAFICI

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale la maggior parte dell'area cartografata è compresa nel bacino idrografico del Fiume Tirso (esteso per circa 3336 km<sup>2</sup> nei settori centro settentrionale e centro occidentale della Sardegna fino alla costa settentrionale del Golfo di Oristano) mentre un meno esteso settore nord occidentale ricade nel bacino idrografico del Riu di Mare Foghe (esteso per circa 528 km<sup>2</sup> dai versanti orientale e meridionale del Monte Ferru e dalla parte sud occidentale dell'Altopiano di Abbasanta fino al Sinis e alla costa settentrionale del Golfo di Oristano).

In riferimento al "Piano Di Tutela Delle Acque" (art. 44 D.Lgs 152/99 e s.m.i., art. 2 L.R. 14/2000, Direttiva 2000/60/CE), nell'ambito del Bacino Unico Regionale (L. 183/89) questi bacini appartengono rispettivamente alla Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) Tirso e alla Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) Mare Foghe. Le Unità Idrografiche Omogenee sono costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, ad ognuna di esse oltre alle rispettive acque superficiali interne vengono convenzionalmente attribuite anche le relative acque sotterranee e marino – costiere.

Il reticolo idrografico appare complesso e articolato in tutta l'area esaminata per via delle modifiche antropiche subite da quello naturale e delle connessioni fra questo e la fitta rete di canali artificiali.

L'elemento più importante dell'idrografia superficiale è il Fiume Tirso, un altro corso d'acqua pure importante seppur minore è il Riu Nura Craba; entrambi sono stati interessati da rilevanti interventi antropici, quali l'arginatura e la rettificazione e canalizzazione degli alvei. La restante parte del reticolo idrografico è costituita da una fitta rete di canali artificiali di adduzione e di colò fra i quali, importanti per l'influenza sullo sviluppo delle attività di quest'area, il Canale di Bonifica Terzo Lotto, il Canale Torangius, il Canale di San Giovanni e tutta la rete di drenaggio di Pesaria.

Il Fiume Tirso attraversa il settore nord orientale e centrale e centro sud occidentale dell'area in esame; scorrendo da Est a Ovest costeggia a Nord l'area urbana di Oristano e poi curva in direzione SudOvest e Sud verso la costa settentrionale del Golfo di Oristano. L'alveo si sviluppa all'interno del settore golenale con corso sinuoso che nella parte terminale assume il caratteristico assetto ad anse e meandri tipico della piana alluvionale distale e dell'area di foce, localmente si osservano meandri abbandonati che possono essere riattivati in occasione di piene; il regime delle acque è regolato dalla Diga Sa Cantonera, lungo l'alveo sono presenti sabbie e ghiaie legate alla dinamica fluviale attuale.

Il Riu Nura Craba (già Riu Tanui), quasi del tutto cartografato, ha origine poco a Sud dell'abitato

di Nuraxinieddu dalla confluenza fra il Canale Generale N. 4 e il Riu Saoru (non cartografati), scorre a Nord dell'argine destro del Fiume Tirso e si sviluppa per circa 7 Km prima di sfociare nello Stagno di Cabras, lambendo e attraversando nell'ultima parte del suo corso, denominato Canale di Bonifica a Mare Bennaxi dopo la confluenza del Canale di Bonifica Terzo Lotto, la periferia meridionale di Cabras. Il Riu Nura Craba (o Riu Tanui o Canale di Bonifica a Mare Bennaxi) costituisce l'asta terminale di un reticolo idrografico che drena un importante bacino che comprende parte dei territori dei comuni di Zerfaliu, Solarussa, Siamaggiore, Oristano, Nurachi e Cabras. Il corso d'acqua si presenta rettificato, canalizzato e parzialmente confinato da argini. Per le caratteristiche del suo bacino, estensione, assetto geomorfologico e uso del suolo periodicamente si osservano portate rilevanti con elevato trasporto solido.

Il Canale di Bonifica Terzo Lotto confluisce nel Riu Nura Craba dopo aver convogliato il deflusso di alcune aree bonificate a Nord, fra i territori di Oristano, Cabras e Nurachi.

Nel settore centro orientale e centro meridionale dell'area in esame il Canale Torangius e il Canale di San Giovanni convogliano verso lo Stagno di Santa Giusta il deflusso, altrimenti difficoltoso, di vaste superfici pianeggianti nell'area periferica nord occidentale di Oristano e, congiuntamente alla rete di Pesaria, di tutto il settore che si estende dalla periferia occidentale della città fino all'argine sinistro del Fiume Tirso.

## CARATTERI IDROGEOLOGICI

Come già anticipato quando, in riferimento al “Piano Di Tutela Delle Acque”, sono state definite le Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), ad esse vengono convenzionalmente attribuite anche le relative acque sotterranee e marino – costiere.

In particolare, per ciò che riguarda le acque sotterranee, queste verranno attribuite alla U.I.O. nella quale ricade la frazione maggiore dell’areale che delimita il medesimo acquifero, o alla U.I.O. ritenuta più idonea in relazione alle caratteristiche idrogeologiche dell’acquifero stesso (scambi idrici fra sistemi contigui, verso del moto di filtrazione etc.).

I litotipi già descritti, per le caratteristiche di permeabilità sia rilevate in sito che desunte dai dati bibliografici, possono essere assegnati a specifiche Unità Idrogeologiche individuate a un più ampio livello territoriale (regionale); queste unità sono state concepite in modo tale che oltre il dato sulla permeabilità l’accorpamento dei litotipi segua anche un criterio geocronologico.

La permeabilità, che deve essere intesa come la proprietà delle rocce di lasciarsi attraversare dall’acqua sottoposta a un carico idraulico, si distingue in due grandi tipologie, quella per porosità e quella per fessurazione. La prima si manifesta in litotipi porosi, più o meno cementati, caratterizzati da numerosi piccoli vuoti intergranulari e intercomunicanti, mentre la seconda, invece, è tipica di litotipi coerenti e compatti ma solcati da diverse famiglie di fessure e giunti.

La permeabilità, valutata a questo livello di analisi in modo qualitativo in rapporto ai valori del coefficiente di permeabilità  $K$ , viene specificamente definita:

alta per  $K > 10^{-2}$

medio-alta per  $10^{-2} > K > 10^{-4}$

medio-bassa per  $10^{-4} > K > 10^{-9}$

bassa per  $K < 10^{-9}$

Le Unità Idrogeologiche individuate, elencate in ordine cronologico dalla più recente sono:

Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria: ne fanno parte i depositi carbonatici travertinosi e i depositi eolici dell’Olocene e i depositi di spiaggia antichi del ?Pleistocene sup.-?Olocene. La permeabilità di questa unità è alta per porosità nei sedimenti eolici e di spiaggia prevalentemente sabbiosi, bassa nelle facies argillose; nelle facies carbonatiche è alta per fessurazione.

Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie: ne fanno parte i depositi alluvionali e i depositi palustri dell'Olocene. La permeabilità di questa unità è del tipo per porosità ed è in generale medio-bassa per la presenza di matrice argillosa e per il grado elevato di addensamento e/o diagenesi del materiale, localmente può essere media o alta in livelli grossolani sciolti con ridotta o assente frazione argillosa.

## CARTA IDROGEOLOGICA

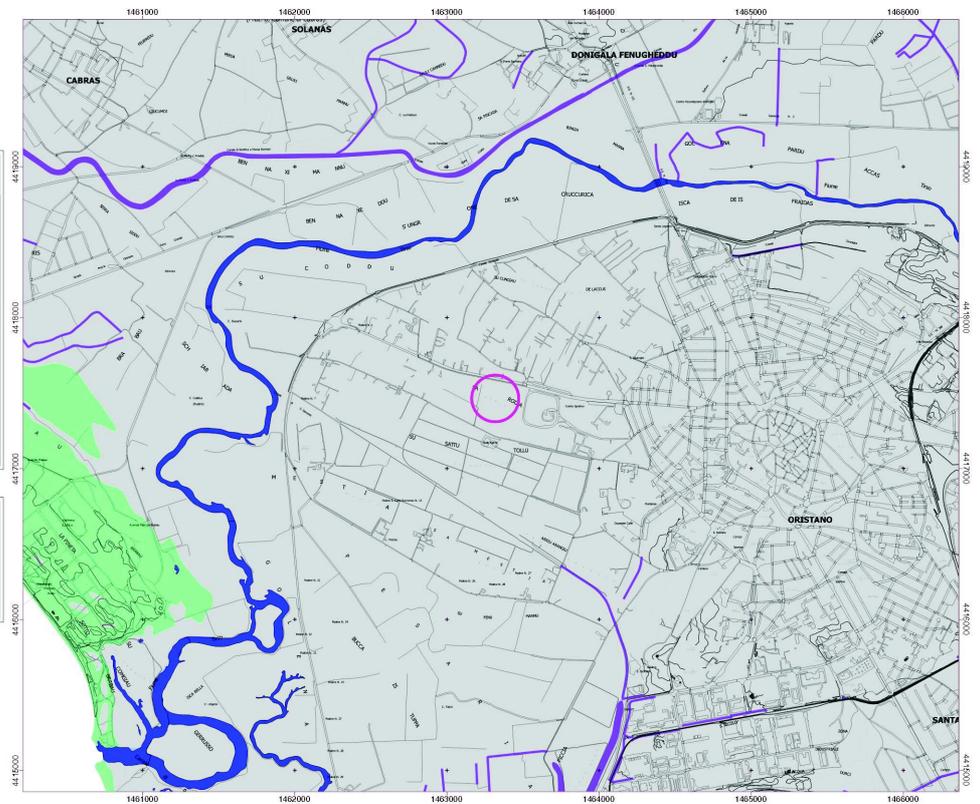
SCALA 1:25.000

### LEGENDA

CODICE	SIMBOLO	NOME UNITA'	DESCRIZIONE PERMEABILITA'	LITOTIPO
1		Unità Detritico Carbonatica Quaternaria	PERMEABILITÀ ALTA PER POROSITÀ E, NELLE FACIES CARBONATICHE, ANCHE PER FESSURAZIONE; BASSA PER POROSITÀ NELLE FACIES ARGILLOSE.	Depositi eolici. Olocene Depositi di spiaggia. Olocene Depositi di spiaggia antichi. Olocene
2		Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie	PERMEABILITÀ MEDIO-BASSA PER POROSITÀ, LOCALMENTE MEDIO-ALTA NEI LIVELLI GROSSOLANI.	Depositi antropici. Olocene Depositi alluvionali. Olocene Depositi alluvionali terrazzati. Olocene Depositi palustri. Olocene Depositi alluvionali terrazzati. Pleistocene sup.

ELEMENTI IDROGRAFICI	
	Canali
	Corsi d'acqua

 Area d'intervento



Carta derivata dalla Carta Geologica di base della Sardegna 1:25.000 - R.A.S.

## CARATTERI GEOPEDOLOGICI

Per quanto riguarda i caratteri pedologici nell'area in studio sono riconoscibili 5 fondamentali Unità di Paesaggio e 8 Unità Cartografiche all'interno delle quali ricadono uno o più tipi di suoli (elencati in cartografia) dei quali verrà data a seguire una sintetica descrizione del profilo.

### U.P. O Paesaggi urbanizzati:

- u.c. 35 aree urbanizzate e principali infrastrutture

### U.P. N Paesaggi su sedimenti litoranei dell'Olocene:

- u.c. 34 aree pianeggianti o depresse, con copertura vegetale igrofila ed alofila, profili A-C, profondi, argillosi o argilloso limosi, poco permeabili, da subalcalini ad alcalini, saturi.

### U.P. M Paesaggi su sabbie eoliche dell'Olocene:

- u.c. 33 aree da pianeggianti ad ondulate, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea, profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbiosi a sabbioso franchi, da permeabili a molto permeabili, a tratti poco permeabili in profondità, da neutri a subalcalini, saturi.

### U.P. L Paesaggi su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene:

- u.c. 32 aree da pianeggianti a debolmente ondulate, con prevalente utilizzazione agricola, profili A-Ck e subordinatamente A-Bw-Ck, da poco a mediamente profondi, da franco argillosi a franco sabbioso argillosi, permeabili, da neutri a subalcalini, saturi;
- u.c. 31 aree pianeggianti o depresse, con prevalente utilizzazione agricola, profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, argillosi, poco permeabili, subalcalini, saturi;
- u.c. 30 aree pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola, profili A-C, profondi, da argillosi a franco argillosi, da poco a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi;
- u.c. 29 aree pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola, profili A-C e subordinatamente A-Bw-C, profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi.

### U.P. I Paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche del Pleistocene:

u.c. 26 aree da subpianeggianti a pianeggianti, con prevalente utilizzazione agricola, profili A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-G, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in

superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati.

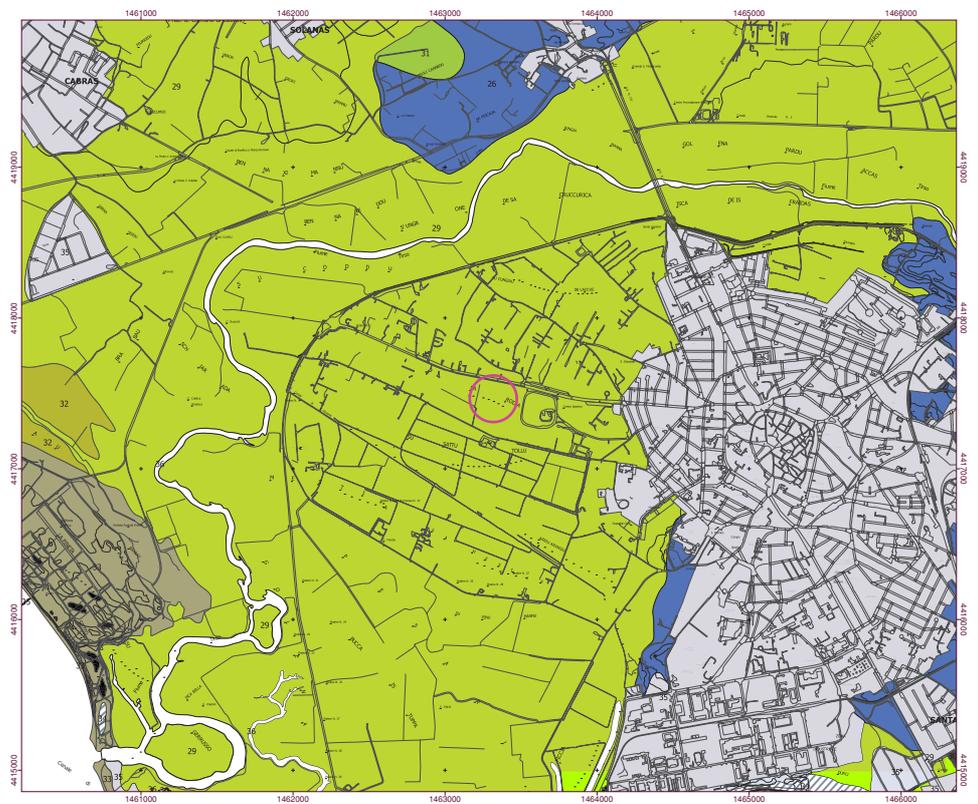
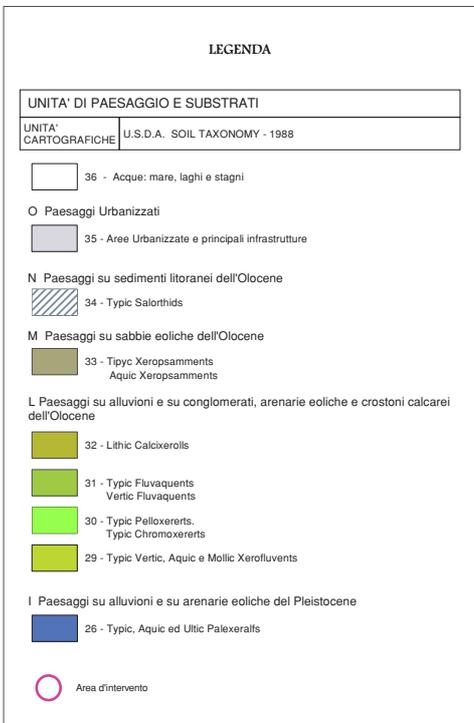
Le caratteristiche tessiturali di un suolo ne determinano la permeabilità o capacità d'infiltrazione, questa è una importante proprietà in sede di valutazione del deflusso superficiale conseguente ad eventi estremi. In base alla permeabilità o capacità d'infiltrazione i suoli vengono distinti nelle seguenti quattro classi:

- SP01 - Suolo con alta capacità di infiltrazione (principalmente sabbia e ghiaia, con strati profondi e ben drenati);
- SP02 - Suolo con moderata capacità di infiltrazione (moderato drenaggio profondo o con pozzi. Tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana);
- SP03 - Suolo con bassa capacità di infiltrazione (solitamente presentano uno strato che impedisce il drenaggio verticale o possiedono una tessitura da moderatamente fine a fine);
- SP04 - Suolo con bassissima capacità di infiltrazione (principalmente argille con alto potenziale di rigonfiamento, suoli con livello di falda alto e permanente, suoli con strati argillosi in superficie, suoli poco profondi su strati impermeabili o semi-impermeabili).

I suoli dell'area sono attribuibili a tutte le quattro classi di permeabilità, in particolare nella classe SP01 ricadono i suoli appartenenti alle u.c. 32 e 33 rispettivamente sui depositi di spiaggia antichi del ?Pleistocene?-Olocene e sui depositi di spiaggia e depositi eolici dell'Olocene prevalentemente sabbiosi. Nella classe SP02 ricadono i suoli appartenenti alle u.c. 26 e 29 rispettivamente sulle alluvioni del Pleistocene superiore e sulle alluvioni dell'Olocene sabbioso ghiaiose. Nella classe SP03 ricadono i suoli appartenenti alla u.c. 30 sulle alluvioni dell'Olocene limo argillose. Nella classe SP04 ricadono i suoli appartenenti alle u.c. 31, 34 e 35, rispettivamente sui depositi palustri limo argillosi (31 e 34) e sulle aree urbanizzate.

## CARTA GEOPEDOLOGICA

SCALA 1:25.000



Carta dei Suoli della Sardegna Scala 1:250,000 (modificata)

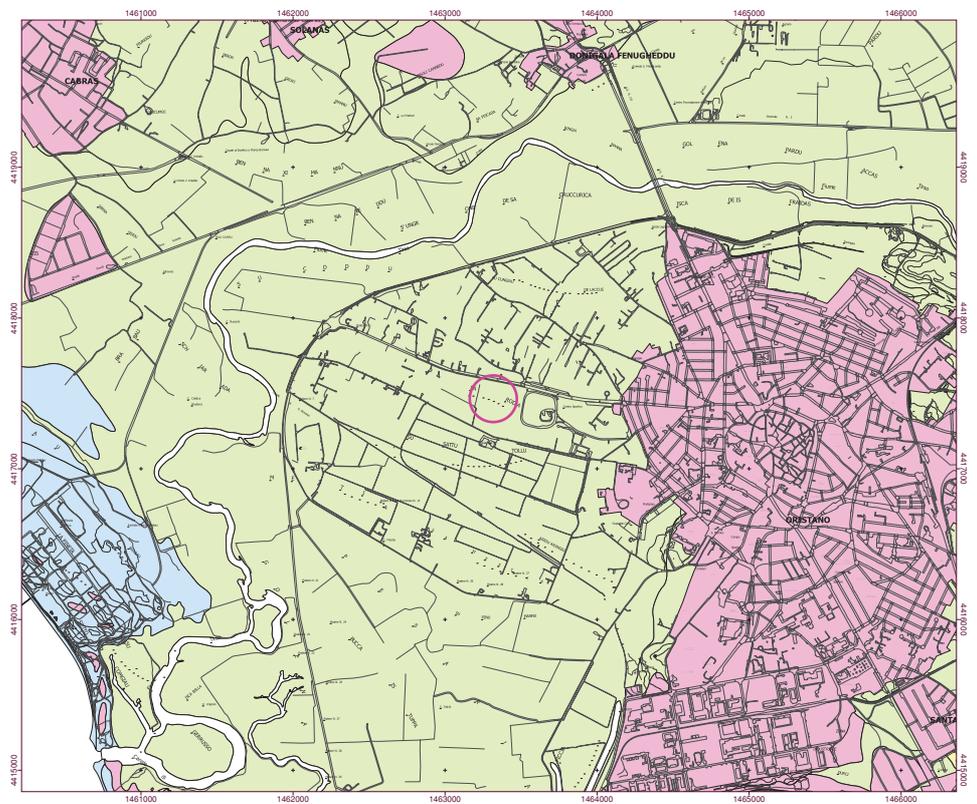
## CARTA DELLE PERMEABILITA' DEI SUOLI

SCALA 1:25.000

### LEGENDA

CODICE	SIMBOLO	DESCRIZIONE
SP01		Suolo con alta capacità di infiltrazione
SP02		Suolo con moderata capacità di infiltrazione
SP03		Suolo con bassa capacità di infiltrazione
SP04		Suolo con bassissima capacità di infiltrazione

 Area d'intervento



Carta derivata dalla Carta Geologica di base della Sardegna 1:25.000 - R.A.S.

## PENDENZA DEI VERSANTI

Il territorio studiato si presenta prevalentemente pianeggiante o debolmente ondulato, con altitudine variabile da circa 0-1 m s.l.m.m. lungo le sponde dello Stagno di Cabras, del Riu di Mare Foghe e nelle aree palustri limitrofe a circa 11 m s.l.m.m. di alcune aree del settore sud orientale.

La pendenza dei versanti è un fattore di primaria importanza in generale nell'ambito della pianificazione territoriale e urbanistica e in particolare nella pianificazione attuativa; l'individuazione, la distribuzione e l'estensione di aree appartenenti alle diverse classi di acclività, 8 sono quelle definite convenzionalmente nelle Linee Guida per l'Adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al PAI (vedasi tabella), consente una prima valutazione qualitativa di alcuni importanti fattori e processi limitanti nell'uso del territorio che vanno dalla difficoltà di drenaggio alla possibilità di innesco o accentuazione di processi di degrado e/o erosione fino alla predisposizione potenziale a veri e propri fenomeni di dissesto idrogeologico.

CLASSE	PENDENZA %	LIMITAZIONI	
A1	0 – 2,5	Elevata difficoltà di drenaggio	
A2	> 2,5 - 5	Difficoltà di drenaggio	
A3	> 5 - 10	Classe per la quale devono essere consigliate attenzioni per le pratiche agricole	
A4	> 10 - 20	Rafforzamento delle misure di sistemazione idraulico-forestale	
A5	> 20 - 40	Sconsigliato qualunque intervento di dissodamento	
A6	> 40 - 60	Art. 31 PPR Aree a forte acclività	R.D.L.3267/1923
A7	> 60 - 80		
A8	> 80		

Nel territorio in esame sono state individuate aree appartenenti a 5 delle 8 classi di acclività suddette.

La classe A1 comprende la quasi totalità del territorio indipendentemente dal litotipo in affioramento.

Le classi A2, A3, A4 e A5 (di limitata estensione la prima, molto limitata le altre due e puntuale l'ultima) sono in genere localizzate in corrispondenza di versanti di modestissimo sviluppo che

raccordano aree pianeggianti con aree depresse o limitano blande incisioni vallive e corrispondono a passaggi litologici come fra le alluvioni di diverso tipo ed età e le alluvioni e i depositi palustri ma anche lungo la linea di costa e in corrispondenza di rilevati stradali e argini.

Le aree appartenenti alle diverse classi di acclività sono rappresentate nella Carta dell'Acclività e derivano dal Modello Digitale del Terreno, SAR passo 10 m.

Per l'analisi della Pericolosità da Frana, nella fase preliminare di trattamento dei dati ambientali e territoriali di base, il riferimento è alle Linee Guida del P.A.I. che individuano 5 classi di pendenza dei versanti nelle quali si possono considerare accorpate e ridistribuite le classi precedentemente esaminate.

CLASSI DI PENDENZA
0 – 10 %
11 – 20 %
21 – 35 %
36 – 50 %
>50 %

Tale semplificazione comporta ovviamente una variazione del dato riferito all'estensione areale assoluta e percentuale delle varie classi, e specificamente fa sì che quasi tutto il territorio cartografato sia compreso nella classe di pendenza 0 – 10% e solo piccolissime estensioni lungo la linea di costa e in corrispondenza di rilevati stradali nelle classi 11 – 20%, 21 – 35%.

Le aree appartenenti alle diverse classi di pendenza sono rappresentate nella Carta della Pendenza dei Versanti e derivano dal Modello Digitale del Terreno, SAR passo 10 m.

## CARTA DELL'ACCLIVITA'

SCALA 1:25.000

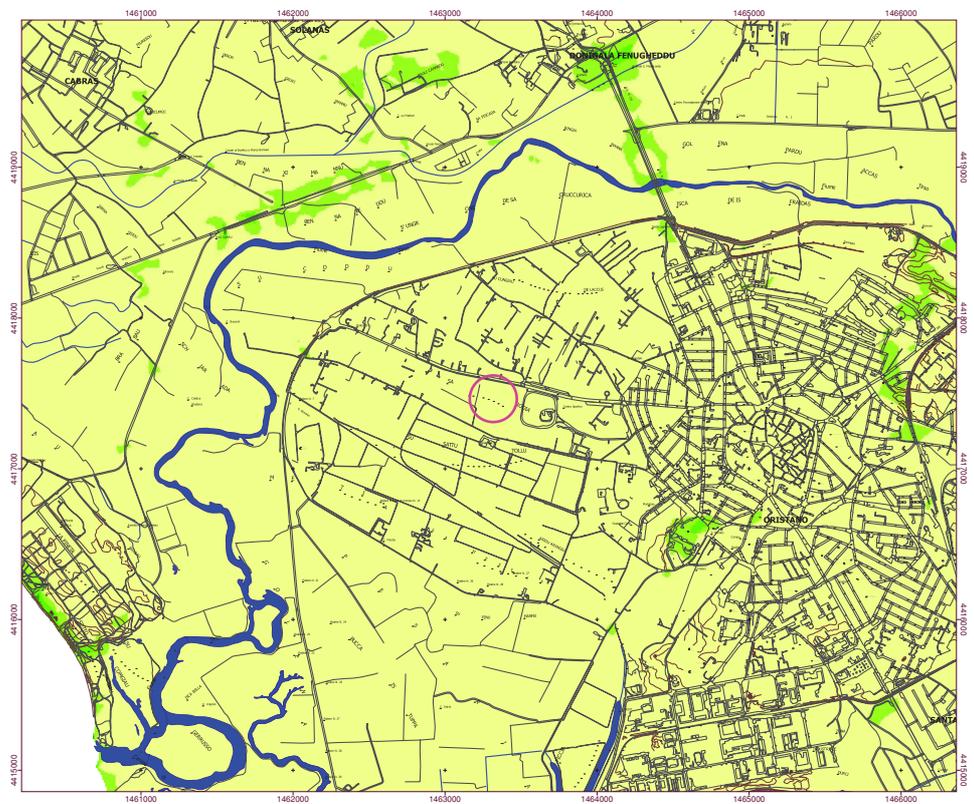
### LEGENDA

#### ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

— Forme lineari      ■ Forme areali

CLASSE	PENDENZA %	LIMITAZIONI
A1	0 - 2,5	Elevata difficoltà di drenaggio
A2	> 2,5 - 5	Difficoltà di drenaggio
A3	> 5 - 10	Classe per la quale devono essere consigliate attenzioni per le pratiche agricole
A4	> 10 - 20	Rafforzamento delle misure di sistemazione idraulico-forestale
A5	> 20 - 40	Sconsigliato qualunque intervento di dissodamento
A6	> 40 - 60	Art. 31 PPR Aree a forte acclività
A7	> 60 - 80	
A8	> 80	

○ Area d'intervento



Carta derivata da DTM SAR passo 10 m

# CARTA DELLA PENDENZA DEI VERSANTI

SCALA 1:25.000

## LEGENDA

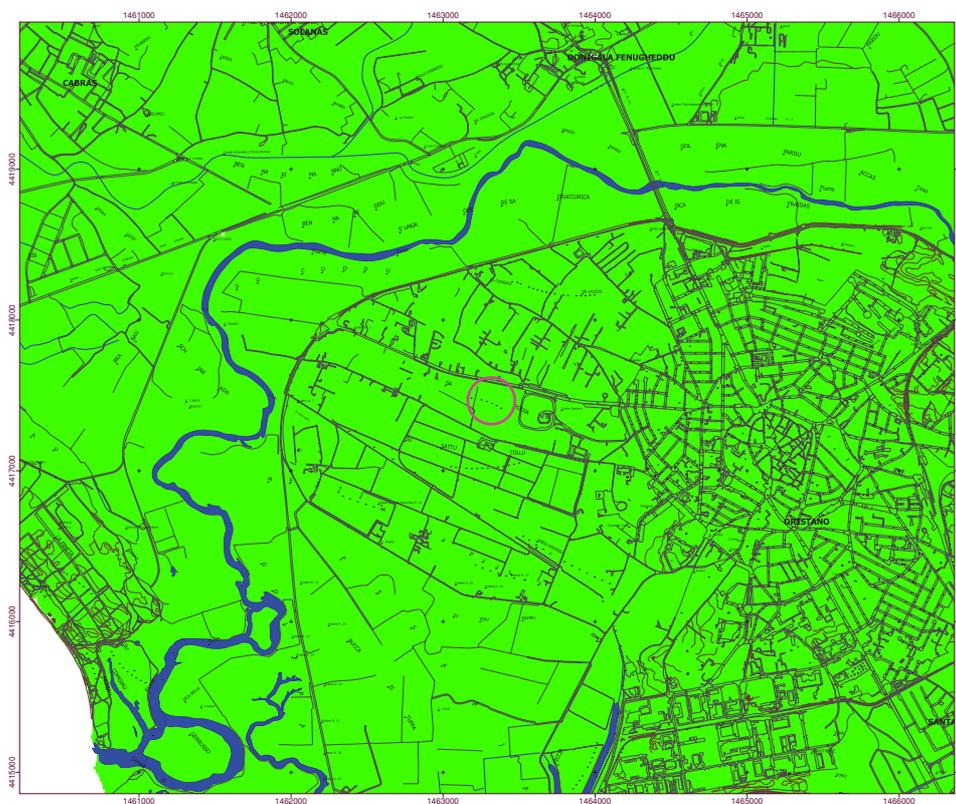
### ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

— Forme lineari      ■ Forme areali

### CLASSI DI PENDENZA

■ 0 - 10 %  
■ 11 - 20 %  
■ 21 - 35 %  
■ 36 - 50 %  
■ > 50 %

○ Area d'intervento



Carta derivata da DTM SAR passo 10 m

## **USO DEL SUOLO**

Il territorio in esame ha una prevalente vocazione agricola e ricade completamente in vari distretti irrigui del comprensorio del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese; gli impianti irrigui del Consorzio sono alimentati dalle acque del Tirso invasate alla diga di Santa Vittoria.

Di rilevante importanza e estensione, oltre alle aree urbanizzate, sono quelle destinate a insediamenti industriali e artigianali e a tutti i servizi e le infrastrutture annessi.

Il territorio, come già detto, è prevalentemente pianeggiante o debolmente ondulato con altitudine variabile da circa 0-1 a circa 15 m s.l.m.m..

Il clima è tipicamente mediterraneo, caratterizzato da temperature invernali miti e da un irregolare andamento pluviometrico, con le precipitazioni concentrate nel periodo autunnale e invernale.

Le colture arealmente più diffuse sono i seminativi e le orticole a pieno campo e le risaie concentrate e localizzate in corrispondenza delle aree palustri bonificate distribuite in genere su vaste superfici; altre colture fra cui vigneti, oliveti, frutteti e i sistemi colturali e particellari complessi e vari tipi di prati sono molto subordinate. Importanti estensioni boscate artificialmente si trovano nella fascia costiera in corrispondenza del campo dunare mentre, in corrispondenza di parte del campo dunare e del tratto terminale del Fiume Tirso con l'area di foce è presente la gariga.

Il resto del territorio per vaste estensioni è occupato dal tessuto residenziale urbano, dagli insediamenti industriali, artigianali e dai tutti i servizi e le infrastrutture annessi.

**LEGENDA**

**CLASSI D'USO DEL SUOLO**

**TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE**

- 1.1.1.1 Tessuto residenziale compatto e denso
- 1.1.1.2 Tessuto residenziale rado
- 1.1.2.1 Tessuto residenziale rado e nucleiforme
- 1.1.2.2 Fabbricati rurali
- 1.2.1.1 Insempiamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
- 1.2.1.2 Insempiamenti di grandi impianti di servizi
- 1.2.2.2 Reti ferroviarie e spazi annessi
- 1.2.2.4 Impianti a servizio delle reti di distribuzione
- 1.3.2.1 Discariche
- 1.3.2.2 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
- 1.3.3 Cantieri
- 1.4.1 Aree verdi urbane
- 1.4.2.1 Aree ricreative e sportive
- 1.4.3 Cimiteri

**TERRITORI AGRICOLI**

- 2.1.1.2 Prati artificiali
- 2.1.2.1 Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- 2.1.2.2 Fissaie
- 2.1.2.3 Vivai
- 2.1.2.4 Coltura in serra
- 2.2.1 Vigneti
- 2.2.2 Frutteti e frutti minori
- 2.2.3 Oliveti
- 2.3.1 Prati stabili
- 2.4.1.1 Colture temporanee associate all'olivo
- 2.4.1.3 Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
- 2.4.2 Sistemi colturali e partecellari complessi

**TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI**

- 3.1.1.2.1 Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
- 3.1.2.1 Bosco di conifere
- 3.2.1 Aree a pascolo naturale
- 3.2.2 Formazioni di ripa non arboree
- 3.2.3.2 Gariga
- 3.2.4.1 Aree a ricolonizzazione naturale
- 3.3.1.1 Spiagge di ampiezza superiore a 25 m
- 3.3.1.3 Aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25 m

**TERRITORI UMIDI**

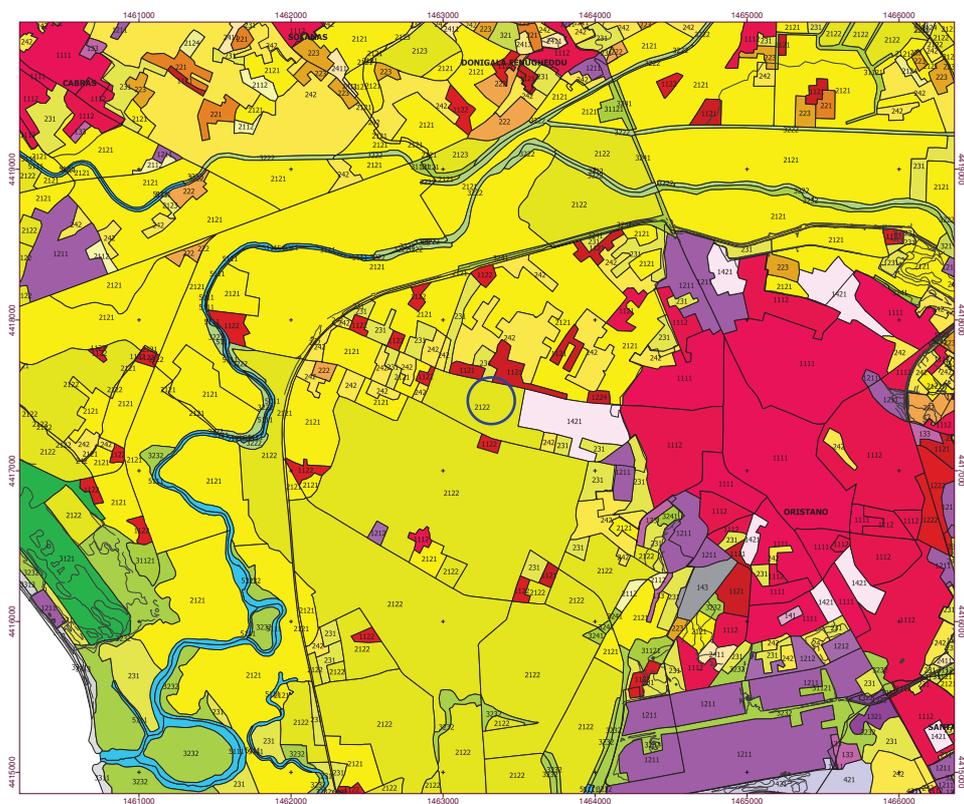
- 4.2.1 Paludi salmastre

**CORPI IDRICI**

- 5.1.1.1 Fiumi, torrenti e fossi
- 5.2.1.1 Lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale

**CARTA DELL'USO DEL SUOLO**

SCALA 1:25.000



Area d'intervento

Carta dell'uso del Suolo 1:25.000 Edizione 2008 - R.A.S.

## **ATTRIBUZIONE DEI PESI AGLI ELEMENTI AMBIENTALI E TERRITORIALI - CLASSI**

### **INSTABILITÀ POTENZIALE**

Secondo la procedura già descritta, una volta individuati una serie di tematismi ambientali e territoriali di base occorre, nell'ambito di ognuno di essi, raggruppare gli elementi individuati e pesati in classi (che possono contenere anche un solo elemento) che consentono di ottenere una rappresentazione per aree omogenee del territorio rispetto alla propensione al dissesto.

I tematismi necessari per tale rappresentazione, cioè quelli che svolgono un ruolo essenziale nella produzione del dissesto, sono Litologia, Pendenza dei Versanti e Uso del Suolo.

In questa fase, considerando che lo studio geomorfologico dell'area vasta non ha evidenziato alcun tipo di fenomeno di dissesto pregresso, in atto o potenziale il cui sviluppo possa interessare il sito d'intervento, ne condizioni predisponenti dovute ai suddetti tematismi, per gli stessi si è passati ad una rappresentazione cartografica di dettaglio alla scala 1: 2.000.



Il sito d'intervento è caratterizzato geologicamente dall'affioramento dei depositi alluvionali dell'Olocene costituiti da sabbie subordinatamente limo argillose; morfologicamente pianeggiante, con quota di circa 3 m s.l.m.m., degrada blandamente verso Sud.

I suoli di quest'area appartengono all'u.c. 29 caratteristica delle pianure alluvionali recenti, in particolare nei tratti terminali e nelle aree di foce dei corsi d'acqua; aree morfologicamente pianeggianti o lievemente depresse che possono avere difficoltà nello smaltimento delle acque. I suoli presentano sempre un basso grado di evoluzione con profili di tipo A-C o subordinatamente A-Bw-C in corrispondenza di alluvioni meno recenti, sono notevolmente profondi (spesso superano i 100 cm) e hanno tessitura variabile da sabbioso franca a franco argillosa talvolta con caratteri vertici evidenti.

Lo scheletro può essere presente in percentuali molto variabili, da modeste fino a superare il 50-60% dell'intero suolo, ciò determina una notevole variabilità anche della permeabilità dei suoli, da buona a lenta (nei sottogruppi Aquici, con segni più o meno evidenti di idromorfia); in generale i suoli di quest'unità ricadono nella classe SP02 a moderata capacità d'infiltrazione.

I suoli di quest'unità sono in genere molto fertili, talvolta contengono anche buone percentuali di sostanza organica che conferiscono agli orizzonti Ap una colorazione scura e un'aggregazione grumosa, stabile (sottogruppi Mollici).

Per quanto concerne la suscettività d'uso, quest'unità, pur con una notevole variabilità del tipo di suoli ricade nelle classi I e II, ha un'elevata attitudine all'agricoltura, soprattutto quella intensiva, adattandosi ad un'ampia gamma di colture erbacee ed arboree, e pochi fattori limitanti (eccesso di scheletro, drenaggio limitato, pericolo d'inondazione) che possono essere nella gran parte dei casi contrastati con idonee opere idrauliche o tecniche colturali; le aree comprese in quest'unità hanno un'elevata produttività, ulteriormente migliorata dall'irrigazione.

Il sito d'intervento è destinato attualmente a risaia così come le aree limitrofe a Sud di Viale Repubblica mentre le aree a Nord sono occupate dall'insediamento residenziale rado e nucleiforme intercalato da aree inutilizzate a prato stabile.

Dal punto di vista idrogeologico il sito d'intervento ricade all'interno dell'Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie.

L'assetto idrogeologico-stratigrafico, così come testimoniato da numerosi studi effettuati nell'area, oltre che da altri lavori, è caratterizzato dalla presenza di due acquiferi di rilevante importanza, uno superficiale e uno profondo.

L'acquifero superficiale, di tipo freatico, è impostato sui sedimenti alluvionali e transizionali più recenti ed è alimentato prevalentemente dai flussi di sub alveo del Fiume Tirso e in misura minore

dalle acque meteoriche. Il letto di tale acquifero è costituito da un orizzonte impermeabile di natura argillosa e sabbioso-argillosa. Il livello freatico misurato in alcuni pozzi e sondaggi in prossimità del sito d'intervento oscilla fra -1 e -3 m dal piano campagna (in relazione alla quota assoluta).

L'acquifero profondo, di tipo semi-confinato, è impostato sui depositi alluvionali pleistocenici ed è di tipo multistrato, per la presenza dei numerosi orizzonti a permeabilità più o meno bassa di varia estensione e potenza che vi sono inclusi.

Relativamente alla Litologia, Pendenza dei Versanti e Uso del Suolo, le classi individuate nel sito d'intervento e nell'immediato intorno, e i rispettivi pesi, sono rappresentate nelle seguenti tabelle.

### Litologia

CLASSE	DESCRIZIONE	PESO
5	Alluvioni prevalentemente sabbiose	1

### Pendenza dei versanti

CLASSE DI PENDENZA %	PESO
0 ÷ 10	+2

### Uso del suolo

CLASSE	DESCRIZIONE	PESO
<b>1</b>	<b>TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE</b>	
<b>1.1</b>	<b>Zone urbanizzate</b>	
1.1.2	Tessuto urbano discontinuo	
1.1.2.1	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	0
<b>2</b>	<b>TERRITORI AGRICOLI</b>	
<b>2.1</b>	<b>Seminativi</b>	
2.1.2	Seminativi in aree irrigue	
2.1.2.2	Risaie	-2
<b>2.3</b>	<b>Prati stabili</b>	
2.3.1	Prati stabili	0

Le classi così individuate e pesate vengono a questo punto sovrapposte e si procede alla somma algebrica dei pesi delle diverse classi che insistono sul territorio. Il risultato di questa operazione è una nuova classificazione del territorio in termini di instabilità potenziale cioè di potenziale propensione al dissesto dello stesso determinata dall'influenza complessiva che i fattori considerati hanno sulla stabilità dei versanti.

# CARTA LITOLOGICA

Scala 1:2.000



CLASSI LITOLOGICHE	PESO
 5 - Alluvioni prevalentemente sabbiose	1

# CARTA DELL'USO DEL SUOLO

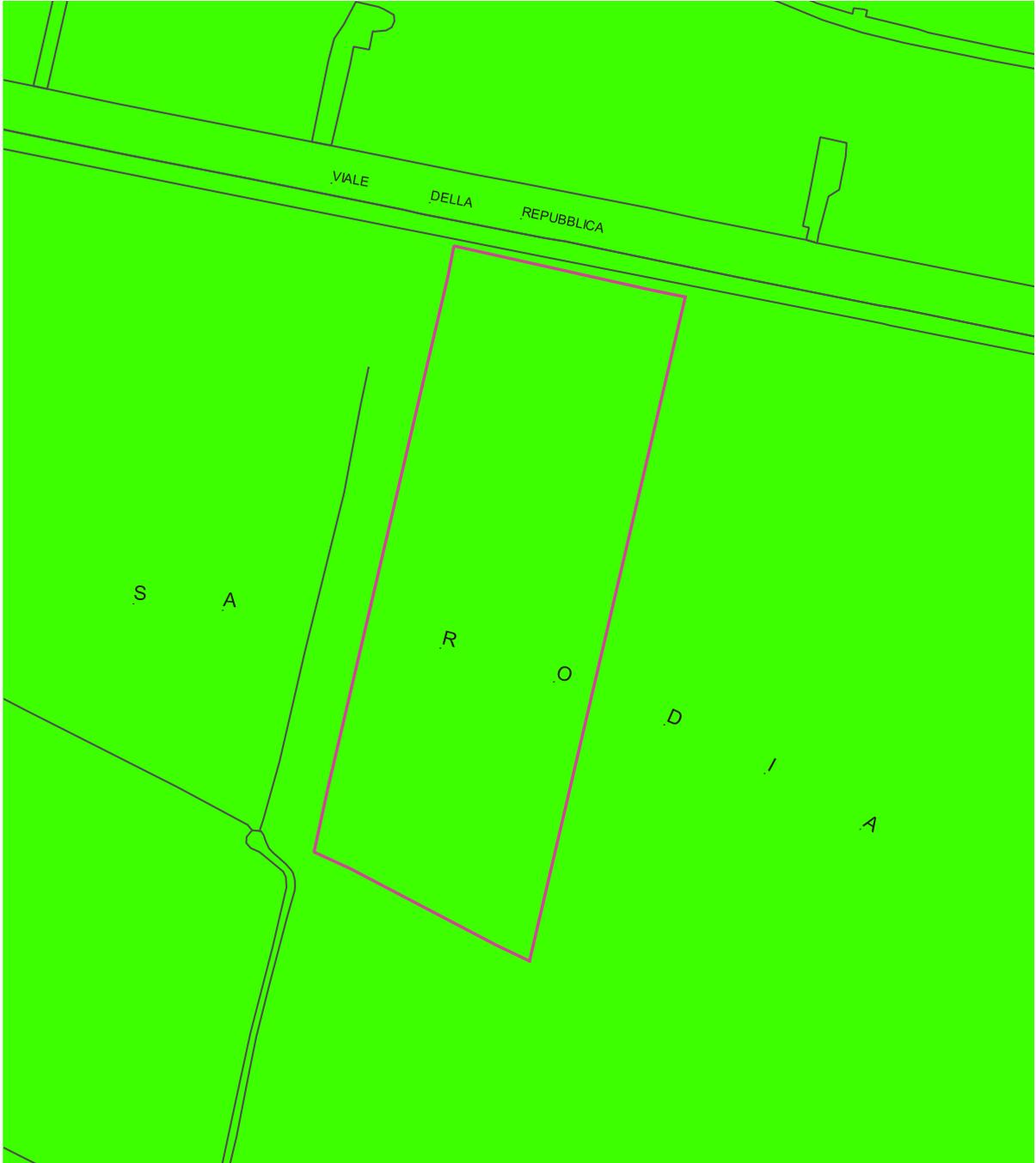
Scala 1:2.000



CLASSI D'USO DEL SUOLO	PESO
<b>TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE</b>	
 1.1.2.1 Tessuto residenziale rado e nucleiforme	0
<b>TERRITORI AGRICOLI</b>	
 2.1.2.2 Risaie	-2
 2.3.1 Prati stabili	0

# CARTA DELLE PENDENZE DEI VERSANTI

Scala 1:2.000



CLASSI DI PENDENZA	PESO
 0 - 10 %	2

# CARTA DELL'INSTABILITA' POTENZIALE

Scala 1:2.000



CLASSI DI INSTABILITA' POTENZIALE	PESO
 4 Instabilità potenziale forte	da 1 a 3

Le classi di instabilità potenziale sono cinque, caratterizzate da un peso e una descrizione indicati nella tabella seguente.

CLASSE	DESCRIZIONE	PESO
1	Situazione potenzialmente stabile	da 10 a 12
2	Instabilità potenziale limitata	da 7 a 9
3	Instabilità potenziale media	da 4 a 6
4	Instabilità potenziale forte	da 1 a 3
5	Instabilità potenziale massima	da -3 a 0

Il territorio studiato è compreso nella classe di instabilità potenziale 4 forte.

Per quanto riguarda l'Uso del Suolo è evidente la sua variabilità rispetto agli altri due tematismi, ciò può portare, in certi casi, all'attribuzione di un'area ad una classe con diverso peso e, conseguentemente, ad un diverso risultato della somma delle varie classi. Il peso di una determinata classe d'uso può anche essere modificato localmente e temporaneamente per il verificarsi di incendi che portano alla diminuzione dell'impedenza dell'area interessata; il territorio in studio non è stato interessato da incendi negli ultimi dieci anni per cui non è stato necessario apportare modifiche in tal senso.

## PERICOLOSITÀ DA FRANA

La pericolosità da frana del territorio discende dalla revisione critica tramite verifica geomorfologica sul terreno delle condizioni di instabilità potenziale. La Carta di Sintesi della Pericolosità da Frana che deriva da tale verifica costituisce il documento rappresentativo di tutto il processo conoscitivo e interpretativo messo in atto; essa mostra, attraverso il parametro Hg il livello di pericolosità del territorio.

La pericolosità da frana o geologica Hg viene quantificata mediante la distinzione in cinque classi, rappresentate nella seguente tabella, caratterizzate da una definizione di intensità, da un valore (peso) e dalla sussistenza di determinate condizioni e fenomenologie.

CLASSE	INTENSITÀ	VALORE	DESCRIZIONE
Hg 0			Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi.
Hg 1	Moderata	0,25	I fenomeni franosi presenti o potenziali sono marginali.
Hg 2	Media	0,50	Zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici (assetti di equilibrio raggiunti naturalmente o mediante interventi di consolidamento); zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi.
Hg 3	Elevata	0,75	Zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspettano presumibilmente tempi pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale di frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neof ormazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennale.
Hg 4	Molto elevata	1	Zone in cui sono presenti frane attive, continue o stagionali; zone in cui è prevista l'espansione areale di una frana attiva; zone in cui sono presenti evidenze geomorfologiche di movimenti incipienti.

Questa tabella è tratta dalle Linee Guida del P.A.I. ed è stata integrata con l'aggiunta della classe Hg0, introdotta per ovviare il fatto che la classe Hg1 includeva sia aree con fenomeni marginali sia aree con assenza di fenomeni. Il sito d'intervento e l'area limitrofa, per tutte le considerazioni già fatte, sono attribuibili alla classe Hg0. Tale risultato ribadisce le conclusioni dello Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica esteso a tutto il territorio comunale già menzionato al cap. "Inquadramento dell'area di studio".

# CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA

Scala 1:2.000



## PERICOLOSITA' DA FRANA

CLASSE	DESCRIZIONE
	Hg0 Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi

## CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'assenza di fenomeni di dissesto e quindi di pericolosità sono dovuti in generale dall'assenza di dinamica geomorfologica, principalmente per effetto del fattore pendenza e secondariamente per il contributo dei fattori litologia e uso del suolo.

Sulla base delle considerazioni fatte si può concludere che l'intervento proposto è compatibile dal punto di vista geologico e geotecnico con la classe di pericolosità da frana attribuita al sito e la sua realizzazione, secondo gli schemi e le specifiche progettuali, non comporta modifiche dello stato del sito stesso tali da modificarla (incrementandola).

I Professionisti:

Dott. Geol. Angelo Giuseppe Zancudi

Ing. Paolo Scarteddu

