

COMUNE DI ORISTANO

provincia di Oristano

Progettisti

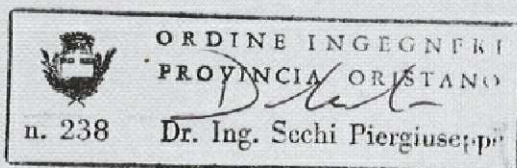
Dott. Geol. Angelo Giuseppe Zancudi
(Oristano 01.11.1966 - ZNCNLG66S01G113H)

P.zza G. Galilei 7 - 09096 Santa Giusta (OR)
P.Iva 01013490956
Tel. 320.4624474
pec angeloZancudi@pec.epap.it



Ing. Piergiuseppe Sechi
(Oristano 08.05.1956 - SCHPGS56E08G113K)

via Garibaldi 21 - 09070 San Vero Millis (OR)
P.Iva 00688400951
Tel. 373.7234776
pec piergiuseppe.sechi@ingpec.eu



Committenti

Figuè Giorgio

macrocomparto "A" INVARIATO

Dessi Antonio

macrocomparto "A" INVARIATO

Arangino Ivan

macrocomparto "A" INVARIATO

Melis Cristiana

macrocomparto "B" INVARIATO

Melis Trasporti S.R.L.

macrocomparto "B" INVARIATO

Del Rio Demetrio

macrocomparto "C" **IN VARIANTE**

Carta Luca

macrocomparto "D" **NUOVO**

Loi Salvatore

macrocomparto "D" **NUOVO**

Mele Giovanni Francesco

macrocomparto "D" **NUOVO**

Casu Giampiero

macrocomparto "D" **NUOVO**

Progetto di

ESTENSIONE PIANO DI LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA DENOMINATO BORGO VERDE, AREA ORISTANO NORD-OVEST - VIALE REPUBBLICA - ORISTANO

Oggetto Tavola

COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA - VARIANTE

Collaboratori

- Dott. Geol. Tiziana Carcangiu

Allegato

02

Codice Documento

- 001.Sa Rodia.2023

Scala di Progetto

Data emissione

28.02.2023

INDICE

INDICE	1
PREMESSA.....	2
INQUADRAMENTO DEL SITO D'INTERVENTO E DELL'AREA DI STUDIO	4
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ DA FRANA.....	7
LINEAMENTI GEOLOGICI.....	9
CARATTERI GEOLOGICI	9
CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI.....	10
CARATTERI LITOLOGICI.....	13
CARATTERI GEOMORFOLOGICI.....	15
CARATTERI IDROGRAFICI.....	16
CARATTERI IDROGEOLOGICI.....	18
CARATTERI GEOPEDOLOGICI	20
PENDENZA DEI VERSANTI.....	22
USO DEL SUOLO	24
ATTRIBUZIONE DEI PESI AGLI ELEMENTI AMBIENTALI E TERRITORIALI CLASSI DI INSTABILITÀ POTENZIALE	25
PERICOLOSITÀ DA FRANA.....	30
CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO	32

PREMESSA

Il presente Studio riferito alla definizione della Pericolosità da Frana di un ben delimitato settore del territorio del Comune di Oristano, commissionato dai Sigg.ri Del Rio Demetrio, Carta Luca, Loi Salvatore e Mele Giovanni Francesco, rientra nell'ambito del più ampio incarico professionale di Studio Comunale di Assetto Idrogeologico correlato al Progetto "Estensione del Piano di Lottizzazione convenzionata denominato Borgo Verde".

Tale intervento verrà realizzato su due lotti alla periferia nord occidentale dell'area urbana del Comune di Oristano, in località sa Rodia, nei pressi Viale Repubblica, che costituiranno il comparto D che si aggiungerà ai tre comparti già convenzionati A, B e C.

Il presente Studio è stato redatto ai sensi dell'art. 8 c. 2 ter delle Norme di Attuazione del P.A.I., il contenuto e la metodologia sono illustrati 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 Geomorfologico 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 Geomorfologico 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 Geomorfologica, la Carta Idrogeologica, la Carta Geopedologica, la Carta delle Permeabilità dei Suoli, la Carta dell'Uso del Suolo, la Carta dell'Acclività e la Carta della Pendenza dei Versanti.

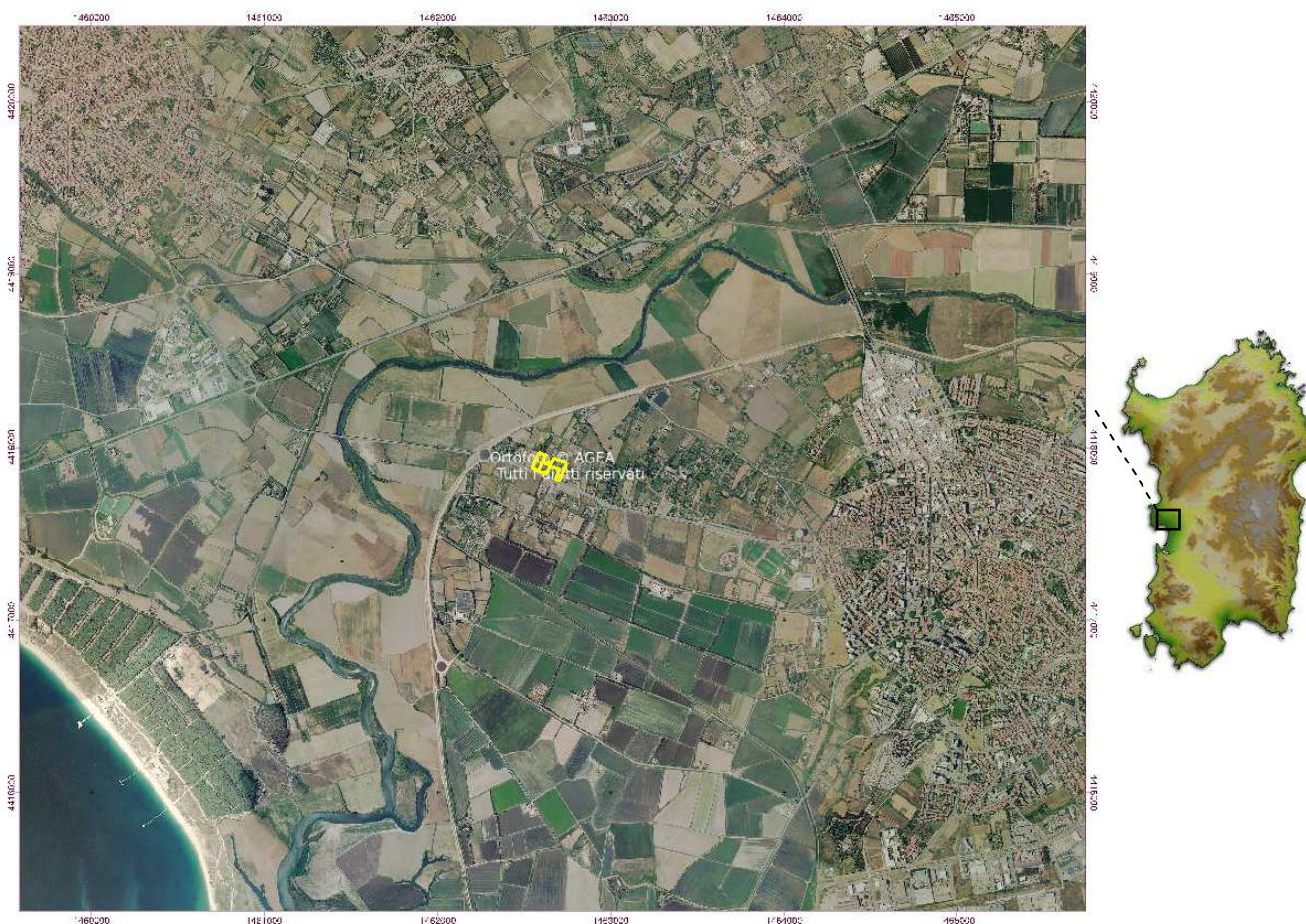
Alcune parti dello Studio, per quanto riguarda sia gli argomenti, sia la metodologia, sia il formato, sono state redatte prendendo spunto dallo “Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub bacino n° 3 Coghinas – Mannu – Temo. Progetto 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 DEL SITO D'INTERVENTO E DELL'AREA DI STUDIO

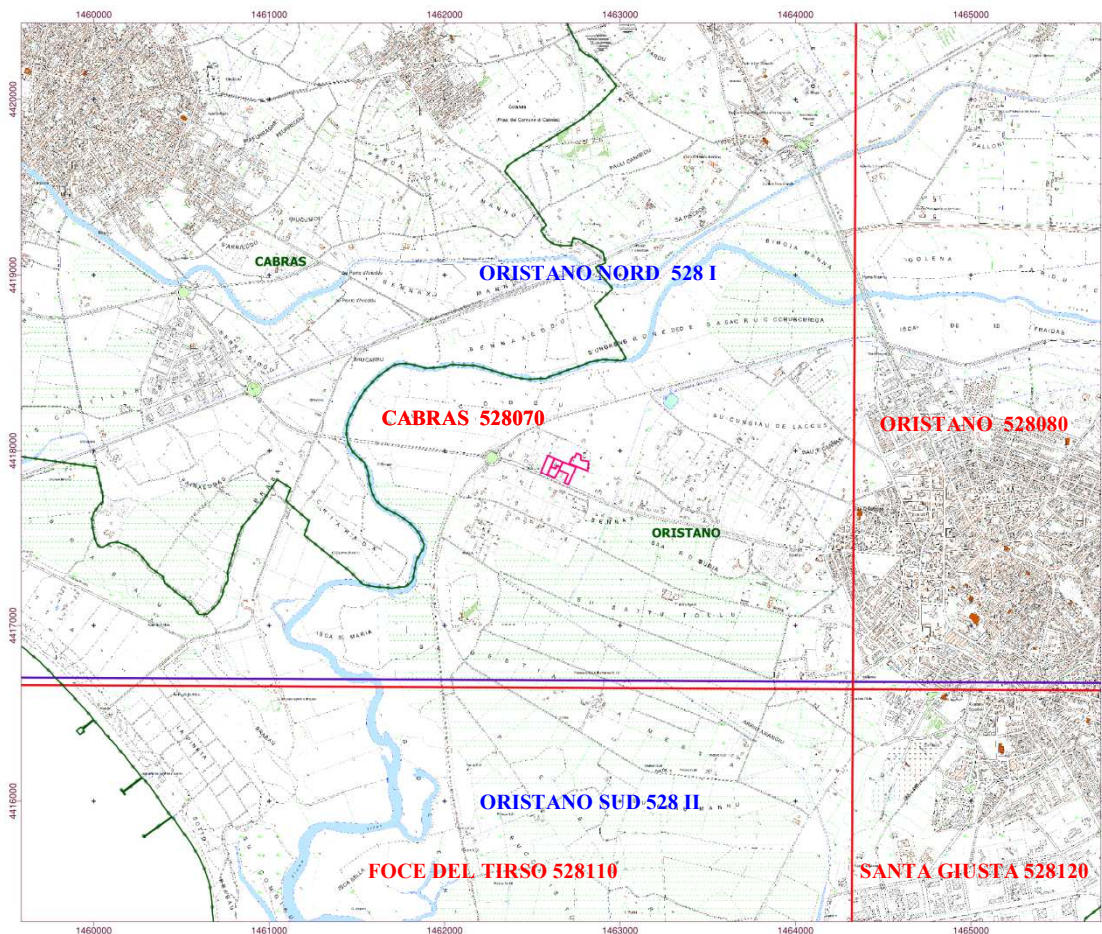
Il sito d'intervento è ubicato circa 1500 m a nord-ovest della periferia di Oristano in località Sa Rodia e comprende i comparti A, B e C già convenzionati e il comparto D per una superficie totale di 21.559,27 m².

L'area di studio è stata definita ed estesa per circoscrivere condizioni fisiografiche e geomorfologiche significative al fine di definire genesi, evoluzione e rapporti stratigrafici dei vari litotipi in essa presenti, con particolare attenzione a quelli presumibilmente interessati dall'intervento, allo scopo di individuare, se e dove presenti, i fenomeni di instabilità e generali condizioni di pericolosità idrogeologica che possano interessare il sito d'intervento ricercandone cause, origine e sviluppo.



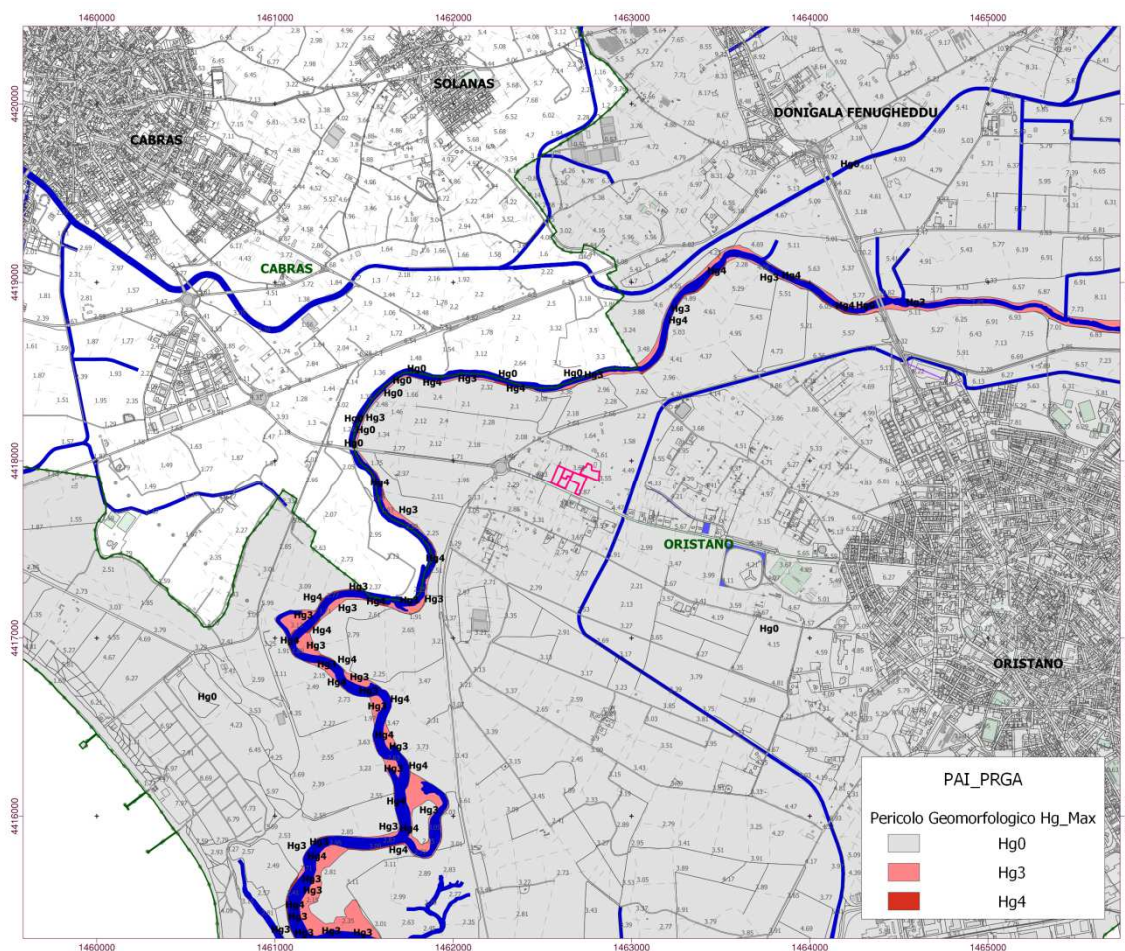
Essa comprende parte dei territori comunali di Oristano e Cabras ed è individuabile nella cartografia IGM in scala 1:100.000 nel Foglio N. 217 ORISTANO, nella cartografia in scala 1:50.000 nel Foglio N. 528 ORISTANO e nella cartografia in scala 1:25.000 nel Foglio 528 Sezione I – ORISTANO NORD e Sezione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



Inquadramento cartografico dell'area di studio (DBGT 10K 2020 - R.A.S.)

Nel territorio in studio sono perimetrare aree di Pericolosità da Frana Hg4, Hg3 e Hg0 dal P.A.I. e dal P.G.R.A. vigenti; 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 ulteriori fenomeni di dissesto gravitativo in atto, quiescenti e potenziali ne condizioni predisponenti e favorevoli per il loro sviluppo o eventi segnalati.



Carta della Pericolosità da Frana

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente piano di lottizzazione interessa una superficie di 21.559,27 m² distinta nel N.C.T. al Foglio 5 di Oristano, particelle 692, 693, 691, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 554, 2011, 2012, 2022, 2024, 2025, 2026, 2028, 2029, 2030, 2033, 2034, 2048 classificato nel PUC come Zona C2ru ossia Aree prive di pianificazione attuativa e soggette a riqualificazione urbanistica.

INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI PERICOLOSITÀ DA FRANA

La procedura seguita per l'individuazione e la perimetrazione delle aree di pericolosità 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 (*overlay mapping*) 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.

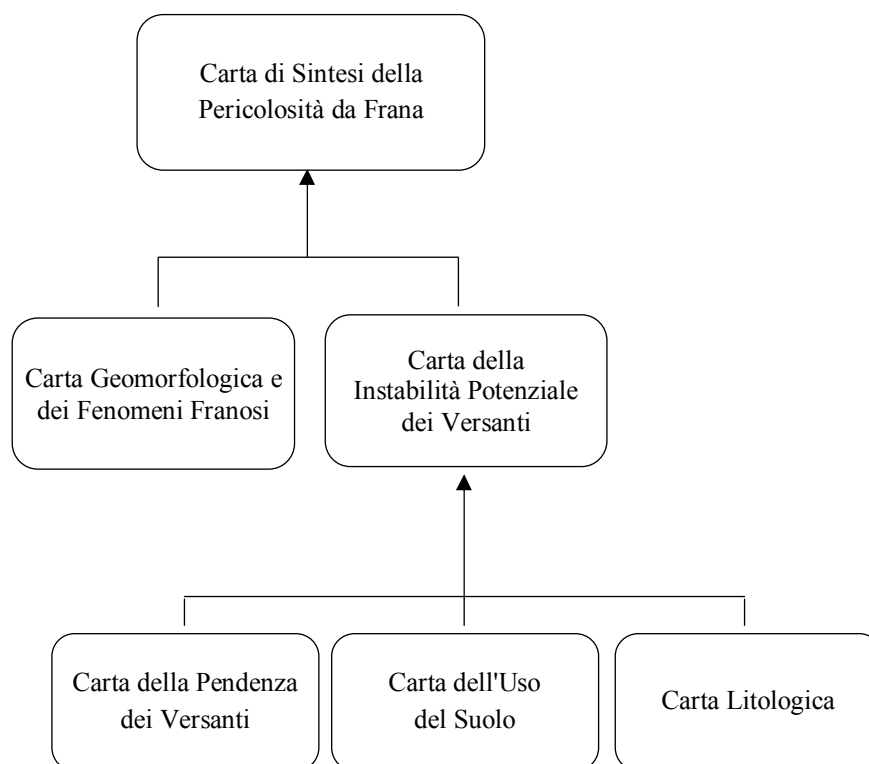
L'ultima fase di questo processo consiste nell'elaborazione della Carta di Sintesi della Pericolosità da Frana che si ottiene quindi attraverso diversi passaggi: la creazione di nuovi tematismi, la sovrapposizione di ulteriori dati ambientali e territoriali e la verifica sul terreno.

Tale fase consente di correggere l'errore congenito della metodologia di *overlay mapping*

esclusivamente numerica, basata su valori dei pesi convenzionalmente attribuiti, che può portare a sovrastimare o a sottostimare condizioni della instabilità potenziale che non trovano corrispondenza con la realtà dei fenomeni presenti.

La Carta di Sintesi della Pericolosità da Frana costituisce la conclusione ragionata della procedura descritta (vedasi il seguente diagramma) e rappresenta le reali 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.

A questo livello di dettaglio dello studio non è stata redatta la Carta Geomorfologica e dei Fenomeni Franosi perché dal rilievo geomorfologico dell'area in esame, dall'analisi del P.A.I. vigente e dagli archivi sui fenomeni di dissesto non è stato evidenziato alcun tipo di fenomeno.



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 ricade nel settore settentrionale del Graben del Campidano compreso fra la costa del Golfo di Oristano e l'horst della Penisola del Sinis a ovest, le estreme propaggini meridionali del complesso vulcanico del Montiferru e dell'Altopiano vulcanico di Abbasanta a nord e i complessi metamorfico del Monte Grighini e vulcanico del Monte Arci a est ed è sostanzialmente costituita dalla grande conoide alluvionale del Fiume Tirso che degrada nella piana transizionale-costiera.

Sulla maggior parte dell'area in esame affiorano depositi alluvionali eterogenei per granulometria e matrice e 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. Subordinati, seppur arealmente importanti sono i depositi eolici olocenici, infine seguono, in ordine decrescente, i depositi litorali pleistocenici-olocenici, i depositi antropici attuali e i depositi palustri olocenici.



Immagine satellitare dell'area (Google Earth)

CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI

La successione litostratigrafica, ordinata dai termini più recenti a quelli più antichi, secondo la legenda e la nomenclatura geologica ufficiali, riferite 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: Sedimenti Alluvionali (depositi alluvionali della Litofacies nel Subsistema di Portoscuso).

Depositi Olocenici dell'Area Continentale

La serie sedimentaria olocenica è costituita per la maggior parte dai depositi alluvionali che rappresentano in assoluto il litotipo arealmente più esteso nell'area cartografata e sono principalmente composti da sabbie e subordinatamente da limi e argille in vari rapporti granulometrici; di colore bruno, sciolti o debolmente addensati, questi sedimenti, terrazzati e non, caratterizzano vaste aree pianeggianti e solo localmente si sviluppano longitudinalmente secondo la direzione di scorrimento dei corsi d'acqua o direttrici di deflusso superficiale che incidono sedimenti più antichi.

I depositi alluvionali legati alla dinamica attuale e recente del Fiume Tirso e del Riu di Mare Foghe, 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, ghiaioso sabbiosi e subordinatamente limo argillosi, affiorano invece più limitatamente nel settore nord occidentale, inglobando quasi completamente le aree urbane di Cabras e Solanas.

Gli altri termini della serie sedimentaria olocenica sono, in ordine decrescente di superficie di affioramento, i depositi eolici, i depositi antropici, i depositi litorali e i depositi palustri.

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 (non cartografata).

I sedimenti litorali sono distinti in depositi di spiaggia "antichi" del Pleistocene superiore-Olocene che affiorano a ridosso del campo dunare e sono costituiti da sabbie e ghiaie, arenarie e calciruditi, fossiliferi, con subordinate intercalazioni di sabbie, limi e calciruditi di stagno costiero e depositi di spiaggia attuali, sabbiosi e sabbioso ghiaiosi, affioranti 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 in prossimità della costa e all'interno del campo dunare a nord della foce del Fiume Tirso. I depositi antropici in senso stretto,

localizzati su vaste aree fra la periferia meridionale di Oristano e la sponda settentrionale dello Stagno di Santa Giusta (non cartografata), nell'area P.I.P. del Comune di Cabras in località Is Cortillaris e lungo la sponda dello stagno 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.

Nell'area in studio, i depositi olocenici individuati e descritti, in funzione della locale variabilità composizionale e dell'assetto morfologico, sono stati attribuiti a specifiche Unità delle quali segue la definizione e 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_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

Depositi Pleistocenici dell'Area Continentale

I depositi pleistocenici sono esclusivamente costituiti dai sedimenti alluvionali del Pleistocene superiore depositati dal Fiume Tirso, dal Riu di Mare Foghe e dai rispettivi affluenti, e affiorano estesamente nel settore settentrionale centro orientale dell'area cartografata inglobando l'abitato di Donigala Fenughedu e in quello orientale centro meridionale inglobando la parte meridionale dell'area urbana di Oristano. Questi sedimenti 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 che senza soluzione di continuità passa a piana transizionale-costiera; 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.

Questo deposito appartiene all'Unità:

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



LEGENDA

ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE



-  Forme lineari
-  Forme areali

DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE


DEPOSITI OLOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE

-  ha Depositi antropici. Manufatti antropici. Olocene
-  h1r Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. Olocene


SEDIMENTI ALLUVIONALI

-  bb Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. Olocene
-  bna Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. Olocene



SEDIMENTI LACUSTRI

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


SEDIMENTI EOLICI


-  d Depositi eolici. Sabbie di duna ben classate. Olocene

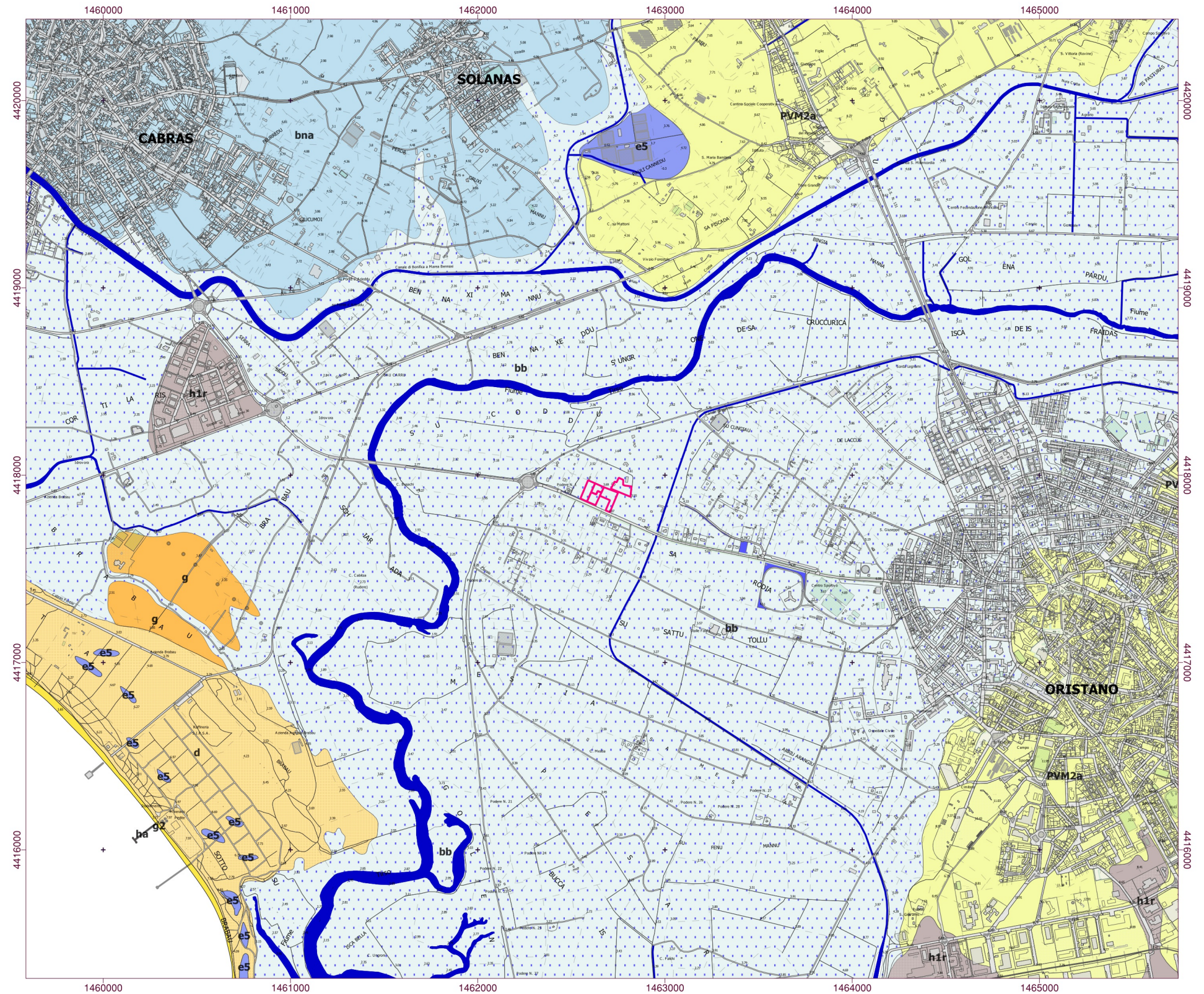
SEDIMENTI LITORALI

-  g2 Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi, etc. Olocene
-  g Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con subordinati depositi sabbioso-limosi e calciruditi di stagno costiero. Spessore: fino a 3-4 m. ?Pleistocene Sup. - ?Olocene

DEPOSITI PLEISTOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE

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

-  Area d'intervento



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 certa variabilità composizionale, passano da francamente sabbiosi a ghiaiosi attraverso termini a composizione intermedia con variabile frazione limo argillosa, sono sciolti o poco addensati; appartengono alle classi LI3 e LI4. 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 6-7 metri dal piano campagna 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.

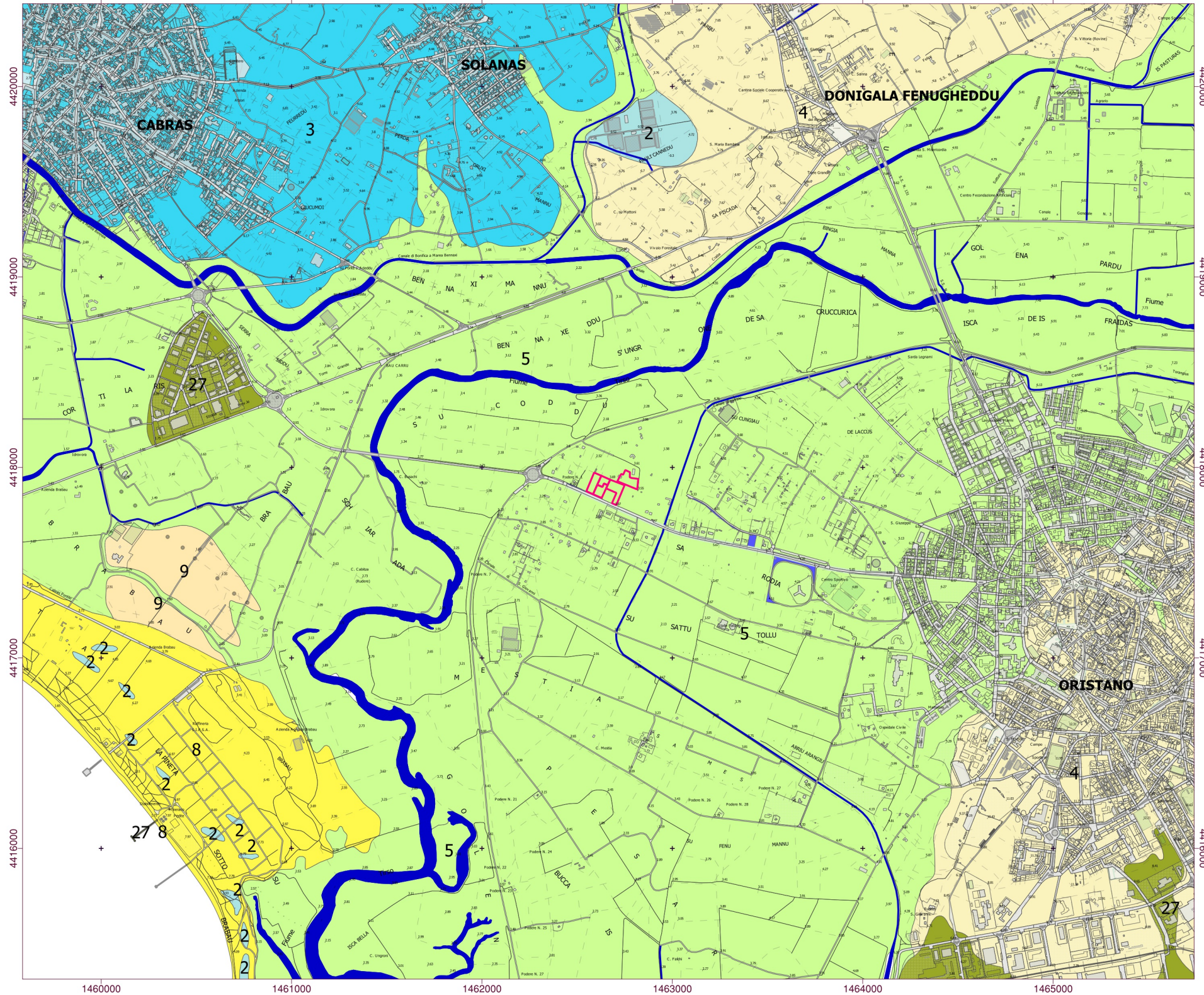
CLASSE	DESCRIZIONE
2	Depositi lagunari, lacustri e palustri (Olocene)
3	Alluvioni ghiaiose recenti e attuali degli alvei fluviali (Olocene)
4	Alluvioni ghiaiose, antiche e terrazzate (Pleistocene superiore)
5	Alluvioni prevalentemente sabbiose (Olocene)
6	Depositi alluvionali prevalentemente limo argillosi (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

1460000 1461000 1462000 1463000 1464000 1465000











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
-  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

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. Gli elementi che la caratterizzano sono il tratto terminale del Fiume Tirso che si sviluppa da est a ovest, nel settore centro settentrionale, e poi verso sud nel settore centro sud occidentale, sempre all'interno del settore golenale, con corso sinuoso tipico della piana alluvionale distale-transizionale-costiera e dell'area di foce (non cartografata ma adiacente a sud ovest), con alcune evidenti modifiche dell'alveo pregresse e in atto, e il reticolo idrografico minore variamente interconnesso.

I depositi alluvionali del Pleistocene superiore degradano da nord nordest verso sud sudovest, dalla quota di circa 12 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 est sudest verso ovest nordovest, dalla quota di circa 13 m fino a 5-6 m s.l.m.m. inglobando il settore centro 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.

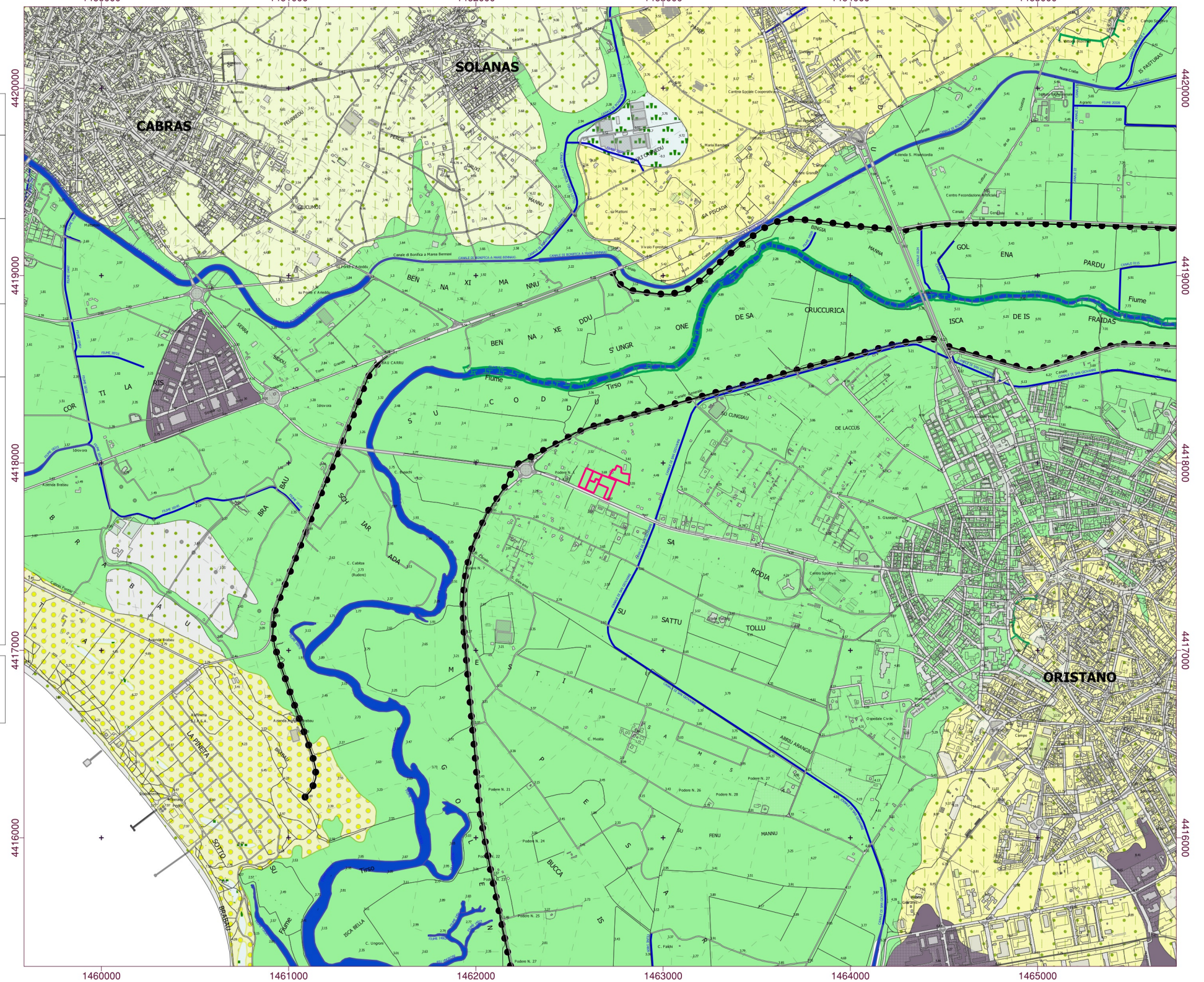
CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:25.000

1460000 1461000 1462000 1463000 1464000 1465000

LEGENDA

FORME PUNTUALI	FORME LINEARI	FORME AREALI
ELEMENTI DELL'IDROLOGIA SUPERFICIALE		
	 Corsi d'acqua	
FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO		
		 Depressioni palustri
FORME ARTIFICIALI		
	 Argini	
MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, LACUSTRI, PALUSTRI, LITORALI E EOLICI		
	Depositi antropici	
	Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa	
	Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa	
	Materiali granulari più o meno addensati a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa	
	Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente	
	Materiali di deposito palustre a tessitura fine	
	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 l'area cartografata ricade per la maggior parte nel bacino idrografico del Fiume Tirso, che si estende per circa 3336 km² nei settori centro settentrionale e centro occidentale della Sardegna fino alla costa settentrionale del Golfo di Oristano, e in minor misura nel bacino idrografico del Riu di Mare Foghe (il settore a nord ovest) esteso per circa 528 km² 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, sia naturale sia artificiale, appare variamente articolato e interconnesso nei diversi settori dell'area in esame; indipendentemente dal bacino idrografico di appartenenza presenta comunque una maggiore densità in quello meridionale.



Rete idrografica su ortofoto (2019 AGEA - R.A.S.)

Per le caratteristiche morfologiche del settore il reticolo idrografico naturale è di tipo lineare, molto maturo, con massimo grado di gerarchizzazione e alvei sinuosi.

L'elemento più importante dell'idrografia superficiale è il Fiume Tirso, un altro corso d'acqua pure importante, seppur minore, cartografato nel settore settentrionale, è il Riu Nura Craba-Canale di Bonifica a Mare Bennaxi; 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 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, 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-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 di San Giovanni convoglia verso lo Stagno di Santa Giusta il deflusso, altrimenti difficoltoso, di vaste superfici pianeggianti nell'area periferica nord orientale e 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 (14 individuate alla scala dell’intero territorio regionale); queste unità sono state concepite in modo tale che oltre il dato sulla permeabilità l’accorpamento dei litotipi segua anche un criterio geocronologico.

Le Unità Idrogeologiche, singolarmente o accorpate se con caratteristiche omogenee, compongono a loro volta i Complessi Acquiferi Principali, anch’essi individuati alla scala dell’intero territorio regionale in numero di 37.

La definizione delle Unità Idrogeologiche e la delimitazione areale e in profondità, per quanto possibile ipotizzare e approssimare, dei Complessi Acquiferi Principali costituisce una base conoscitiva che deve comunque trovare riscontro puntuale, sia in sede di esecuzione dei lavori di ricerca idrica sia all’atto di prove e analisi sulla falda, al fine di valutare potenzialità e vulnerabilità della falda e dell’acquifero intercettati.

Le considerazioni conclusive riguardano 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 (m/sec), 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 di spiaggia 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 antropici, alluvionali terrazzati e non e palustri dell'Olocene e i depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene superiore. 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.

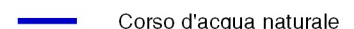


CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA 1:25.000


LEGENDA



ELEMENTI IDROGRAFICI

ELEMENTI LINEARI

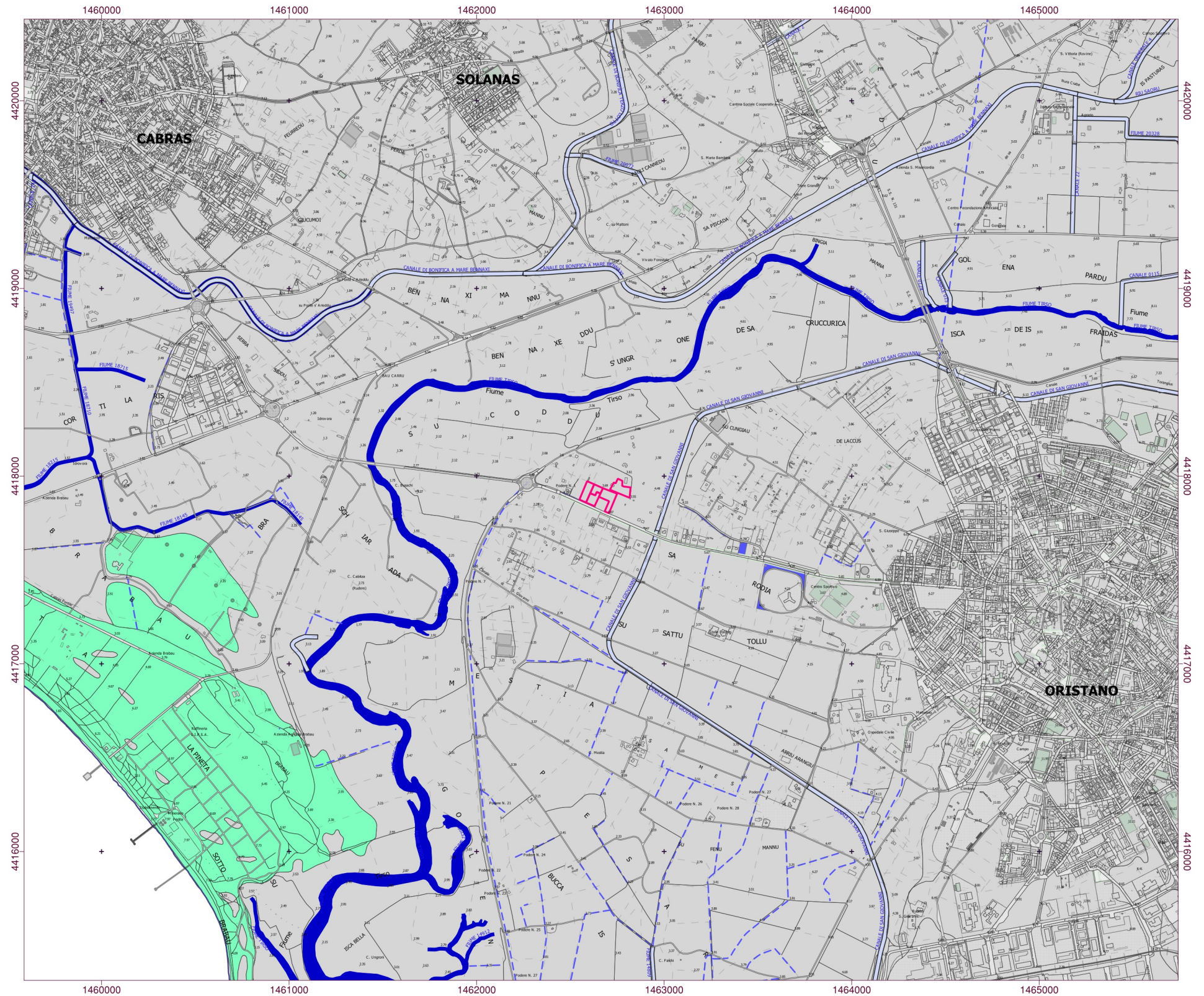
-  Corso d'acqua naturale
-  Corso d'acqua artificiale
-  Drenaggio superficiale

ELEMENTI AREALI

-  Drenaggio superficiale

CODICE	SIMBOLO	NOME UNITA'	DESCRIZIONE PERMEABILITA'	LITOTIPO
1		Unità Detritica 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.

 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 7 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. 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.


CARTA GEOPEDOLOGICA

SCALA 1:25.000

LEGENDA

UNITA' DI PAESAGGIO E SUBSTRATI


UNITA' CARTOGRAFICHE U.S.D.A. SOIL TAXONOMY - 1988

 36 - Acque, mare, laghi, stagni

O Paesaggi Urbanizzati

 35 - Aree urbanizzate e principali infrastrutture


N Paesaggi su sedimenti litoranei dell'Olocene

 34 - Typic Salorthids


M Paesaggi su sabbie eoliche dell'Olocene

 33 - Typic Xeropsamments
Aquic Xeropsamments


L Paesaggi su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene

 32 - Lithic Calcixerolls

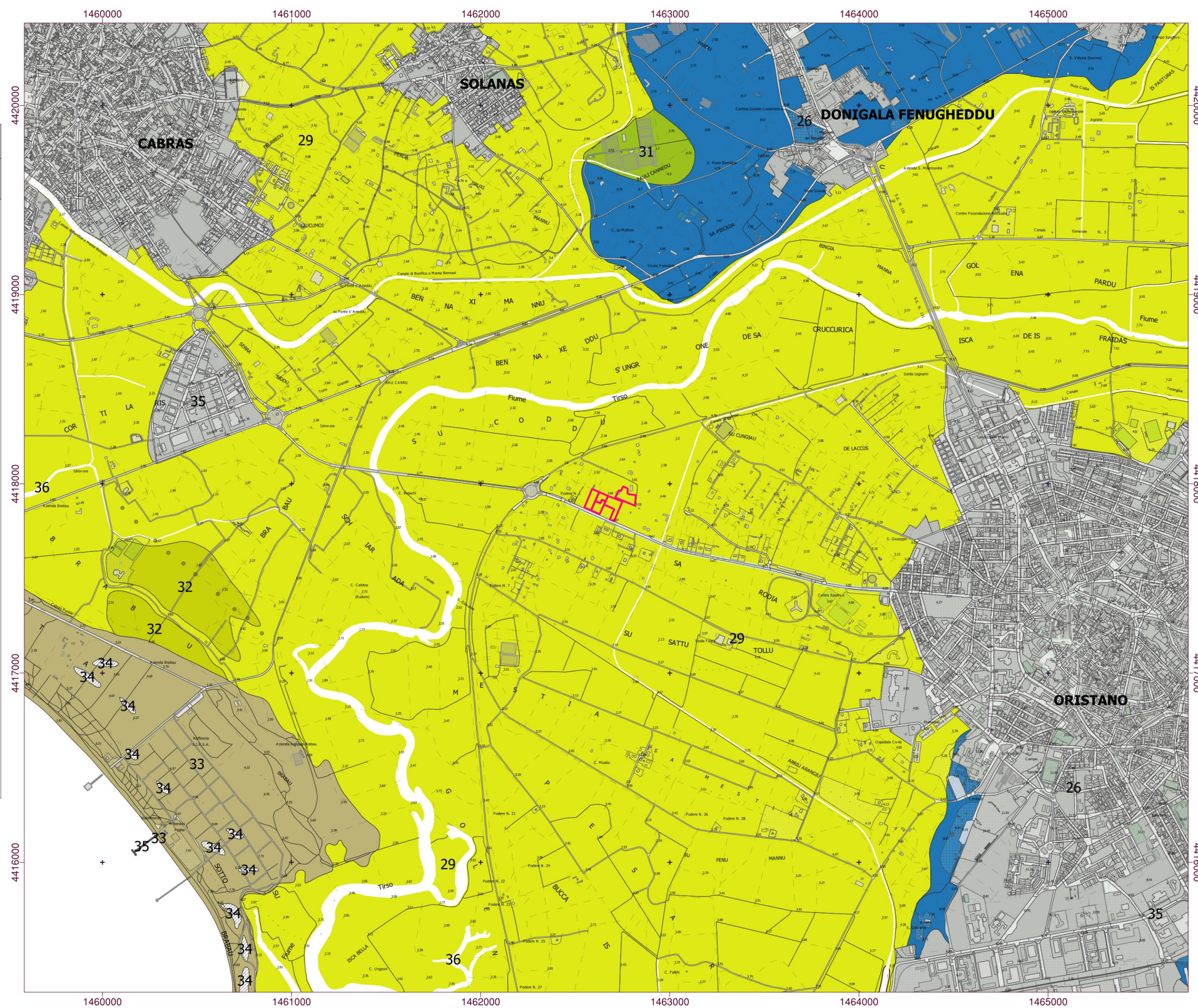
 31 - Typic Fluvaquents
Vertic Fluvaquents

 29 - Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerofluvents

I Paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche del Pleistocene

 26 - Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs

 Area d'intervento



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 tre delle quattro classi di permeabilità, specificamente la classe SP01, la classe SP02 e la classe SP04. 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 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.

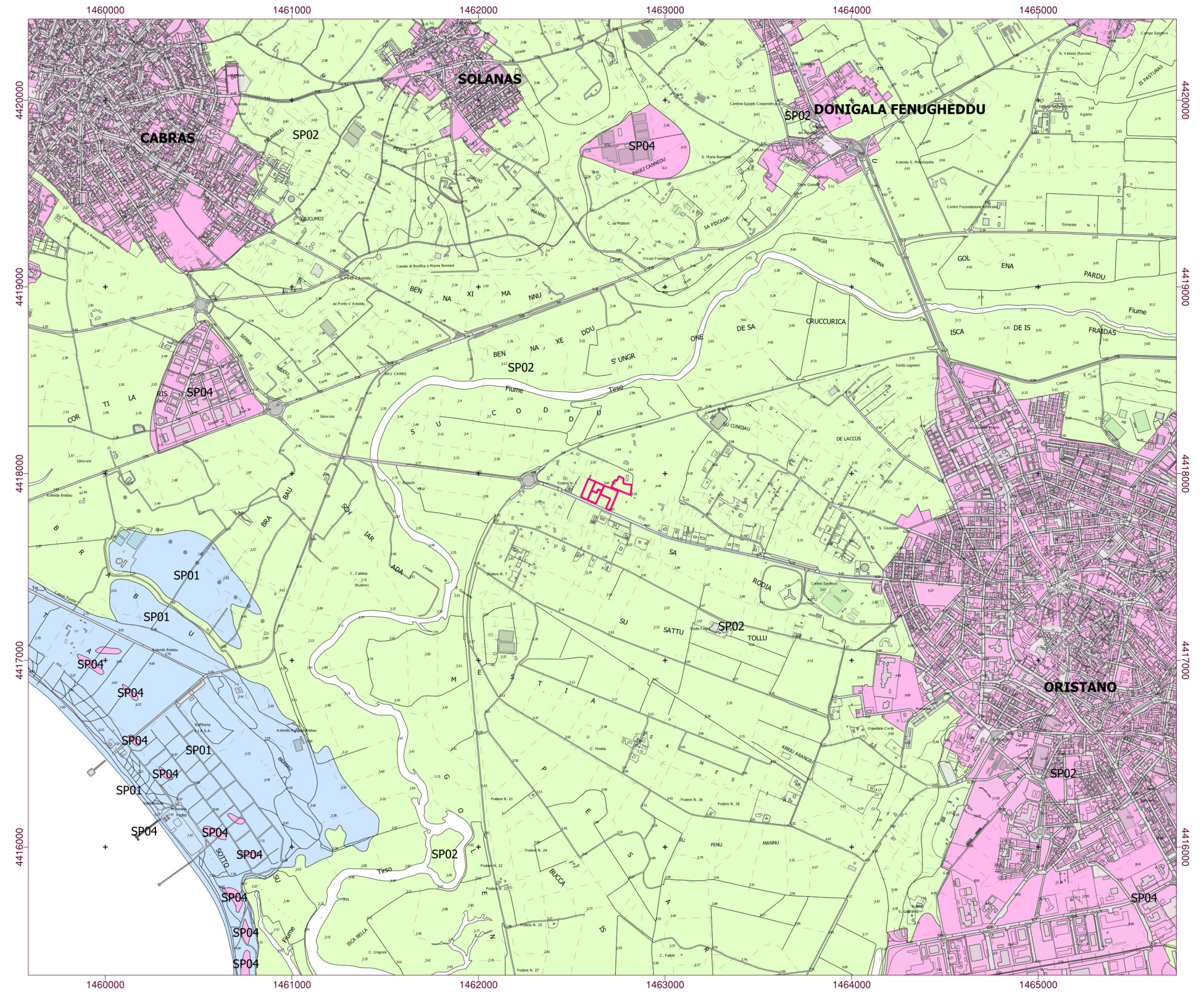
CARTA DELLE PERMEABILITA' DEI SUOLI

SCALA 1:25.000

LEGENDA

CODICE	SIMBOLO	DESCRIZIONE
SP01		Suolo con alta capacità di infiltrazione
SP02		Suolo con moderata capacità di infiltrazione
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. di un'area palustre bonificata nel settore centro settentrionale (Pauli Cannedu) a circa 10 m s.l.m.m. di alcune aree del settore settentrionale orientale e 12 m s.l.m.m. di alcune aree del settore sud orientale (area urbana di Oristano) .

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
A7	> 60 - 80	
A8	> 80	

R.D.L.3267/1923

Nel territorio in esame sono state individuate aree appartenenti a 4 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 (di limitata estensione la prima e molto limitata le altre due) 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 o fra le alluvioni e i depositi palustri (classe A2) ma anche in corrispondenza di rilevati stradali, argini e linea di costa (classi A3 e A4).

Le aree appartenenti alle diverse classi di acclività sono rappresentate nella Carta dell'Acclività e deriva 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 una piccolissima estensione, in corrispondenza di un rilevato stradale, nella classe 11 – 20%.

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

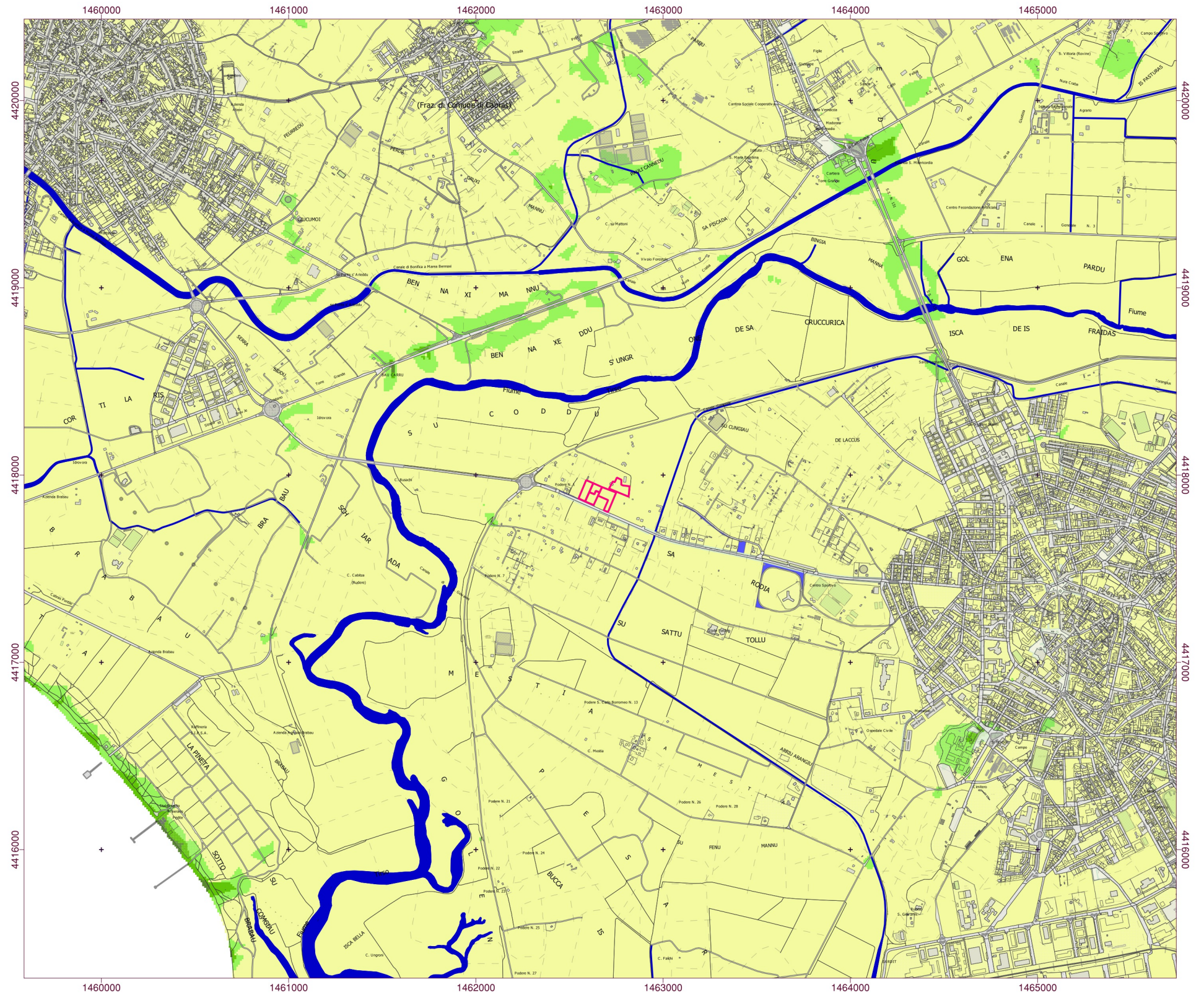
ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

 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 quali 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

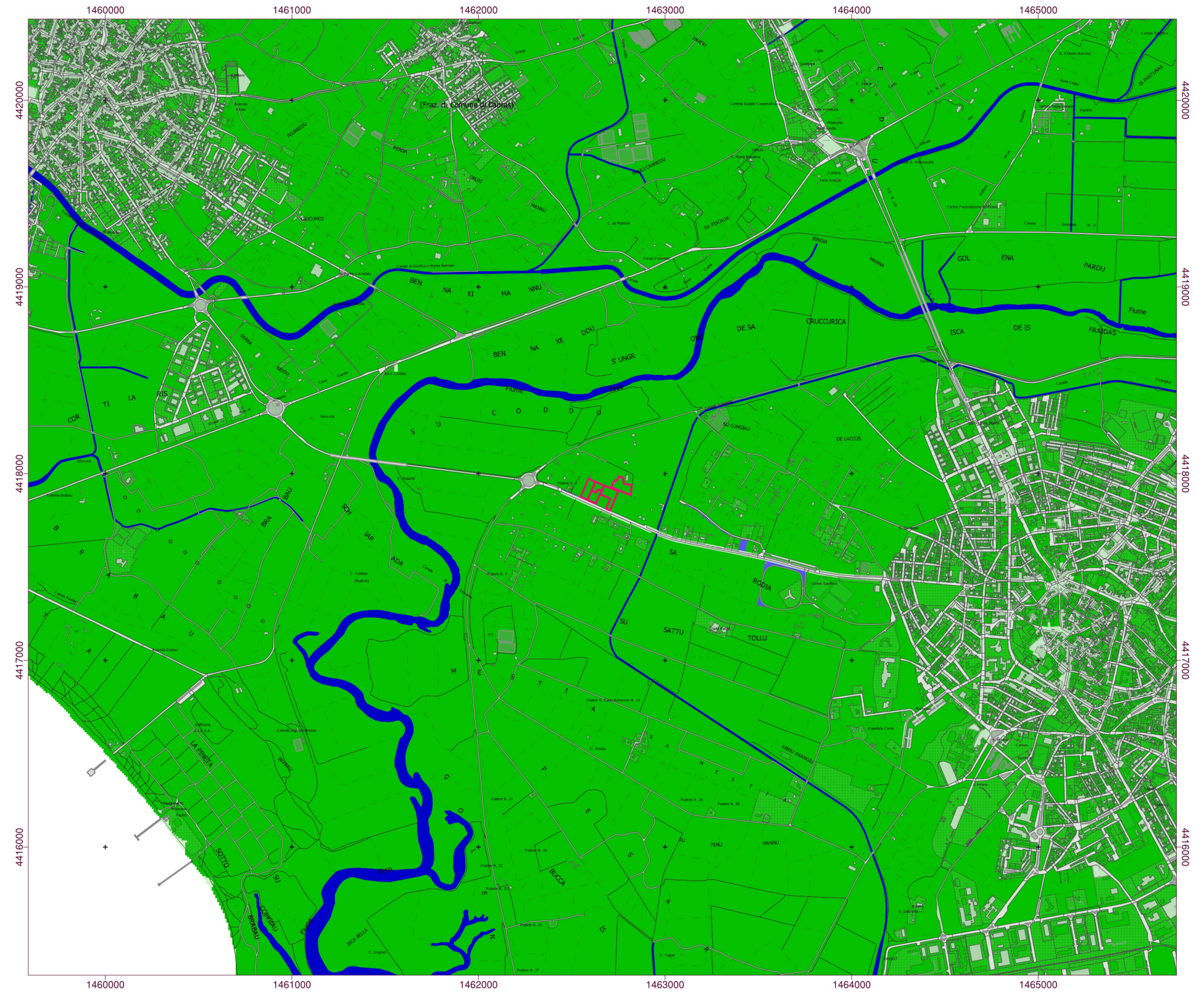
ELEMENTI DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

- 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 sono anche le aree urbanizzate, quelle boscate e in condizioni di seminaturalità.

Il territorio, come già detto, è prevalentemente pianeggiante, al più localmente lievemente depresso, con altitudine variabile da circa 0-1 m a circa 12 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.

Per quanto riguarda i Territori Agricoli le colture arealmente più estese sono i seminativi e le orticole a pieno campo distribuiti su tutta l'area, le risaie concentrate e localizzate in corrispondenza delle aree palustri bonificate, gli oliveti, diffusi invece nella parte settentrionale; altre colture fra cui vigneti, frutteti, sistemi colturali e particellari complessi, colture temporanee associate a permanenti e vari tipi di prati sono molto subordinate. Relativamente ai Territori Boscati e Ambienti Seminaturali, nel settore occidentale dell'area cartografata, in prossimità della costa del Golfo di Oristano, si rilevano vaste superfici in condizioni di naturalità e seminaturalità con le associazioni della gariga e del pascolo naturale e boscate artificialmente a conifere, sulla restante maggior parte dell'area si rilevano piccole estensioni boscate artificialmente e in alcuni tratti spondali del Fiume Tirso e del Riu Nura Craba le formazioni di ripa non arboree. Infine, fra i Territori Modellati Artificialmente sono predominanti le aree interessate dal tessuto residenziale di vario genere (prevalentemente urbano) ma importanti sono anche quelle destinate a insediamenti industriali e artigianali e ai servizi e alle infrastrutture annessi.

LEGENDA

CARTA DELL'USO DEL SUOLO

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 Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
- 1.2.2.4 Impianti a servizio delle reti di distribuzione
- 1.3.3 Cantieri
- 1.4.2.1 Aree ricreative e sportive
- 1.4.3 Cimiteri

TERRENI AGRICOLI

- 2.1.1.2 Prati artificiali
- 2.1.2.1 Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- 2.1.2.2 Risaie
- 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 Colture temporanee associate a colture permanenti
- 2.4.1.1 Colture temporanee associate all'olivo
- 2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi

TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

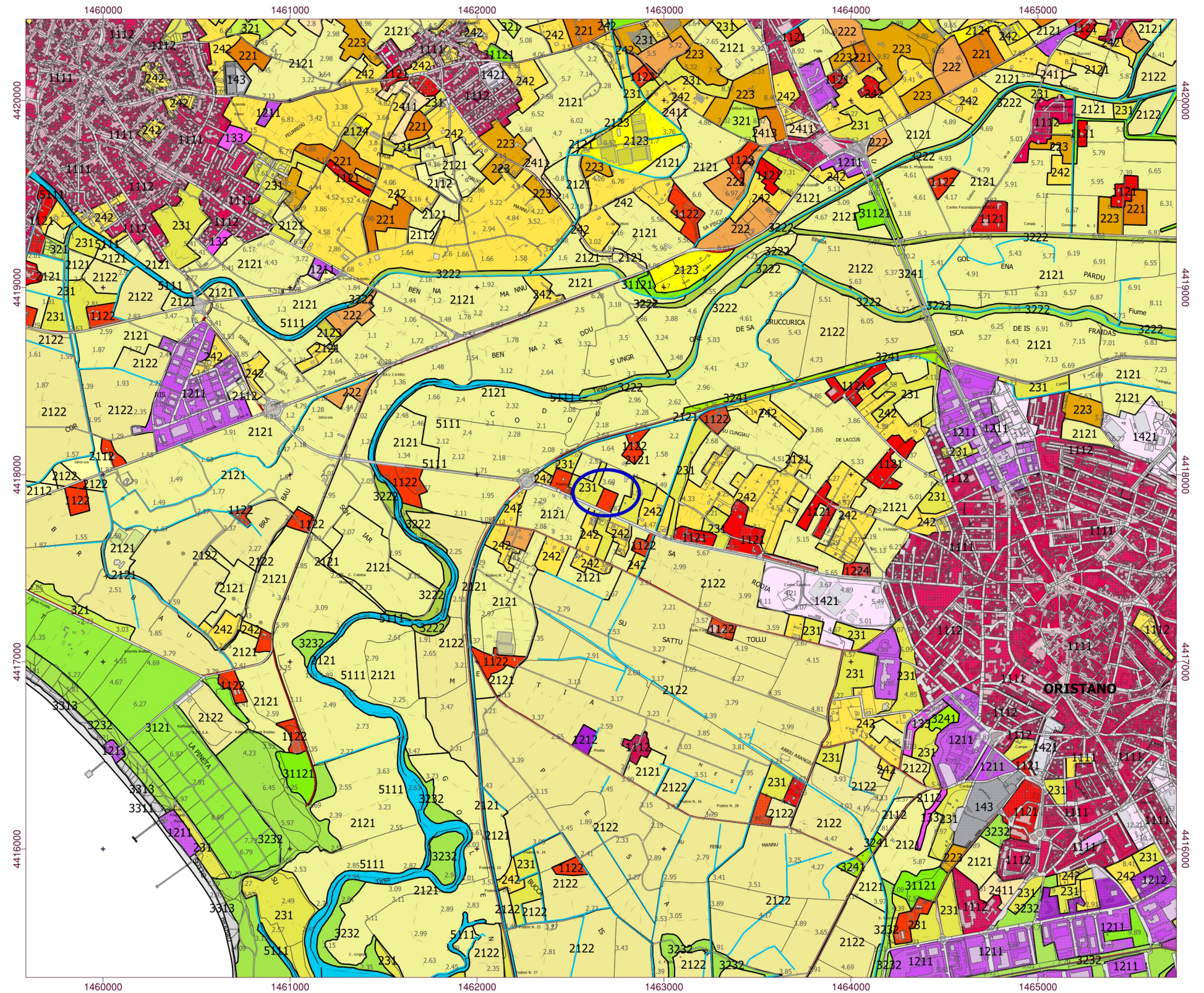
- 3.1.1.2.1 Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
- 3.1.2.1 Bosco di conifere
- 3.2.1 Aree a pascolo naturale
- 3.2.2.2 Formazioni di ripa non arboree
- 3.2.3.2 Gariga
- 3.2.4.1 Aree a ricolonizzazione naturale
- 3.3.1.1 Spiagge di ampiezza superiore a 25 m
- 3.3.1.3 Aree dunali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

CORPI IDRICI

- 5.1.1.1 Fiumi, torrenti e fossi

- Area d'intervento

SCALA 1:25.000



ATTRIBUZIONE DEI PESI AGLI ELEMENTI AMBIENTALI E TERRITORIALI CLASSI DI 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 individuata nella seguente immagine.



Il sito d'intervento e un adeguato intorno sono caratterizzati geologicamente dall'affioramento dei depositi alluvionali dell'Olocene, composti da sabbie subordinatamente limo argillose, e si presentano morfologicamente pianeggianti con quota di circa 3-4 m s.l.m.m..

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 al parcheggio a servizio del Cimitero Comunale, le aree circostanti hanno una prevalente utilizzazione agricola e solo una minima parte è occupata da insediamenti residenziali e artigianali e infrastrutture.

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 del Riu Nura Craba (o Riu Tanui o Canale di Bonifica a Mare Bennaxi) e in misura minore dalle acque

meteoriche. Il letto di tale acquifero è costituito da un orizzonte impermeabile di natura argillosa e sabbioso-argillosa.

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
1	TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE	
1.1	Zone urbanizzate	
1.1.1	Tessuto urbano continuo	
1.1.1.2	Tessuto residenziale rado	0
1.2	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	
1.2.2	Reti ed aree infrastrutturali stradali e ferroviarie	
1.2.2.1	Reti stradali e spazi accessori	-1
2	TERRITORI AGRICOLI	
2.1	Seminativi	
2.1.2	Seminativi in aree irrigue	
2.1.2.1	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	0
2.3	Prati stabili	
2.3.1	Prati stabili	0
2.4	Zone agricole eterogenee	
2.4.2	Sistemi colturali e particellari complessi	-1

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, se presenti.

CARTA LITOLOGICA

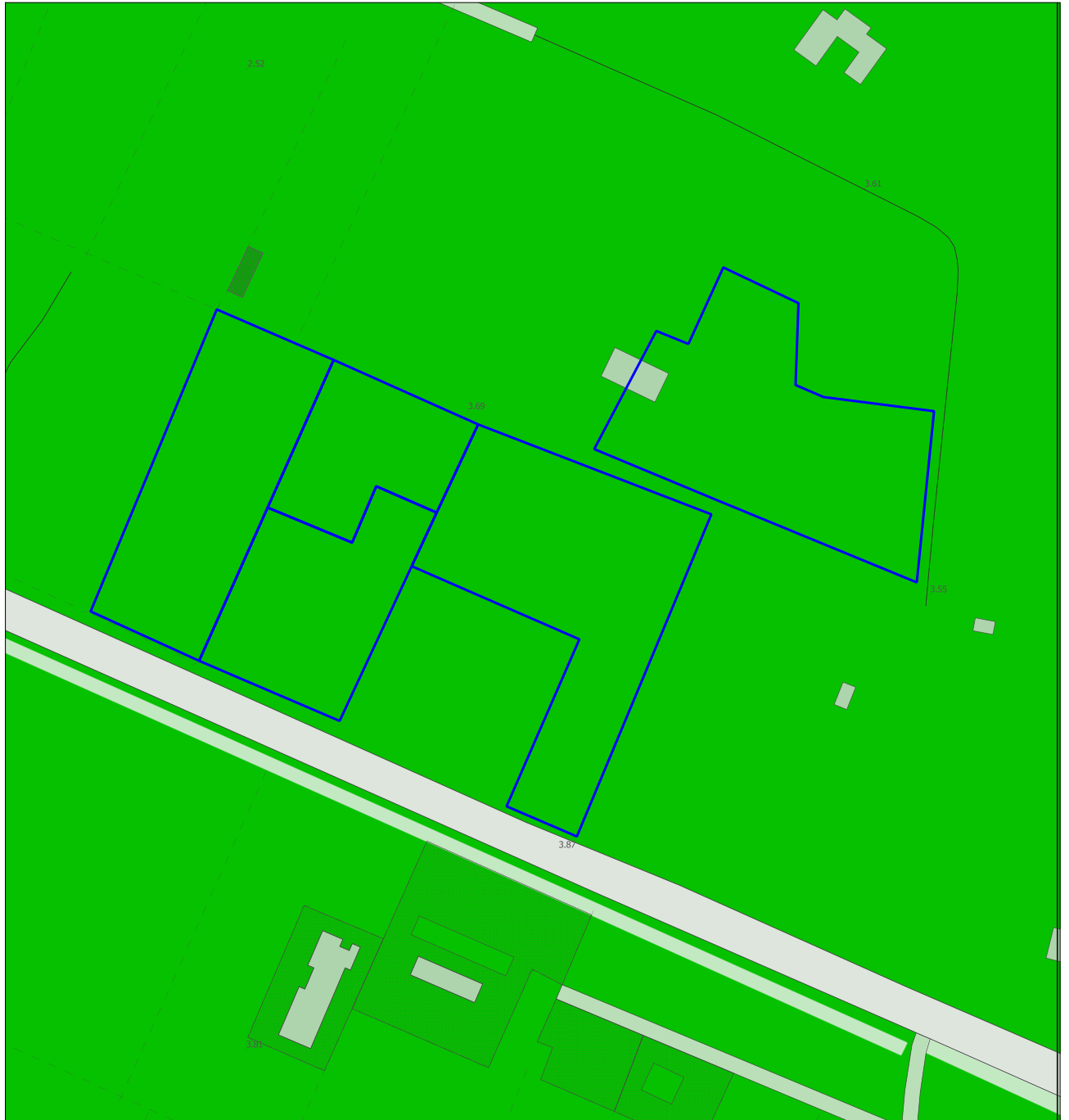
Scala 1:2.000




CLASSI LITOLOGICHE	PESO
 5 - Alluvioni prevalentemente sabbiose	1

CARTA DELLA PENDENZA DEI VERSANTI

Scala 1:2.000








CLASSI DI PENDENZA	PESO
 0 - 10 %	2

CARTA DELL'USO DEL SUOLO

Scala 1:2.000



CLASSI D'USO DEL SUOLO	PESO
TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE	
 1.1.1.2 Tessuto residenziale rado	0
 1.2.2.1 Reti stradali e spazi accessori	-1
TERRITORI AGRICOLI	
 2.1.2.1 Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	0
 2.3.1 Prati stabili	0
 2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	-1

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 4 di instabilità potenziale 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.

CARTA DELL'INSTABILITA' POTENZIALE

Scala 1:2.000



CLASSI DI INSTABILITA' POTENZIALE	PESO
 4 Instabilità potenziale forte	da 2 a 3

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 neoformazione 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.

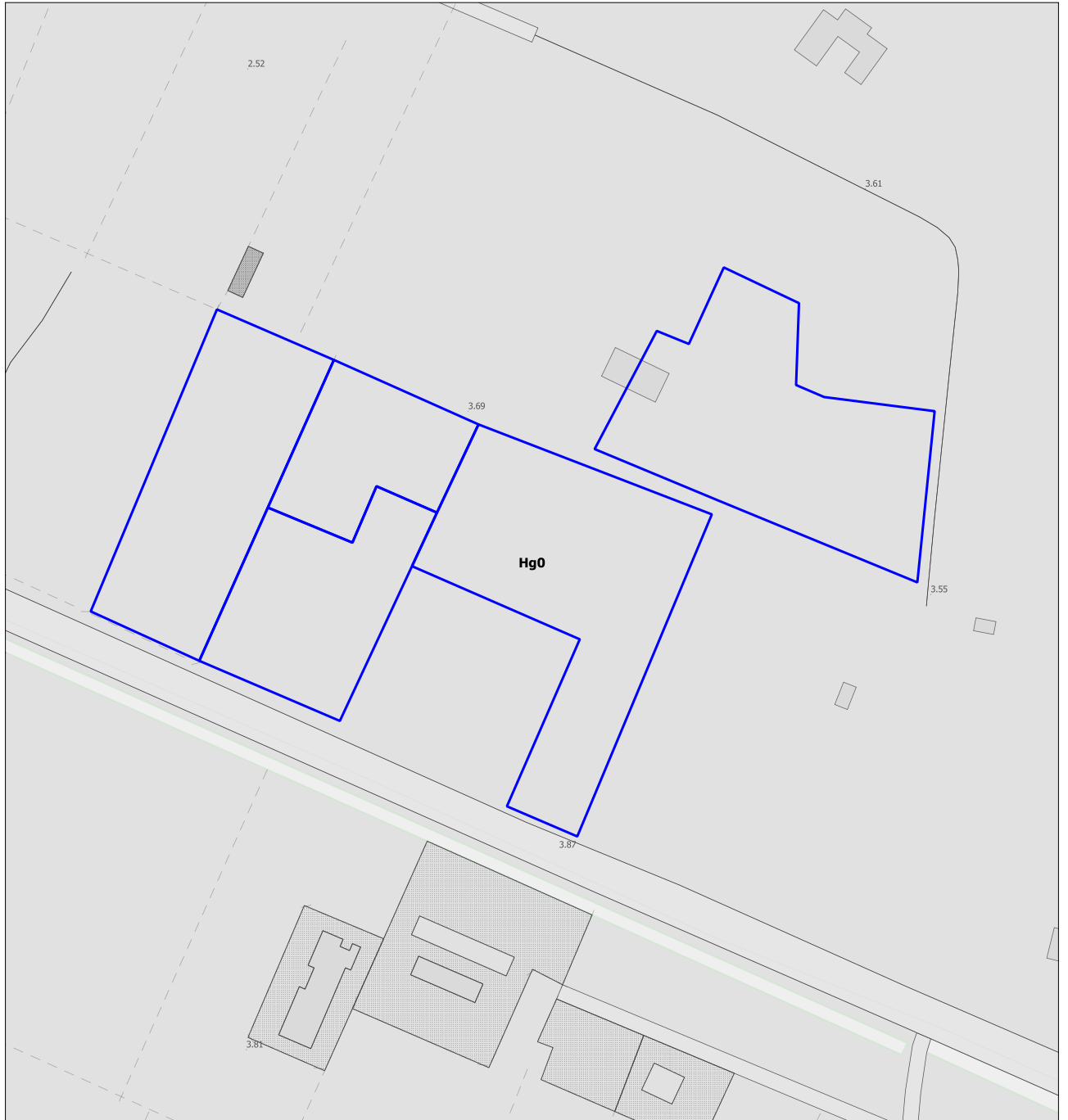
Il sito d'intervento e l'area limitrofa, per tutte le considerazioni già fatte, sono attribuibili alla classe Hg0, tale classe include le aree pianeggianti, a prevalente uso agricolo, che non presentano

fenomeni franosi o processi erosivi in atto o potenziali. Tale condizione è dovuta all'elevata stabilità dal punto di vista della dinamica morfologica, alle caratteristiche geo-meccaniche dei terreni, nonché all'insignificante acclività che conferiscono al territorio un grado di bassa o nulla erodibilità.


Tale risultato ribadisce quanto individuato dal P.A.I. e dal P.G.R.A vigenti già menzionati al capitolo "Inquadramento del sito d'intervento e 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

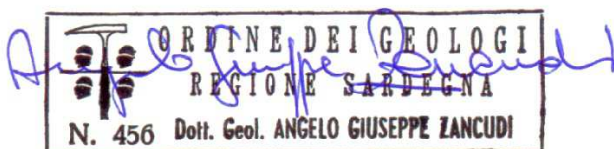
L'assenza di fenomeni di dissesto e quindi di pericolosità è dovuta in generale dall'assenza di dinamica geomorfologica, principalmente per effetto del fattore pendenza e secondariamente per il contributo dei fattori litologia e uso del suolo.

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).

Novembre 2023

I Tecnici:

Dott. Geol. Angelo Giuseppe Zancudi



Ing. Piergiuseppe Sechi

