



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



COMUNE DI BUDONI PROVINCIA DI SASSARI

Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna

CUP B87D17017510006

CIG 7584602392

RD_06_Relazione Geologica

Elaborato

PROGETTO DEFINITIVO

DATA	04/10/2021	AUTORE	GM	REVISIONE	00
------	------------	--------	----	-----------	----

SINDACO	PROGETTISTA	RUP
<i>Geom. Giuseppe Porcheddu</i>	<i>Arch. Antonio Dejua</i> <i>Collaboratori</i> <i>Pian. Marco Tanda</i> <i>Arch. Manuela Bacciu</i> <i>CONSULENTI</i> <i>Ing. Pietro Paolo Mossone</i> <i>Ing. Luca Gallisai</i> <i>Ing. Antonio Spanu</i> <i>Geol. Gianfranco Mulas</i> <i>Dott. Manuela Mulargia</i>	<i>Geom. Massimo Maccioni</i>

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



1 Premessa e Lavori in Progetto

Il presente elaborato rappresenta la fase conclusiva e di dettaglio relativa allo studio geologico e geotecnico sviluppato nell'ambito del progetto attinente gli *"Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra 'e Cupa e Stagno Sant'Anna"* nel Comune di Budoni, e fa seguito ad uno precedente, esteso durante lo sviluppo dello studio di fattibilità tecnica ed economica, che viene ripreso e riportato integralmente implementandolo ed integrandolo, laddove necessario ed opportuno, a seguito dei risultati ottenuti con l'esecuzione di una specifica campagna di indagine geognostica.

Questa, che viene descritta con maggiore dettaglio nella sezione geotecnica, ha visto la realizzazione di 10 sondaggi geognostici, due per ogni sito in cui la viabilità locale interseca lo stagno o i corsi d'acqua che lo alimentano, oltre a due serie di prove penetrometriche, sia in foro che in superficie, ed una campagna geofisica costituita da tre sondaggi sismici di tipo MASW, ha consentito una ricostruzione stratigrafica molto più precisa e dettagliata rispetto a quella nota che, comunque, viene sostanzialmente confermata e da cui si discosta moderatamente per il differente spessore dei terreni di copertura corticale allentata, per cui il modello geologico caratteristico viene convalidato, vedendo la presenza di un basamento litoide poco profondo costituito da rocce metamorfiche di alto grado in facies migmatitica, sovrastato dai prodotti di alterazione in situ delle stesse rocce e da terreni sedimentari alluvionali ed alluviocolluviali, spesso in facies lacustre e palustre.

I corpi umidi del complesso stagnale della piana di Budoni soffrono di una condizione di forte inadeguatezza del sistema di interscambio idrico tra il mare e le acque interne, che in parte deriva dalla naturale evoluzione del sistema umido in generale, con i depositi dovuti alla sedimentazione di foce dei corsi d'acqua affluenti, sovrastare abbondantemente i volumi di sedimento litorale preso in carico dall'erosione marina, per cui si manifesta un netto surplus nella sedimentazione di materiale finegranulare in corrispondenza dei canali interni che mettono in comunicazione tra di loro i diversi corpi che formano il sistema umido di retrospiaggia, e che collegano questo con il corpo marino.

Nel primo caso, oltre alla naturale evoluzione legata alla dinamica fluviale, a rendere particolarmente critico l'assetto idrologico ed idrogeologico concorre anche l'attività umana che, con il processo di antropizzazione della costa e attraverso la realizzazione delle strade e piste di accesso al litorale, ha profondamente modificato le vie di transito delle acque stagnali restringendone drasticamente il lume

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



fino a quasi ostruirle o, comunque, limitando in maniera esasperata la capacità di deflusso idrico, già fortemente ostacolata dalle basse pendenze locali che permettono velocità di deflusso estremamente contenute e, quindi, tali da facilitare ulteriormente alla corrente idrica la deposizione del carico solido, alimentando ed accelerando il naturale processo sedimentario deltizio in un circolo vizioso.

L'intervento proposto, oltre alle opere di riqualificazione ambientale che vedono la dismissione e delocalizzazione di aree destinate a parcheggio troppo prossime ai corpi stagnali e quindi in conflitto con questi, contempla la costruzione di quattro nuove opere di attraversamento degli specchi d'acqua, tre nello stagno di Perda 'e Cupa, verso nord, ed uno in quello di Sant'Anna, nella porzione meridionale dell'area di intervento.

Queste opere, che verranno dimensionate secondo le severe norme vigenti e riferite alle regole dettate dal Servizio Idrografico della Sardegna, consentiranno un netto miglioramento della funzionalità idraulica del sistema stagnale di Budoni, per lo meno in per quanto a possibile in base alle caratteristiche idrogeologiche, idrologiche, topografiche e morfologiche locali.

Lo studio geologico in questa fase preliminare intende appurare le caratteristiche generali dell'area e del contesto in cui le opere devono essere realizzate, valutarne la fattibilità tecnica, individuare eventuali aspetti ostativi o cause che possano limitarne la funzionalità e l'efficienza e, qualora necessario, individuare e proporre opere o interventi alternativi, indicare la possibilità di un eventuale delocalizzazione, se e quando possibile, e definire la nuova localizzazione o, se più opportuno, proporre eventuali misure mitigative o compensative per ottimizzare l'intervento.

Intento dello studio preliminare è anche quello di definire il piano di indagini geognostiche ed analisi geotecniche necessarie per raggiungere un adeguato approfondimento del quadro geo-lito-stratigrafico locale, assolutamente indispensabile vista la tipologia e la dimensione delle opere da porre in essere, considerato che l'assetto ambientale di intervento è rappresentato da un'area deltizia palustre in cui è presente una potente coltre sedimentaria alluvionale e stagnale, contraddistinta da una caratterizzazione genericamente definibile come mediocre o scadente, per cui tassativamente da assoggettare ad un approfondimento conoscitivo molto spinto, anche per interventi non particolarmente rilevanti in merito ai carichi ed alle azioni esercitate sul terreno di sedime.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



2 Normativa di Riferimento

I principali riferimenti normativi presi in considerazione nel redigere il presente elaborato sono di seguito riportati:

Lo studio geologico viene elaborato nell'osservanza della normativa vigente, con particolare riferimento a quanto posto dal D.M. 11.03.1988, (e relative Circolari Ministeriali) - ***Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*** - oltre che dalle integrazioni e modifiche, ma anche dalla Circolare Min. LL.PP. n° 218/24/3 del 9.1.1996, che impongono appropriati studi geologici e geotecnici atti a verificare la stabilità della struttura in esame e del complesso terreno – opera.

Riferimento è stato fatto anche alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni, soprattutto per quanto attiene alla classificazione sismica dei terreni, ma anche alla legge n° 64 del 2 febbraio 1974, che definisce provvedimenti per le costruzioni che ricadono in zone sismiche o in territori comunali o loro parti, nei quali siano intervenuti od intervengano lo Stato o la regione per opere di consolidamento di abitato ai sensi della legge 9-7-1908, n. 445, e successive modificazioni ed integrazioni.

Lo studio è stato elaborato anche ai sensi del Dlgs 152/2006, anche noto con il termine di “Codice Ambiente”, che disciplina in maniera particolare la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.

Nel caso specifico poi, poichè alcune strutture ricadono in aree cui il P.A.I. ha assegnato un livello di pericolosità idraulica molto elevato, incluse nella classe Hi4, il riferimento normativo principale è costituito dalle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Unico della Sardegna che impone redigere uno specifico studio di compatibilità idraulica.

Il presente studio è stato elaborato sia sui riferimenti della geologia ufficiale, sia sulla scorta delle conoscenze personali acquisite in studi precedenti nel settore, tra i quali assumono importanza rilevante quelli relativi ai lavori di sistemazione idraulica del Fiume di Budoni e di ripristino della funzionalità idraulica della piana urbana di Budoni centro e delle frazioni, sia riferendosi ad una serie di rilevamenti diretti in campagna, e gli aspetti fondamentali esaminati sono così riassunti:

- (a) - *Caratterizzazione geologica e geomorfologica generale;*

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



- (b) - *Frane in atto o potenziali;*
- (c) - *Presenza di faglie (attive o inattive);*
- (d) - *Natura delle litologie, loro comportamento meccanico;*
- (e) - *Posizione degli strati rispetto alle opere da realizzare;*
- (f) - *Presenza di falde acquifere, allontanamento delle acque e bonifica del terreno;*
- (g) - *Fenomeni di subsidenza;*
- (h) - *Caratterizzazione geotecnica dei terreni e loro comportamento;*
- (i) - *Stima della capacità portante e dei cedimenti;*
- (l) - *Valutazione della stabilità del versante;*
- (m) - *Interferenze con potenziali fenomeni esondativi ed alluvionali;*
- (n) - *Interferenze con l'attività antropica.*

In questa fase interlocutiva non vengono trattati gli aspetti più strettamente geotecnici, se non in maniera assolutamente generica e orientativa, rimandando allo stadio dello studio definitivo, l'approfondimento pertinente le conoscenze e la caratterizzazione tecnica dei terreni, che potrà avere luogo solo successivamente alla esecuzione della campagna di indagini geognostiche e delle analisi di laboratorio sui materiali.



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



3 Inquadramento Geografico

Come già accennato l'area interessata dall'intervento proposto ricade in l'ambiente costiero retrodunale localizzato nella porzione centrosettentrionale della costa orientale della Sardegna, in un settore posto tra la baronia a sud e la Gallura a nord, prospiciente l'abitato di Budoni ed esteso verso meridione fino alla baia di S. Anna.

Dal punto di vista cartografico è inquadrabile come segue:

- Carta d'Italia in scala 1:100.000 edita dall' I.G.M. Fg. 182 OLBIA;
- Carta d'Italia I.G.M. Scala 1:25.000: Foglio 463 Sez. IV (Budoni);
- Carta Tecnica Regionale. Scala 1:10.000: Foglio 463 Sez. 050 (463B1);
- Carta Geologica d'Italia Scala 1:100.000 Foglio n. 182 Olbia.

In riferimento all'inquadramento nel P.A.I. relativamente alla pericolosità idraulica, sebbene ancora non dotato di approvazione definitiva ma adottato in via preliminare, ci si riferisce allo studio proposto dal Comune di Budoni che ha formulato la proposta di variante ai sensi dell'articolo n°37, comma 3, lettera b delle Norme di Attuazione, nello specifico, alla Tav. 3.5 - Aree di pericolosità idraulica Studio – Quadro Sud 2).

Quasi tutti gli interventi sono localizzati immediatamente all'interno del cordone retrodunale litoraneo mentre solo uno, quello relativo alla delocalizzazione dell'area di parcheggio a ridosso dello stagno di Sant'Anna, è spostato leggermente più all'interno rispetto alla linea di riva, ma ricade sempre nell'ambito costiero, per cui l'assetto fisiografico è sempre quello tipico pianeggiante orizzontale o molto debolmente inclinato che contraddistingue le aree sedimentarie di foce e le aree palustri costiere.

La colmata sedimentaria costiera giace su un vasto paleo-terrazzo di abrasione marina, relativamente regolare e pianeggiante, circa sub parallelo alla superficie topografica, impostato ad una profondità che generalmente è abbastanza contenuta rispetto al piano di campagna, solitamente inferiore ai quattro metri che, nei punti più depressi da sovraescavazione del paleo alveo epigenetico del rio Budoni, supera di poco i sei metri e mezzo, ma che in alcuni casi, come nel sito di indagine n°2, si limita a poco più di due metri

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI

Piazza Giubileo 1

07051 BUDONI (SS)

C.F. e P.IVA 00152340915

Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420

info@comune.budoni.ot.it



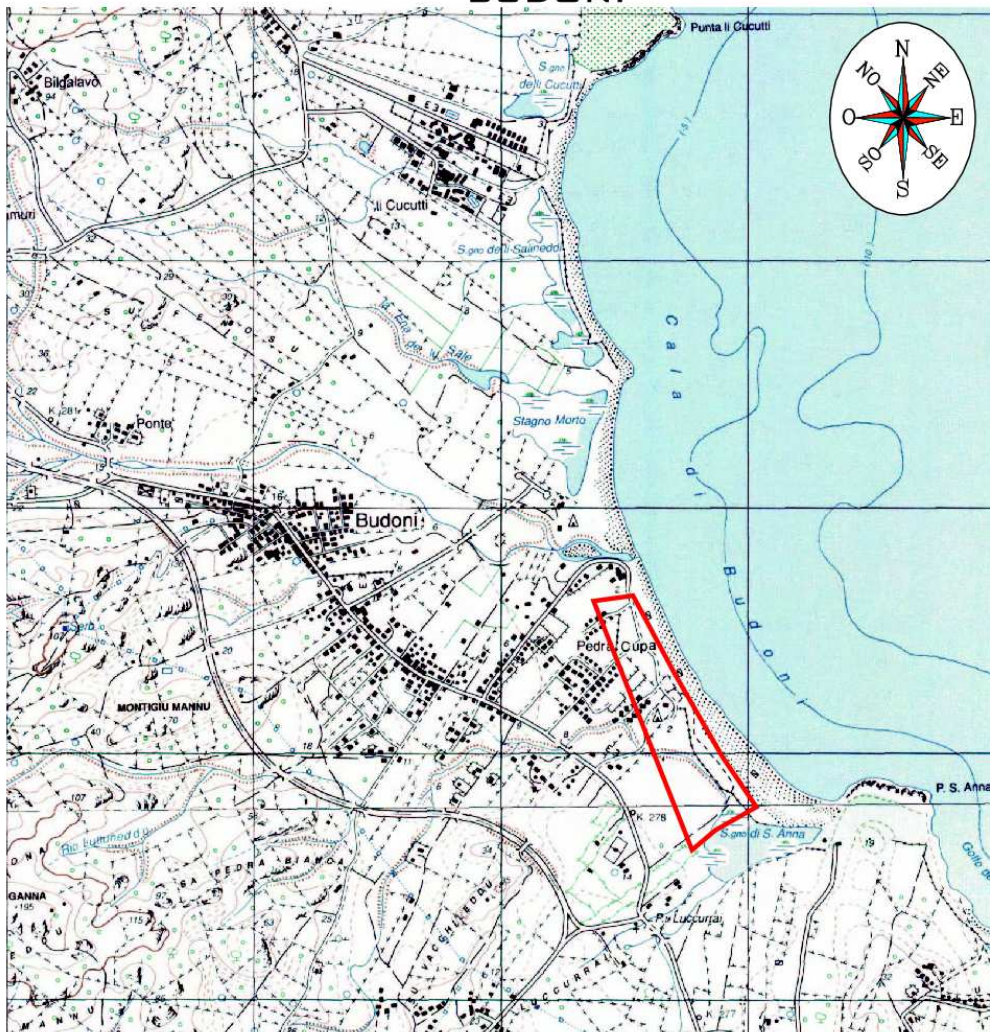
REG

DEGNA

Servizio tutela della natura
e politiche forestali

PROGETTO DEFINITIVO

INQUADRAMENTO COROGRAFICO STRALCIO CARTA I.G.M.I. FOGLIO N° 463 SEZIONE IV BUDONI



scala 1:25.000

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA

Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)

078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



4 RELAZIONE GEOLOGICA

4 A) INQUADRAMENTO LITOLOGICO.

Dal punto di vista generale l'area sottoposta ad indagine, al fine di un più adeguato inserimento regionale, è notevolmente più vasta rispetto a quella strettamente interessata dal progetto e, dal punto di vista litostratigrafico, è costituita da cinque litologie fondamentali che vengono di seguito descritte sinteticamente dalla più antica verso la più recente.

4a₁) Metamorfiti

Nella zona indagata rappresentano il basamento antico e sono databili, in analogia a facies simili presenti in altre zone della Sardegna, come preordoviciane.

Sono costituite da scisti, filladi e gneiss, spesso intimamente pervasi da venule e listarelle di quarzo, e rappresentano il prodotto di processi dinamo e termometamorfici di basso e medio grado, esplicitatisi durante l'orogenesi ercinica alle spese di litologie sedimentarie di tipo pelitico e arenaceo.

Nel caso specifico sono rappresentata da gneiss in facies migmatitica, di colore grigio scuro con abbondanti venature biancastre, con evidenti bande di neosoma che includono abbondanti nuclei di paleosoma di dimensioni spesso rilevanti.

Si tratta di una roccia di colore variabile dal grigio al bruno, spesso con lucentezza perlacea, contraddistinta da un forte grado di consistenza e di un carattere lapideo, con un medio grado di alterazione che si approfondisce notevolmente nel corpo litoide solo in condizioni di estrema fratturazione e diaclasizzazione dell'ammasso, cui si associa una circolazione idrica molto abbondante, condizione che si riscontra in modo evidente soprattutto nel settore meridionale dell'area interessata dall'indagine.

Caratteristica fondamentale è comunque una abbondante fessurazione nei livelli più superficiali del corpo roccioso e, in alcuni casi, la estrema fissilità sia lungo i piani di scistosità che lungo le superfici di discontinuità tettonica.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



4a₂) Alluvioni antiche e conoidi di deiezione –

Sono depositi a carattere sabbioso conglomeratico, mediamente o poco cementati, generati dai processi alluvionali collegati alle fasi cataglaciali.

Mentre le seconde si rinvengono al raccordo tra i rilievi collinari e la fascia pedemontana, le prime sono presenti in affioramento solo nelle porzioni mediane della piana alluvionale ed ai suoi margini esterni e sono sormontate dalle conoidi, geneticamente più recenti.

Hanno giacitura da mediamente inclinata, le conoidi, a suborizzontale, le alluvioni antiche, presentano solitamente una scarsa matrice fine granulare, tendenzialmente limosa, e sono contraddistinte da una struttura caotica, spesso di tipo torbido, prive di alcuna classazione granulometrica evidente e con una stratificazione non particolarmente marcata.

Sono ascrivibili al tardo Pleistocene ed al primo Olocene e sono legate a fenomeni dinamici importanti.

4a₃) Depositi di versante –

Costituiscono il risultato dei processi gravitativi collegati e generati direttamente da episodi meteorologici più estremi con cui la fluidificazione dei detriti clastici ha generato ampie superfici paraconcordanti con il piede di raccordo tra collina e pianura.

Sono formati prevalentemente da materiali ghiaiosi e sabbiosi poco classati e poco evoluti, a spigoli vivi, spesso amalgamati da una matrice limoargillosa poco abbondante e, talora, sono contraddistinti da un buon addensamento e blanda cementazione.

4a₄) Alluvioni recenti -

Rappresentano i prodotti delle esondazioni recenti ed attuali dei corsi d'acqua locali, che con potenza estremamente variabile e comunque mai superiore al metro e mezzo, ricoprono omogeneamente una vasta porzione più interna della piana, soprattutto in prossimità degli alvei attuali ma anche laddove questi si sviluppavano prima della loro divagazione deltizia.

Hanno una composizione fondamentalmente sabbioso fine con un basso contenuto in argilla e limo, dotati di abbondante scheletro ciottoloso, e rappresentano essenzialmente prodotti di sedimentazione pedemontana.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



4a₅) Depositi colluviali ed alluviocolluviali

Si rinvencono con elevata frequenza su quasi tutte le litologie sopra descritte in particolari condizioni morfologiche, prevalentemente in raccordi concavi e depressioni, sotto forma di modesti accumuli laminari o lenticolari.

Sono depositi a carattere limo sabbioso, con bassissimo contenuto finegranulare di tipo argilloso e, quasi sempre, senza scheletro ciottoloso o micro ciottoloso.

Derivano da processi di erosione e trasporto estremamente selettivo a carico dei terreni di copertura e sono quasi sempre interessati da processi di eluviazione.

La loro potenza è quasi sempre molto contenuta, eccezionalmente superiore a cinquanta centimetri, mentre il loro stato è quello tipico dei terreni finegranulari completamente allentati e poco permeabili.

4a₆) Depositi palustri e stagnali

Sono presenti immediatamente a ridosso del cordone litorale e rappresentano il sedimento minuto, per lo più limoso ed argilloso, in subordine a costituzione sabbiosa fine, depositosi per rapido rallentamento del flusso idrico fluviale in condizioni di assenza di moto o con velocità tanto basse da impedire qualsiasi forma di trasporto solido anche in sospensione.

La loro potenza è abbastanza limitata, non superando in genere i due metri, e solitamente ricoprono depositi marini litorali o, meno frequentemente, sedimenti fluviali deltizi, cioè sabbie fini e finissime.

4a₇) Depositi marini

Sono costituiti esclusivamente da sabbie medie e fini disposte lungo la linea di riva, profondamente rielaborate dal mare ma anche dall'azione del vento marino che, prendendo in carico le componenti più fini e trasportandole verso l'entroterra, ha dato origine ed alimenta le dune di retrospiaggia, costituite esclusivamente dalla componente sottilissima di passaggio dalle sabbie ai limi.

I depositi dunari spesso si sovrappongono a sedimenti palustri ed alluvionali, soprattutto a quelli di età più recente, costituendo un pacchetto il cui spessore complessivo può frequentemente superare i sei metri, potendo arrivare anche ad otto nelle condizioni più estreme.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



Tutti gli interventi in progetto, ad esclusione del nuovo parcheggio che sostituirà quello oggi presente a ridosso dello stagno di Sant'Anna, si sviluppano su terreni rappresentati in affioramento da depositi dunari e da sedimenti palustri.

Solo per il ponte n° 1 è verosimile che a bassa profondità siano presenti sedimenti alluvionali recenti, molto probabilmente formati da sabbie medie e grossolane.

4B) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per quanto riguarda gli aspetti morfologici generali si evidenzia la sostanziale monotonia dell'area esaminata, fondamentalmente di tipo tabulare con limitatissime articolazioni di cui le principali sono rappresentate da modestissimi rilievi, di altezza sempre molto contenuta e non superiore a tre metri, che costituiscono a piccoli inselbregg relitti generati da erosione selettiva nei quali ancora oggi affiorano direttamente le litologie del basamento antico, al più ammantate da un lieve strato di materiale in sito totalmente allentato.

La zona rappresenta una porzione marginale della piana di deltizia del Fiume di Budoni, in un'area di intermedia tra il piede collinare e la costa.

Le metamorfiti sono state sottoposte ad una serie di strutturazioni tettoniche che oltre a determinarne la notevole fissilità, tipica delle rocce metamorfiche generate da processi prevalentemente dinamici, hanno ingenerato un forte disturbo che si manifesta con una intensa diaclasizzazione e fratturazione.

Tale stato ha favorito, soprattutto sulle facies di più basso grado metamorfico, una certa alterazione superficiale, quasi mai spinta per profondità superiori al metro.

In tale contesto l'evoluzione morfologica del territorio ha generato, nell'area interessata, ampie superfici di spianamento suborizzontali che costituiscono lembi residui di terrazzi di erosione fluviale e, nelle porzioni distali, marina.

Su questi penepiani hanno insistito i corsi d'acqua locali generando incisioni poco profonde con alvei quasi sempre appena accennati, incisi in un materasso di materiale allentato in genere potente in media poco più di un metro e costituito per lo più da depositi di pendio e da sedimenti alluvio colluviali.

Le conoidi e le fasce detritiche presentano morfologie dolci, poco o nulla accidentate, con pendenze molto modeste, pianeggianti o poco inclinate rispetto alla piana, dalla quale si elevano di pochi metri.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



Le pendenze dei rilievi, tanto quelle longitudinali che quelle trasversali, si attestano su valori medi inferiori al quindici per cento, solo in occasioni eccezionali, estremamente puntuali e ben localizzate, possono raggiungere punte del venti per cento.

Dal punto di vista morfologico l'area su cui insistono gli interventi in progetto rappresenta la porzione distale della piana retrodunale, una fascia di raccordo tra le conoidi pedemontane e la fascia costiera vera e propria, delimitata verso l'entroterra da rilievi collinari a litologia metamorfica.

E' caratterizzata da una morfologia monotona subpianeggiante con un leggero declivio verso E e SE, ed è interessata da lievissime ondulazioni originate prevalentemente dai processi erosivi quaternari, con pendenze sia longitudinali che trasversali risultano sempre inferiori all'uno per cento, con la sola eccezione dei pochi rilievi isolati a sorta di inselberg.

Le principali variazioni topografiche, comunque sempre modestissime, sono rappresentate prevalentemente dalle manifestazioni fluviali, di cui la più importante è rappresentata dal rio di Budoni che, localmente, oltre all'incisione dell'alveo vera e propria, ha generato alcuni piccoli terrazzi isolando modesti rilievi, prevalentemente sviluppati su terreni alluvionali.

Altro aspetto caratterizzante è rappresentato dagli specchi d'acqua palustre che formano il complesso stagnale retrodunale di Budoni, composto da ampie vasche d'acqua poco profonda con intenso sviluppo di vegetazione caratteristica.

I processi morfologici attuali possono essere considerati nulli, con la sola esclusione di quelli collegabili alla dinamica fluviale del rio di Budoni che, quasi esclusivamente durante le piene eccezionali, continua ad alterare gli equilibri tra erosione, trasporto e sedimentazione.

Le manifestazioni attive dovute alle piene sono quelle tipiche di erosione spondale e di scalzamento alla base, con retrocessione delle ripe, ampliamento dei terrazzi esistenti e formazione di nuovi.

Le aree soggette a dinamica morfologica attiva sono solo quelle immediatamente adiacenti alle ripe fluviali e si sviluppano, rispetto all'alveo, per non più di una decina di metri per sponda mentre, nelle aree più distanti dal talveg, i soli processi legati agli episodi alluvionali sono rappresentati dai fenomeni esondativi e dal rallentamento del deflusso delle acque superficiali, con conseguente ristagno prolungato delle stesse nelle aree depresse.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



Nella fascia palustre il processo attivo oggi più evidente stà nella deposizione e sedimentazione di sabbie, limi e argille, che di rado riescono ad essere rimossi dai flussi marini, per cui si accumulano sempre più velocemente, accelerando il processo di evoluzione ed interrimento del sistema.

Attualmente l'assetto di tutta l'area di intervento è assolutamente planare e subplaneggiante per colmata sedimentaria recente, alluvionale e palustre, che ha ricoperto un pediment già di per se poco articolato e dotato di un assetto molto simile alla condizione odierna.

4C) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.

Per quanto attiene alla caratterizzazione idrogeologica si possono operare due distinzioni fondamentali.

Le litologie del basamento antico possono essere definite impermeabili o poco permeabili per fratturazione, ed in tal caso la potenza dello strato permeabile è comunque irrisoria, in genere nell'ordine di cinquanta centimetri, ed il coefficiente di permeabilità medio assume valori compresi tra 10^{-4} a 10^{-5} cm/sec.

Tutti i terreni della copertura recente alluvionale manifestano valori medi della permeabilità primaria per porosità, con variazioni minime in funzione del grado di cementazione e del contenuto di materiali limoargillosi, solitamente scarso.

Il coefficiente di permeabilità di questi materiali varia tra 10^{-1} a 10^{-3} cm/sec.

Solo per i depositi francamente palustri, caratterizzati da un elevato contenuto limo-argilloso, la permeabilità diminuisce fino a valori compresi 10^{-4} a 10^{-5} cm/sec.

La permeabilità medio-alta dei materiali superficiali, unita allo spessore non particolarmente elevato della coltre detritica che costituisce sede dell'acquifero soprattutto nelle fasce dell'immediato entroterra, determina, sulla base dei dati climatici, una situazione di saturazione e sovrasaturazione dei terreni di copertura nel periodo compreso Ottobre e metà Aprile, mentre da fine Aprile a Settembre il diagramma ombrotermico mostra una generale condizione di aridità.

Di fatto questa si verifica sulle aree ampie anche poco distanti dai corpi idrici statici se non nella zona mediana del periodo siccitoso, orientativamente definibile dagli inizi di luglio e la fine di agosto, mentre

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



nelle fasce immediatamente limitrofe agli specchi d'acqua la saturazione è pressochè costante, anche grazie ad una alimentazione indiretta rappresentata da alcune emergenze sorgentizie presenti all'interno del bacino idrografico, e delle acque di irrigazione agraria drenate dai rii locali, che proprio nel periodo più arido vengono utilizzate con maggiore frequenza.

Il deflusso superficiale di tutti i rii locali, quindi, è perenne durante tutto l'arco dell'anno, pur manifestando forti variazioni della portata durante il periodo estivo ed autunnale, senza peraltro che verifichi mai il disseccamento superficiale totale e si instauri una circolazione esclusivamente a carattere subalveo.

La distribuzione delle precipitazioni dimostra, inoltre, come sia facilmente raggiungibile la condizione di saturazione dello strato allentato anche durante il periodo arido, a causa di precipitazioni intense anche di minima durata.

La caratterizzazione idrogeologica dei terreni più abbondanti in affioramento all'interno di tutti i bacini idrografici dei principali rii locali, le metamorfiti di medio ed alto grado, da considerarsi assolutamente impermeabili per cui in grado di assorbire solo limitatissime quantità di acqua in tempi ristretti, soprattutto nelle fasce collinari più elevate, unitamente alla notevole estensione del complesso degli stessi bacini, dimostra la facilità con cui lo strato dei terreni superficiali dà adito a fenomeni di sovrasaturazione in tempi rapidissimi, anche in caso di precipitazioni non particolarmente prolungate.

Tale condizione porta ad una diminuzione dell'effetto drenante operato dai rii e, di conseguenza, ad una minore velocità del deflusso subaereo, per cui si verifica una ulteriore perdita di energia potenziale del flusso idrico cui consegue un maggiore tasso di sedimentazione dei materiali trasportati in sospensione e per rotolamento.

Infatti la falda freatica sviluppata nelle aree pianeggianti, che durante i periodi aridi conserva un livello freatico poco profondo, vista la modesta capacità dell'acquifero che la ospita può emergere in superficie già con apporti idrici estremamente contenuti, spesso legati anche alle semplici precipitazioni estive ordinarie che, molto frequentemente nelle le aree più depresse creano vaste superfici di temporaneo ristagno superficiale.

Questa condizione, soprattutto nelle zone a concavità più pronunciata dove si manifestano più intensi fenomeni di accumulo alluviocolluviale di prodotti finegranulari a carattere limoargilloso dotati di un

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



forte potere di ritenzione idrica e da una bassissima permeabilità, può perdurare per periodi anche particolarmente prolungati a dispetto della forte azione evapotraspirativa legata al periodo stagionale arido.

La soglia di permeabilità molto bassa, costituita da locali accumuli di materiali a composizione argillosa derivanti dalla naturale alterazione delle rocce metamorfiche a carattere scistoso che compongono il basamento lapideo, determina poi un forte ostacolo al drenaggio delle acque di falda, limitando i tempi di assorbimento e permeazione.

Inoltre, la bassa profondità di incisione degli alvei rispetto al piano di campagna, unitamente alle pendenze limitatissime longitudinali e trasversali, costituiscono ulteriore notevole ostacolo al drenaggio ed evacuazione delle acque superficiali, consentendo velocità di deflusso estremamente limitate, spesso inferiori al centimetro al secondo.

Altro notevole aggravio alla condizione idrogeologica locale, è rappresentato dallo stato di generale abbandono e dalla mancata manutenzione in cui si trovano tutti gli alvei dei rii locali, dei loro affluenti e dei pochi canali di drenaggio delle acque superficiali presenti.

Praticamente tutte queste strutture risultano più o meno parzialmente ostruite e in alcune zone, soprattutto in aree urbane o in fasce immediatamente periferiche, presentano deviazioni e restringimenti che limitano ulteriormente la funzionalità drenante.

Tutto ciò porta a periodiche esondazioni di questi rii e canali, manifestazioni che hanno luogo non solo per causa di eventi eccezionali ma, in aree abbastanza vaste, anche in condizioni meteorologiche ordinarie.

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it

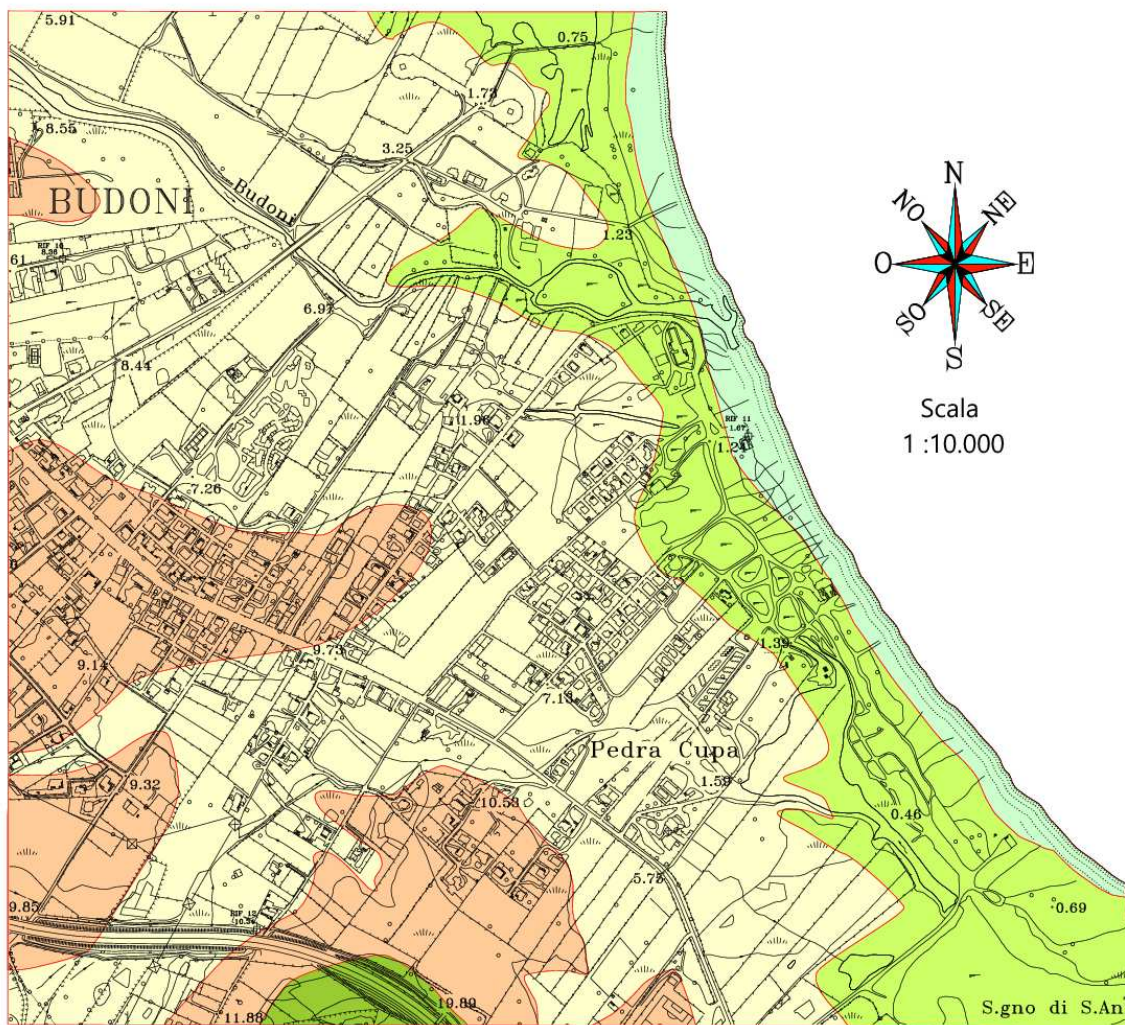


COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it






PROGETTO DEFINITIVO



CARTA GEOLITOLOGICA



LEGENDA

	Metamorfiti		Depositi palustri
	Depositi di versante		Depositi marini
	Depositi alluvionali e colluviali		

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI
PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



5 CONCLUSIONI

In definitiva, come già affermato durante l'indagine preliminare, appare evidente che le caratteristiche generali dell'area di intervento dimostrano una condizione di sostanziale precarietà idrogeologica, e l'indagine geognostica e sismica confermano la precarietà dell'assetto geotecnico generale.

Le caratteristiche geologiche generali dell'area vasta e dei singoli punti in cui devono essere realizzati gli interventi, soprattutto in riferimento alle opere d'arte maggiori, cioè le strutture di attraversamento dei vari rami che compongono il corpo idrico stagnale laddove questo è intersecato dalla viabilità locale, non destano alcuna preoccupazione e consentono la realizzazione dell'intervento proposto con la massima sicurezza.

Mentre il modello geologico può essere ricondotto ad uno schema litostratigrafico a due strati, una copertura alluvionale costituita da terreni sciolti di età recente, comunque non più anziani del quaternari, che giace sul basamento metamorfico del paleozoico, quello geotecnico permette, per una maggiore precisione, l'elaborazione di un modello a tre strati.

Oltre il materiale detritico alloctono che forma, su tutta l'area di intervento, lo strato corticale, ed il basamento metamorfico in situ che costituisce il bedrock locale, è possibile individuare una facies intermedia costituita da terreni in situ derivanti dalla totale alterazione ed argillificazione delle rocce metamorfiche da cui derivano.

La potenza complessiva dei livelli superiori, quelli scadenti dal punto di vista geotecnico, supera sempre, con la sola esclusione di siti n° 2 e n° 3, il valore di sei metri e mezzo, fino ad arrivare ad otto, per cui il ricorso a fondazioni dirette e superficiali per le opere d'arte più gravanti appare una soluzione assolutamente non perseguibile, imponendo l'utilizzo di fondazioni speciali, indirette e profonde del tipo a palo, sia nella tipologia infissa che in quella trivellata e gettata in opera.

La presenza dei terreni intermedi, laddove presenti con spessori superiori e consistenti, cioè nei siti di intervento n° 1, n° 4 e n° 5, assurge ad importanza geotecnica non trascurabile, soprattutto per il basso grado di addensamento e l'elevata compressibilità che li contraddistingue e non consente loro di essere sfruttati nella formazione della componente di punta della portata dei pali, qualunque sia la loro tipologia, consentendo di definirli come appena mediocri dal punto di vista geotecnico, per cui

ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it



COMUNE DI BUDONI

PROVINCIA DI SASSARI
Piazza Giubileo 1
07051 BUDONI (SS)
C.F. e P.IVA 00152340915
Tel: 0784/844007 - Fax: 0784/844420
info@comune.budoni.ot.it

PROGETTO DEFINITIVO



appare opportuno vengano del tutto esclusi dal calcolo di stima della capacità portante per punta mentre, visto il valore non trascurabile della coesione efficace che li contraddistingue, forniscono un contributo abbastanza rilevante alla portata per attrito laterale.

Per quanto attiene all'inquadramento sismico, la classificazione topografica è unica ed univoca e ricade all'interno della categoria T1, mentre l'inquadramento relativo al tipo di sottosuolo vede interessate tre categorie, la A, per i siti n°2 e n°3, la B per il sito n°1 e la E per i siti n°4 e n°5.

E' stata eseguita anche una indagine chimica relativa all'eventuale presenza di inquinanti nei terreni corticali, volta al loro eventuale riutilizzo o alla possibilità di un conferimento a discarica ordinaria, che testimonia l'assoluta assenza di sostanze nocive o pericolose in concentrazioni superiori a quelle ammesse dalla normativa vigente, per cui in tale senso non sono da prevedere interventi di bonifica ambientale.

Nuoro, Ottobre 2021

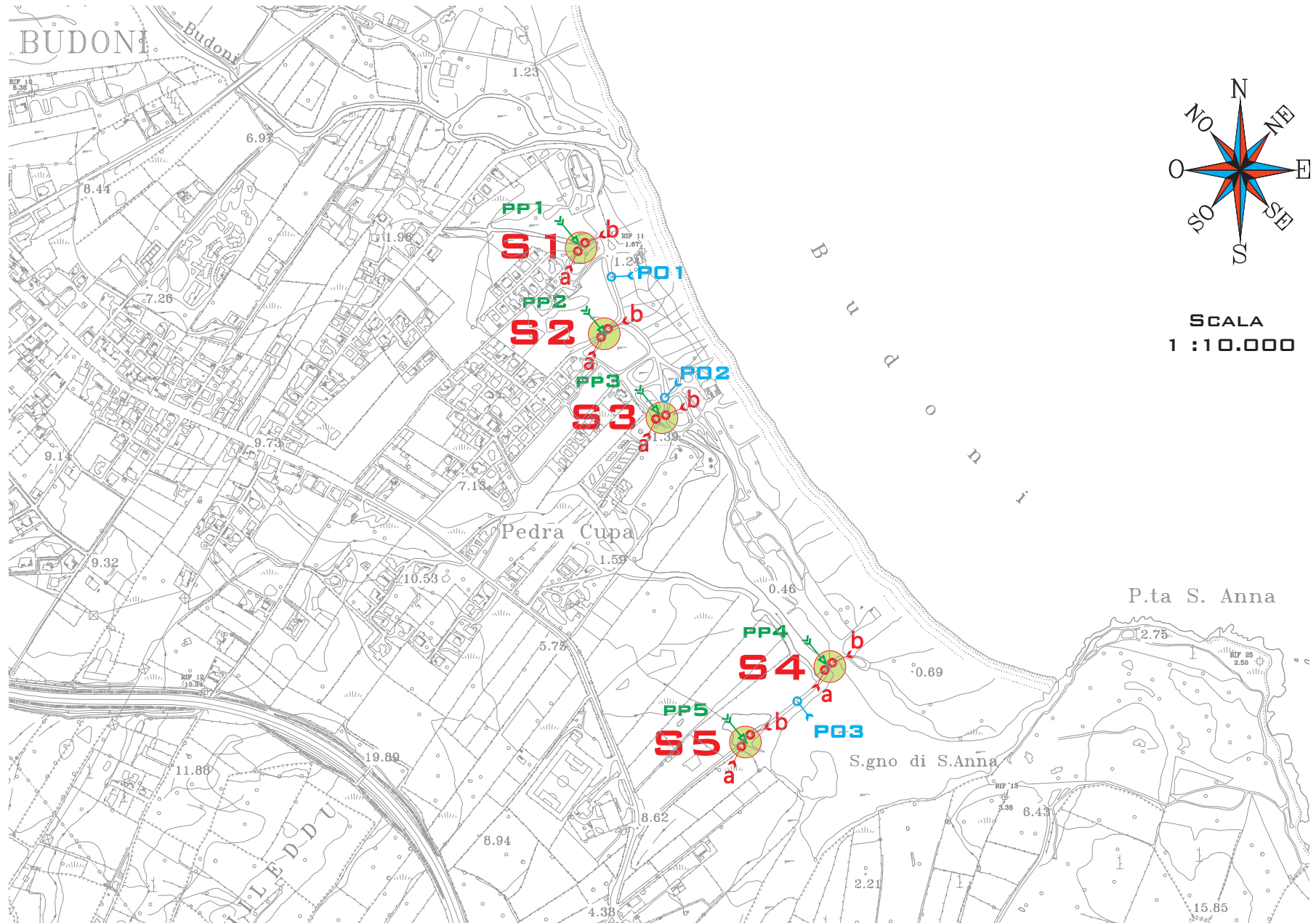
il geologo

Dott. Gianfranco Mulas



ARCHITETTO ANTONIO DEJUA
Via Vittorio Emanuele, 64 08022 Dorgali (NU)
078496103 3294026540 antonio.dejua@archiworldpec.it

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 1a	Profondità da p.c. m. : 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche						
1 1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta	sd	1,00 1,50	1,00			
2 2, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla						2,50 SPT 2
3 3, 00									
4 4, 00		2, 50	Depositi alluvionali composti da sabbia limi e argille						4,00 PP
5 5, 00									5,00 SPT 69
6 6, 00		1, 50	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa	sd	6,50 7,00				6,00 pp
7 7, 00		1, 50	Roccia metamorfica del basamento molto alterata ed argillificata, molto compatta e densa						7,30 pp
8 8, 50									
9 9, 00		1, 50	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide						
10 10, 00			fine foro mt. 10,00						

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	1b	Profondità da p.c. m. : 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		1, 50	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche				100		
1 1, 50									
2 2, 30		0, 80	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta			1,80			
2 2, 70		0, 40	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla					2,50	pp
3 3, 70		1, 80	Depositi alluvionali composti da limi e argille					3,50	pp
4 4, 50								4,00	SPT 80
5 5, 50		2, 00	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa					5,50	pp
6 6, 50									
7 7, 50		1, 50	Roccia metamorfica del basamento molto alterata ed argillificata, molto compatta e densa					7,00	SPT 84
8 8, 00		2, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide					7,50	pp
9 9, 00								8,50	pp
10 10, 00			fine foro mt. 10,00						

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 2a	Profondità da p.c. m. : 6,50
		Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0, 00		0, 50	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche						
0, 50		0, 50	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta						
1, 00		0, 60	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla						
1, 60		0, 50	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa				100		1,50 SPT rr
2, 10		0, 90	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide						
3, 00						3,00	90	10	
4		3, 50	Roccia metamorfica del basamento in facies litoide, molto fratturata in superficie, meno in profondità					90	
5							100	100	
6								65	
6, 50			fine foro mt. 6,50						
7									
8									
9									
10									

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 2b	Profondità da p.c. m.: 6,50
		Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0, 00		0, 60	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche				100		
0, 60		0, 40	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta						
1, 00		0, 60	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla						
1, 60		0, 50	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa				90		
2, 10		0, 90	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide					2,70	SPT rr
3, 00						3,00		10	
4							100	90	
5								100	
6								90	
6, 50			fine foro mt. 6,50						
7									
8									
9									
10									

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 3a	Profondità da p.c. m.: 5,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		0, 60	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche						
0, 60		0, 60	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta						
1 1, 20		1, 20	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla				100		
2 2, 40		0, 70	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa						2,00 SPT rr
3 3, 10		1, 90	Roccia metamorfica del basamento in facies litoide, poco fratturata in superficie, molto in profondità			3,10	100	90	
4							95	60	
5 5, 00	fine foro mt. 5,00								
6									
7									
8									
9									
10									

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 3b	Profondità da p.c. m.: 5,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		0, 40	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche						
0, 40		0, 60	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta						
1 1, 00		0, 90	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa						1,80
1, 90								0	SPT rr
2						2,50	100	85	
3		3, 10	Roccia metamorfica del basamento in facies litoide, poco fratturata in superficie, molto in profondità					95	
4								50	
5 5, 00	fine foro mt. 5,00								
6									
7									
8									
9									
10									

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 4a	Profondità da p.c. m.: 10,00
		Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		0, 80	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche						
1 0, 80		0, 70	Depositi alluvionali composti da sabbia fine limosa	sd	1,00 1,50	1,00			
2 1, 50		2, 50	Depositi alluvionali composti da limi e argille con poca sabbia finissima	id	2,50 3,00				1,80 pp
3 4, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla	id	4,20 4,50				4,20 pp
4 5, 00		3, 00	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa				100		6,50 pp
5 8, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide						7,80 pp
6 9, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide						8,20 SPT 26
7 10, 00			fine foro mt. 10,00						9,20 pp










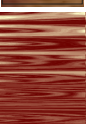


Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto :	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n° :	n° 4b	Profondità da p.c. m. : 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri		Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0	0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche				100		
1	1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine limosa						
						1,50				
2	2, 00		2, 20	Depositi alluvionali composti da limi e argille con poca sabbia finissima						
3			2, 20	Depositi alluvionali composti da limi e argille con poca sabbia finissima						3,30
								pp		
4			2, 30	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla						
5	4, 20		2, 30	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla					4,80	
								pp		
6			2, 30	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla					6,00	
								SPT 27		
7	6, 50		2, 30	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa					6,80	
								pp		
								7,20		
8			2, 30	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa					pp	
8	8, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide					8,00	
								pp		
								8,80		
9			1, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide					pp	
								9,00		
9	9, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide					pp	
								9,70		
10	10, 00	fine foro mt. 10,00								pp

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 5a	Profondità da p.c. m.: 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche				100		
1 1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da ghiaia minuta e sabbia limosa						1,50 SPT 16
2 2, 00		2, 00	Depositi alluvionali composti da sabbie, limi e argille			2,00	50		3,00 SPT 3
3									
4 4, 00		1, 50	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla	id	4,50		80		4,30 pp
5 5, 50					5,00				5,50 pp
6 6, 50		2, 30	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa				100		6,00 SPT 23
7 7, 80									7,00 pp
8 8, 50		1, 20	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide				100		7,70 SPT 37
9 9, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide						8,50 SPT rr
10 10, 00			fine foro mt. 10,00						

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E-MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	n° 5a	Profondità da p.c. m.: 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Tipo camp.	Prof. camp.	Prof. falda	Recupero %	R.Q.D.	Note
0 0, 00		1, 50	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche				100		
1 1, 50									1,50
2 2, 50		1, 00	Depositi alluvionali composti da ghiaia minuta e sabbia limosa			1,80	50		SPT 46
3 3, 80									2,50
4 4, 30		1, 80	Depositi alluvionali composti da sabbie, limi e argille				80		SPT 12
5 5, 60									3,70
6 6, 00		1, 70	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa	id	4,30		100		pp
7 7, 50					4,60				6,90
8 8, 00		2, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide				100		pp
9 9, 20									7,50
10 10, 00		1, 20	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide				100		pp
									8,50
		0, 80	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide				100		pp
									9,50
									pp

fine foro mt. 10,00

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas





PROVA PENETROMETRICA SU CAROTAGGIO
con penetrometro tascabile

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	1a	Profondità da p.c. m.: 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note			
					Diametro punta mm										
					6,35										
					Coesione Cu kg/cmq										
0	0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche											
1	1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta							1,00				
2	2, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla								2,50			
														SPT 2	
3	3, 00		2, 50	Depositi alluvionali composti da sabbia limi e argille											
4								4,00	1,25	1,32	1,13	1,29	1,09	1,22	
												5,00			
5												SPT 69			
	5, 50		1, 50	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa											
6								6,00	2,05	1,87	1,94	1,82	1,99	1,93	
7	7, 00		1, 50	Roccia metamorfica del basamento molto alterata ed argillificata, molto compatta e densa											
								7,30	3,56	3,48	3,62	3,84	3,77	3,65	
8			1, 50	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide											
9	8, 50														
10	10, 00	fine foro mt. 10,00													

Il tecnico





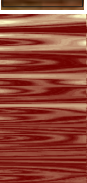


Dott. Geol. Gianfranco Mulas





PROVA PENETROMETRICA SU CAROTAGGIO
con penetrometro tascabile

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	1b	Profondità da p.c. m. : Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note		
					Diametro punta mm					6,35				
					Coesione Cu kg/cmq									
0	0, 00		1, 50	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche										
1	1, 50													
			0, 80	Depositi alluvionali composti da sabbia media e fine e da ghiaia minuta							1,80			
2	2, 30													
	2, 70		0, 40	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e finissima con limo e poca argilla	2,50	0,30	0,24	0,21	0,23	0,26	0,25			
3														
			1, 80	Depositi alluvionali composti da limi e argille	3,50	0,52	0,50	0,48	0,53	0,56	0,52			
4													4,00	
	4, 50													SPT 80
5			2, 00	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa	5,50	0,41	0,38	0,44	0,42	0,42	0,41			
6														
	6, 50													
7			1, 50	Roccia metamorfica del basamento molto alterata ed argillificata, molto compatta e densa	7,50	1,21	1,28	1,34	1,25	1,27	1,27			
													7,00	
														SPT 84
8	8, 00		2, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide	8,50	4,15	4,39	4,48	4,31	4,67	4,40			
9														
10	10, 00	fine foro mt. 10,00												

fine foro mt. 10,00






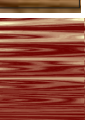

Il tecnico
Dott. Geol. Gianfranco Mulas





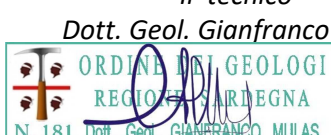
PROVA PENETROMETRICA SU CAROTAGGIO
con penetrometro tascabile

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	4a	Profondità da p.c. m. : 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note
					Diametro punta mm							
					6,35							
					Coesione Cu kg/cmq							
0	0, 00		0, 80	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche								
1	0, 80		0, 70	Depositi alluvionali composti da sabbia fine limosa							1,00	
	1, 50		2, 50	Depositi alluvionali composti da limi e argille con poca sabbia finissima	1,80	0,15	0,10	0,13	0,16	0,12	0,13	φ 10 mm
2												
3												3,50 SPT 3
4	4, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla	4,20							
5	5, 00		3, 00	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa								
6												
7												
8	8, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide							8,20 SPT 26	
9	9, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide	9,20	3,95	3,89	4,06	4,21	4,13	4,05	

Il tecnico






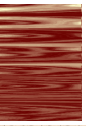


Dott. Geol. Gianfranco Mulas





PROVA PENETROMETRICA SU CAROTAGGIO
con penetrometro tascabile

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	4b	Profondità da p.c. m. : 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note		
					Diametro punta mm									
					6,35									
					Coesione Cu kg/cmq									
0	0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche										
1	1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da sabbia fine limosa										
2	2, 00		2, 20	Depositi alluvionali composti da limi e argille con poca sabbia finissima										
3			2, 30	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla	3,30	0,13	0,11	0,14	0,11	0,10	0,12	φ 10 mm		
4	4, 20		2, 30	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla										
5			1, 00	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide										
6	6, 50		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide										
7			1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide										
8	8, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide										
9	9, 00		1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide										
10	10, 00	fine foro mt. 10,00												

fine foro mt. 10,00

Il tecnico
Dott. Geol. Gianfranco Mulas










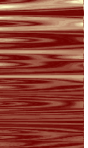

Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E.MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	5a	Profondità da p.c. m.: 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note		
					Diametro punta mm									
					6,35									
					Coesione Cu kg/cmq									
0	0, 00		1, 00	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche										
1	1, 00		1, 00	Depositi alluvionali composti da ghiaia minuta e sabbia limosa								1,50		
													SPT 16	
2	2, 00		2, 00	Depositi alluvionali composti da sabbie, limi e argille							2,00			
														3,00
3														SPT 3
4	4, 00		1, 50	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla	4,30	0,21	0,23	0,24	0,20	0,24	0,22	φ 10 mm		
5			2, 30	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa	5,50	0,61	0,64	0,68	0,65	0,67	0,65	6,00		
	5, 50												SPT 23	
6														
	6, 50													
7			1, 20	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide	7,00	1,98	2,20	2,16	2,15	2,19	2,14	7,70		
													SPT 37	
	7, 80													
8			1, 00	Roccia metamorfica del basamento moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide								8,50		
														SPT rr
	9, 00													
10	10, 00	fine foro mt. 10,00												

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas










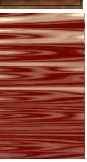

Geologo Gianfranco Mulas

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE - LABORATORIO GEOTECNICO
VIA MARCO POLO, 6 08100 NUORO TEL. 0784206114 MOBILE 3483801875 E.MAIL GEOLOGO.MULAS@GMAIL.COM



STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Rapporto n°:	Nuoro, 05/07/2021	pag: 1/1
Committente:	Comune di Budoni	
Progetto:	Interventi di Recupero della funzionalità idraulica e riqualificazione ambientale delle zone umide costiere in Località Pedra e Cupa e Stagno Sant'Anna	
Sondaggio n°:	5b	Profondità da p.c. m.: 10,00 Posizione: Vedi planimetria

Profondità strato da p.c. metri	Litologia	Potenza strato metri	Descrizione del terreno	Prof. Prova da p.c. m.	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	media	Prof. Falda da p.c. m.	Note	
					Diametro punta mm								
					6,35								
					Coesione Cu kg/cmq								
0	0, 00		1, 50	Terreno vegetale sabbioso limoso con ciottoli di rocce metamorfiche									
1			1, 00	Depositi alluvionali composti da ghiaia minuta e sabbia limosa								1,50	
	1, 50												SPT 46
2			1, 80	Depositi alluvionali composti da sabbie, limi e argille								2,50	
	2, 50												SPT 12
3			1, 70	Depositi alluvionali composti da sabbia fine e media, ghiaia minuta con limo e poca argilla						4,30			
	4, 30								4,60				
5			2, 00	Roccia metamorfica del basamento completamente argillificata, compatta e densa									
	6, 00												
7			1, 20	Roccia metamorfica del basamento mediamente alterata, molto compatta e densa, tendenzialmente sublitoide									
	8, 00												
9			0, 80	Roccia metamorfica moderatamente alterata, poco argillificata, molto compatta e densa, sublitoide									
	9, 20												
10	10, 00	fine foro mt. 10,00											

Il tecnico

Dott. Geol. Gianfranco Mulas

