

FILE:

COMMITTENTI:

**SIG.RI: PADOVAN GIAN FRANCO
USAI ANGELA MARIA**

PROGETTO

**PROGETTO URBANISTICO DI PIANO ATTUATIVO IN
ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G / SOTTOZONA
G 1 __ 1 ATTREZZATURE DI SERVIZIO**

in località sa "AIA DE MATTA"

ID. CATASTALI: FOGLIO 16 – MAPP. 5151, 5198, 5199

PROGETTISTA

STUDIO DI INGEGNERIA ING. SILVIO SERPI/ARCH. VIOLA SERPI

VIA BEATO ANGELICO N. 10 – 09170 ORISTANO

Tel/Fax: 0783.300906 E-MAIL serpisilvio@gmail.com

PROGETTISTA

GIANCHI'S STUDIO Architettura ARCH. GIANCARLO LOCHI

VIA VITTORIO EMANUELE III N. 18, 09070 RIOLA SARDO (OR)

Tel/Fax: 0783.411532 E-MAIL gianchis-studio@libero.it

ELABORATO GENERALE

PIANO ATTUATIVO

TAVOLA

**STUDIO DI COMPATIBILITA'
GEOLOGICA E GEOTECNICA**

SCALA

DATA

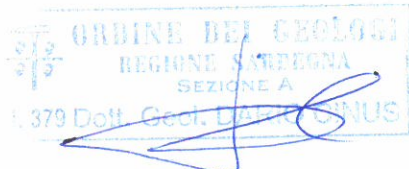
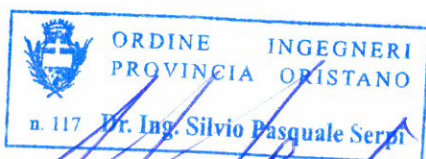
REVISIONI

agosto 2018

TAVOLA NO.

14

CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DEGLI ELABORATI – OGNI RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA



SOMMARIO

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA	2
(ART. 25 NAT DEL PAI).....	2
PREMESSA	2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	2
COMPETENZE PROFESSIONALI	3
DATI TECNICI DI PROGETTO	4
NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	10
<i>Modellazione geologica del sito</i>	19
CARATTERI GEOLOGICI.....	22
<i>Quaternario</i>	23
CARATTERI MORFOLOGICI.....	24
CARATTERI IDROGEOLOGICI.....	28
<i>Circolazione idrica sotterranea</i>	28
<i>Alluvioni antiche e recenti, e detriti di falda.</i>	30
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	31
<i>Il Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</i>	31
<i>Prescrizioni contenute nel P.A.I.</i>	33
<i>Sistemazione dei versanti</i>	34
<i>Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)</i>	35
<i>Grado di Pericolosità</i>	36
INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	36
<i>Piano delle indagini</i>	37
INDICAZIONI PRINCIPALI INERENTI LA REALIZZAZIONE DELLE TRINCEE DI SCAVO	38
PRESCRIZIONI	39
FATTIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA	40
COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA.....	41
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	43

Studio di Compatibilità geologica e geotecnica

(Art. 25 NAT del PAI)

PREMESSA

I signori **Gian Franco Padovan**, (Cod. Fisc. PDVGFR68E011703M nato a Settimo Torinese il 01/05/1968) e **Angela Maria Usai**, entrambi residenti ad Oristano in vicolo Tirso n° 17/A. hanno conferito allo scrivente l’incarico professionale con il fine di eseguire uno studio geologico a corredo del “**piano attuativo denominato sa “AIA DE MATTA” sito in zona territoriale omogenea G1_1 “Servizi Generali”**”. Lo studio è stato condotto, dallo scrivente, secondo le vigenti disposizioni di legge (capp. 6, 10 del D.M. 14.01.2008; D.M. 11.3.1988) e s’inquadra nell’ambito della progettazione e realizzazione di opere di ingegneria civile.

Lo studio, condotto secondo l’allegato F delle Norme d’Attuazione del P.A.I., s’inquadra nell’ambito della realizzazione di opere di ingegneria civile di tipo pubblico e quindi sottoposte alle vigenti norme regionali in materia di protezione territoriale; è stato svolto sulla base di una definizione dell’intervento a livello di progetto definitivo.

Il P.A.I. risulta approvato con D. Ass. LL.PP. 21 febbraio 2005 n. 3 - Esecutività della Del. di G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 – e con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona oggetto dello studio è situata nel settore sud orientale del comune di Oristano (provincia di Or, Sardegna centro-occidentale). Nella cartografia ufficiale regionale (figura 1) ricade nel foglio n. 528-080, “Oristano Sud” della Carta Tecnica della Sardegna in scala 1: 10000 (ed. 1997 – figura 2).

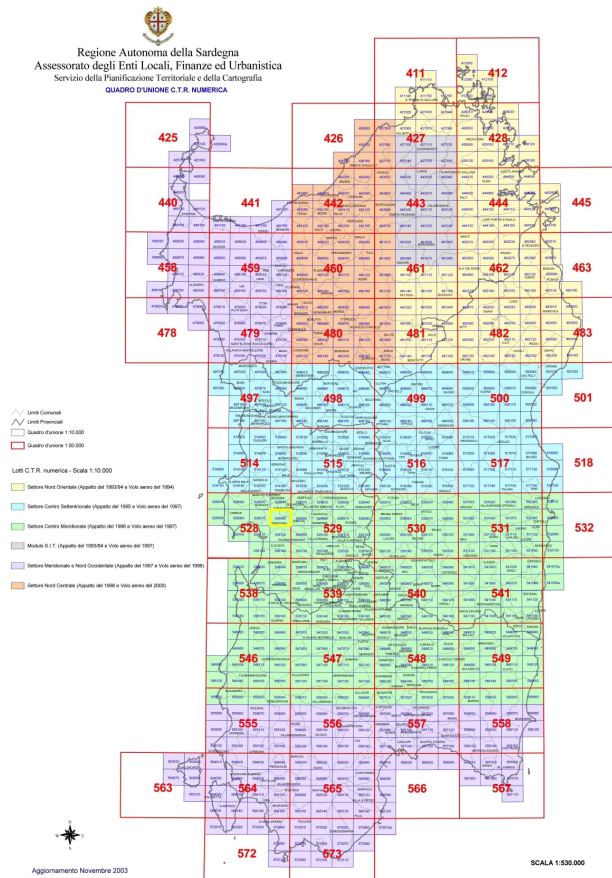


Figura 1 - cartografia tecnica regionale

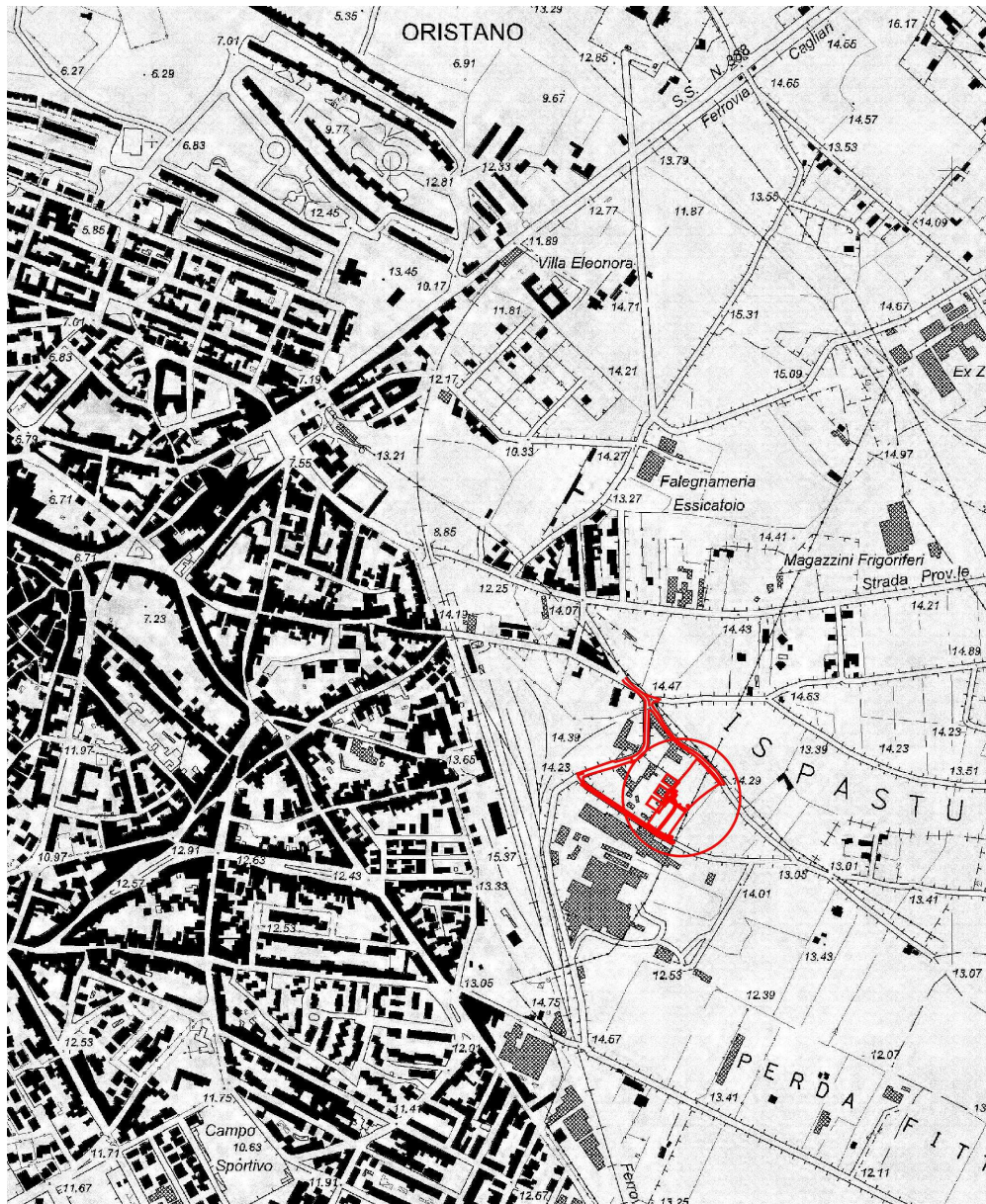


Figura 2 - Stralcio della CTR sez. 528080 “Oristano Sud”

COMPETENZE PROFESSIONALI

La redazione **relazione geologica** (L. 9.07.1908, n. 445; D.P.R. 7.01.1956 n. 164; L. 25.11.1962, n. 1684; L. 2.02.1974 n. 64; D. LL. PP. 15.05.1985; D.M. LL. PP. del 12.12.1985; D.M. 11.3.1988; L. R. 7.06.1989, n. 30; D.M. 04.05.1990; D.P.R. 10.09.1990, n. 285; D.P.C.M. 29.09.1998; D.P.R. 6.06.2001, n. 380; D.Lgs 12.04.2006, n. 163 e ss. mm. ii.; D. Lgs 3.04.2006, n. 152; D.M. 14.01.2008; Ord. P.C.M. del 20.03.2003 n. 3274; PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE D. 21.10.2003; D. Ass. LL.PP. 21.02.005 n. 3 - Esecutività della Del. di G.R. n. 54/33 del 30.12.2004, Del. G.R.15/31 2004) è **nella piena ed esclusiva** competenza del geologo [Consiglio di Stato (V Sezione giurisdizionale) Decisione 4 maggio 1995, n°701]; il divieto di subappalto della relazione geologica è sancito dalla Determinazione n. 3 del 27.02.2002 dell’Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture. Sull’obbligatorietà dell’acquisizione della relazione geologica come elaborato di progetto (punto B.5. DM 11.3.1988 “*I risultati delle indagini devono essere oggetto di apposite relazioni, parte integrante del progetto*”) si è espresso il Consiglio di Stato sezione VI con sentenza 5666/2009.

La **relazione geotecnica** come riportato all’art. 41, comma 1, lett. e), del citato D.P.R., dispone che formano oggetto dell’attività professionale degli iscritti nella sezione A dell’Albo dei geologi “le

indagini e la relazione geotecnica”. La competenza del geologo è stata inoltre riconosciuta dal Consiglio di Stato (V Sezione giurisdizionale) Decisione 4 maggio 1995, n°701 e dal Consiglio di Stato, IV Sezione n. 1473 del 12.03.2009.

Le competenze degli **ingegneri** in materia “geotecnica” sono circoscritte ai soli iscritti alla sezione A dell’Albo, settore “ingegneria civile ed ambientale”, ai sensi dell’art. 46, comma 1, lett. a) [Parere del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ufficio Legislativo prot. n. 1849/500 del 24.07.2002].

DATI TECNICI DI PROGETTO

COMMITTENTE & PROPRIETA’: PADOVAN G.F. & USAI A.M.

PROGETTISTI: ING. SILVIO SERPI (VIA BEATO ANGELICO N°10 - 09170 ORISTANO)
ARCH.GIANCARLOLOCHI (VIA VITTORIO EMANUELE III N.18 - 09070 RIOLA SARDO)

PROGETTO: PIANO ATTUATIVO DENOMINATO SA “AIA DE MATTA” SITO IN ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G1_1 “SERVIZI GENERALI”.

UBICAZIONE : VIA GHILARZA, COMUNE DI ORISTANO- PROVINCIA DI ORISTANO - TERRENO DISTINTO AL CATASTO AL FOGLIO 16 MAPP. 5151.

1) CARATTERISTICHE DELL’AREA

L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO ATTUATIVO PROPOSTO HA UNA SUPERFICIE TERRITORIALE COMPLESSIVA DI 6573,70 MQ, HA FORMA POLIGONALE ASSIMILABILE APPROSSIMATIVAMENTE AD UN RETTANGOLO DI LATI 140-143 M X 42-50 M E SI TROVA QUASI DEL TUTTO INTERGLUSA FRA AREE DEL MEDESIMO COMPARTO URBANISTICO.

L’AREA È CONFINANTE IN DIREZIONE NORD-OVEST CON UN’AREA DI PROPRIETÀ COMUNALE (NELLA QUALE LA STESSA AMM.NE MUNICIPALE DI ORISTANO HA AVVIATO UN PIANO ATTUATIVO DI RIQUALIFICAZIONE ED UTILIZZO DEGLI EDIFICI COSTITUENTI L’EX CARCERE MILITARE) E CON I SIGNORI MATTA NELL’AMBITO DELLO STESSO COMPARTO EDIFICATORIO IN ZONA G1_1.

SUL LATO NORD/NORD-EST CONFINA CON LA STRADA VICINALE DI GHIRIGHEDDU, SU TUTTI GLI ALTRI LATI L’AREA CONFINA CON PROPRIETÀ DELLA SOCIETÀ FONDIARIA ESTATE SRL E/O DEI SIGNORI PIA/ALQUATI, NELL’AMBITO DELLO STESSO COMPARTO EDIFICATORIO IN ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G1_1.

CATASTALMENTE, L’AREA È INDIVIDUATA AL FOGLIO 16 PARTICELLE 5151,5198 E 5199, PER UNA SUPERFICIE COMPLESSIVA REALE DI 6.573,70 MQ.

LA PARTICELLA 5199 È RAPPRESENTATA DA UN FABBRICATO DI MODESTE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, DEL QUALE SI PREVEDE LA DEMOLIZIONE.

IL FABBRICATO, DI UN PIANO FUORI TERRA (CON SOLAIO PIANO) HA UNA SUPERFICIE DI CIRCA 54,00 MQ È STATO EDIFICATO ANTECEDENTEMENTE AL 1° SETTEMBRE 1967, COME RISULTA DALL’ATTO DI COMPRAVENDITA STIPULATO DAL NOTAIO PIERLUISA CABIDDU IN DATA 24.02.2010, REGISTRATO IN ORISTANO AL N°630 SERIE 1T (V.TAV.17-ALLEGATI).

L’AREA È PRESSOCHÉ PIANEGGIANTE E COMPLANARE ALLA VIABILITÀ TANGENTE SUL LATO CORTO AL CONFINE NORD-EST.

2) CONDIZIONI AL CONTORNO, VINCOLI, SOLUZIONI POSSIBILI

L’IMPOSSIBILITÀ DI PROCEDERE A UNO STUDIO COMPLESSIVO ESTESO ALL’INTERO COMPARTO, DERIVANTE DAL SILENZIO – RIFIUTO DEI PROPRIETARI CONFINANTI E DALL’INIZIATIVA SOLITARIA DELLA SOCIETÀ FONDIARIA ESTATE SRL, UNITAMENTE ALLE DIMENSIONI, ALLA FORMA ED ALLE CONDIZIONI AL CONTORNO, COMPROMETTE NOTEVOLMENTE LE POTENZIALITÀ EDIFICATORIE E LIMITA LE SOLUZIONI TECNICHE POSSIBILI.

LE LIMITAZIONI CHE CONDIZIONANO LA PROPOSTA PROGETTUALE VENGONO BREVEMENTE DESCRITTE:

- A) LE COSTRUZIONI IN ADERENZA PRESENTI SUL LOTTO DI PROPRIETÀ COMUNALE IMPEDISCONO L'APERTURA DI PARETI FINESTRATE PROSPETTANTI VERSO QUEL CONFINE;
- B) IL VALORE STORICO DELLE COSTRUZIONI ESISTENTI SUL LOTTO COMUNALE NON CONSENTE DI EDIFICARE IN ADERENZA SU QUESTO CONFINE E LIMITA L'ALTEZZA DELLE NUOVE COSTRUZIONI PREVISTE NEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO “STRALCIO”;
- C) LA MODESTA LARGHEZZA DEL LOTTO (MINIMA 42,00 M) CON LA CONTEMPORANEA APPLICAZIONE DELLE NORME DI ATTUAZIONE (Distanza dai confini ≥ 5 M, Distanza fra pareti finestrate ≥ 10 M e comunque distanza fra fabbricati non inferiore a quella del fabbricato più alto) LIMITANO L'ALTEZZA DEI FABBRICATI MOLTO PIÙ DI QUANTO NON FACCIA LA $H \leq 20$ M PREVISTA NELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PUC;
- D) LE STESSE RAGIONI DEL PRECEDENTE PUNTO C) RENDONO IMPROPONIBILE IL FRAZIONAMENTO DELL'AREA IN LOTTI EDIFICABILI (A MENO DI LIMITARE ULTERIORMENTE LE SUPERFICI ED I VOLUMI EDIFICABILI), QUINDI RIDUCONO NOTEVOLMENTE LE SOLUZIONI TECNICHE POSSIBILI;
- E) LE STESSE RAGIONI DEI PRECEDENTI PUNTI C/D) MA ANCHE LA LUNGHEZZA DEL LOTTO, CONDIZIONANO LE POSSIBILITÀ EDIFICATORIE, OBBLIGANDO I LOTTIZZANTI A PREVEDERE IN PROGETTO UN ESAGERATO SVILUPPO DELLA VIABILITÀ INTERNA, MENTRE DA UN LATO FANNO CRESCERE NOTEVOLMENTE I COSTI DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE DELL'AREA, DALL'ALTRO LIMITANO LA POSSIBILITÀ DI INDIVIDUARE AREE PER STANDARD:
- SIA PER LE CESSIONI DEL 10% AL COMUNE;
 - SIA PER L'INDIVIDUAZIONE DI AREE PER PARCHEGGIO E VERDE PRIVATO DI USO COLLETTIVO;
- F) LE STESSE RAGIONI DI CUI AL PUNTO PRECEDENTE, LIMITANO LE SUPERFICI COPERTE, PIÙ DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PUC ($R_C \leq 60\%$);
- G) LE STESSE RAGIONI COSTRINGONO I LOTTIZZANTI A PREVEDERE LA REALIZZAZIONE DI SUPERFICI PER PARCHEGGIO PRIVATO AD USO COLLETTIVO NEL PIANO INTERRATO.

INFINE, LA MANGATA PARTECIPAZIONE DEI PROPRIETARI DELLE AREE CONFINANTI, E L'INCERTEZZA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRECEDENTI, OBBLIGA I SIGNORI PADOVAN/USAI A SOSTENERE COSTI SPROPORZIONATI, RISPETTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE DELL'INTERVENTO, SIA PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA CHE PER COSTRUIRE LA STRADA ESTERNA DI COLLEGAMENTO ALLA VIA CHIRIGHEDDU, ED I RELATIVI SOTTO-SERVIZI.

3) PARAMETRI URBANISTICO – EDILIZI

NELLO STUDIO DEL PIANO ATTUATIVO SI SONO DOVUTI RISPETTARE GLI STANDARD PREVISTI DAL PIANO URBANISTICO COMUNALE CHE ALL'ART. 64 DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE RIPIERTA:

- INDICE DI EDIFICABILITÀ TERRITORIALE MASSIMO 4,00 MC/MQ;
- CESSIONI PER STANDARD PARI AL 10% DELLA SUPERFICIE TERRITORIALE; LE CESSIONI DEVONO ESSERE TOTALMENTE RECEPITE NELL'AMBITO DI INTERVENTO E SARANNO DESTINATE A VERDE ATTREZZATO S3 E PARCHEGGI PUBBLICI S4, SECONDO LE INDICAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE (E' CONSENTITA LA MONETIZZAZIONE, COME PREVISTO DALLA DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE N°041 DEL 05.05.2011);
- RAPPORTO DI COPERTURA MASSIMO PARI AL 60% DELLA SUPERFICIE FONDIARIA;
- ALTEZZA MASSIMA PARI A 20,00 METRI;

- DISTANZA TRA LE PARETI (FINESTRATE) DI EDIFICI ANTISTANTI NON INFERIORE ALL’ALTEZZA DELL’EDIFICIO PIÙ ALTO CON UN MINIMO DI 10,00 METRI;
- DISTANZA DAL CONFINE CON LA VIABILITÀ PUBBLICA 5,00 METRI;

NELLE NUOVE COSTRUZIONI E NEI MUTAMENTI DI DESTINAZIONE D’USO CON DESTINAZIONI COMMERCIALI E/O DIREZIONALI DOVRÀ ESSERE ASSICURATA UNA DOTAZIONE DI SPAZI E/O AD USO PUBBLICO IN MISURA NON INFERIORE A 80 MQ PER OGNI 100 MQ DI SUPERFICIE LORDA DI PAVIMENTO DEI QUALI ALMENO LA METÀ DESTINATA A PARCHEGGIO.

4) IL PROGETTO - VIABILITÀ E PARCHEGGI

SUL LATO CORTO AL CONFINE NORD-EST, L’AREA È CONFINANTE CON LA STRADA VICINALE DI CHIRIGHEDDU, CHE NE CONSENTE IL COLLEGAMENTO CON LA VIABILITÀ COMUNALE (VIA FRANCESCO BARACCA, VIA GHILARZA) E CON QUELLA PROVINCIALE RAPPRESENTATA DALLA S.P.70, CHE COSTITUISCE LA VIABILITÀ PER IL COLLEGAMENTO DELL’INTERO QUARTIERE CON LA CITTÀ E CON LA S.S.131 “CARLO FELICE”.

LA VIABILITÀ INTERNA AL LOTTO, RISULTANTE DAL PIANO ATTUATIVO, SARÀ COSTITUITA DA VIE CARRABILI TANGENZIALI LUNGO IL PERIMETRO DELL’AREA.

QUESTA VIABILITÀ CONSENTIRÀ ANCHE IL COLLEGAMENTO FRA LA VIABILITÀ COMUNALE E GLI ALTRI PIANI ATTUATIVI CONVENZIONATI E/O PREVISTI NEL MEDESIMO COMPARTO.

LA VIABILITÀ INTERNA RESTERÀ DI PROPRIETÀ DEI LOTTIZZANTI (O DI COLORO CHE SUBENTRERANNO NELLE PROPRIETÀ), E SARÀ ADIBITA AD USO COLLETTIVO PER GARANTIRE AGLI UTENTI L’ACCESSO ALLE ATTIVITÀ CHE SARANNO INSEDIATE E GLI SPAZI DI MANOVRA NECESSARI PER L’UTILIZZO DEI PREVISTI “PARCHEGGI PRIVATI DI USO PUBBLICO”, IN QUANTITÀ SUFFICIENTE A SODDISFARE GLI STANDARD PREVISTI DALL’ART. 64 DELLE N.T.A. ALLEGATE AL P.U.C.

COME GIÀ ILLUSTRATO, UN’AMPIA AREA PER PARCHEGGI PRIVATI DI USO COLLETTIVO SARÀ REALIZZATA NEL PIANO SEMI-INTERRATO, COME INDICATO NELLA TAVOLA GRAFICA 03.

NELLE SUCCESSIVE FASI DELLA PROGETTAZIONE, È POSSIBILE AMPLIARE, MODIFICARE E INTEGRARE LA VIABILITÀ PREVISTA, SENZA L’OBBLIGO DI MODIFICA DEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO, PURCHÈ VENGANO RISPETTATE LE NORME ED I PARAMETRI URBANISTICO-EDILIZI DEFINITI NEL PRESENTE “PIANO” E NEL P.U.C.

5) ATTIVITÀ CONSENTITE

NEL PRESENTE “PIANO ATTUATIVO” SONO CONSENTITE TUTTE LE ATTIVITÀ E USI INDICATI ALL’ARTICOLO 64 – SOTTOZONA G1_1 – DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL P.U.C., IL QUALE COMPRENDE:

- UFFICI PUBBLICI E PRIVATI DI INTERESSE COLLETTIVO;
- SERVIZI PER L’ISTRUZIONE SECONDARIA, SUPERIORE O UNIVERSITARIA;
- SERVIZI SOCIO-CULTURALI, BIBLIOTECHE, MEDIATECHE, MUSEI, AULE ESPOSITIVE, CINEMA ED ATTREZZATURE PER IL TEMPO LIBERO IN GENERE;
- SERVIZI SOCIO-SANITARI E PER L’ASSISTENZA, RESIDENZE SANITARIE PROTETTE, PENSIONATI E CASE DI CURA, CENTRI PER LA SALUTE ED IL BENESSERE PSICO-FISICO, AMBULATORI;
- ATTIVITÀ RICETTIVE ALBERGHIERE ED EXTRALBERGHIERE, CENTRI CONGRESSI E SERVIZI CONNESSI;
- IMPIANTI PER ATTIVITÀ CULTURALI, SPORTIVE E RICREATIVE;
- ATTIVITÀ COMMERCIALI AL DETTAGLIO E ALL’INGROSSO;

- ATTREZZATURE, SERVIZI E ATTIVITÀ OPERANTI NEI SETTORI PRODUTTIVI, DEL TERZIARIO AVANZATO E SPECIALIZZATO A SOSTEGNO DELLE IMPRESE, COOPERATIVE ED ASSOCIAZIONI DI PRODUTTORI IN GENERE;
- SEDI ISTITUZIONALI E DIREZIONALI PUBBLICHE E PRIVATE, SEDI DI RAPPRESENTANZA, UFFICI STATALI E REGIONALI DECENTRATI;
- USI ASSIMILABILI AI PRECEDENTI;
- ALTRE DESTINAZIONI D’USO COMPATIBILI CON LA VOCAZIONE DELLA SOTTOZONA DI RIFERIMENTO;

6) IL PROGETTO – PLANIVOLUMETRICO E STANDARD

IL PIANO ATTUATIVO CHE VIENE PROPOSTO PREVEDE:

- SUPERFICIE COMPLESSIVA DEL COMPARTO: 6573,70 MQ;
- Cessioni per standard al lato della strada vicinale di Chirigheddu MQ 670,10 di cui MQ 331,60 per verde attrezzato (S3) e MQ 388,50 per parcheggi e spazi direttamente connessi con la funzione di parcheggio (S4) (VIABILITÀ E SPAZI DI MANOVRA).

SULLA RESTANTE SUPERFICIE FONDIARIA, PARI A MQ 5.903,60, È POSSIBILE REALIZZARE IL VOLUME MASSIMO DI MC 26.294,80 (6.573,70 x 4,00 MC/MQ).

IL PROGETTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI TRE CORPI DI FABBRICA, A DISTANZA NON INFERIORE A 5,00 M DAL CONFINE DELL’AREA DI INTERVENTO E CONTIGUI FRA LORO AL PRIMO PIANO E AL PIANO SEMI-INTERRATO.

È STATO PREVISTO DI RENDERE CONTIGUI I SOLAI DI COPERTURA DEI DIVERSI CORPI DI FABBRICA, PER POTER REALIZZARE UNA UNICA SUPERFICIE PRATICABILE CHE ABBA LE CARATTERISTICHE DI UN “LUOGO SICURO” AI SENSI DELLA VIGENTE NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI.

PER QUESTO, NEL RISPETTO DI TUTTE LE NORME IN MATERIA, I LOTTIZZANTI POTRANNO REALIZZARE ALCUNI ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALE (SCALE E ASCENSORI) PER CONSENTIRE ALLE PERSONE L’ACCESSO ALLA COPERTURA.

QUESTA PREVISIONE È RAPPRESENTATA NELLA TAVOLA 06 FACENTE PARTE INTEGRANTE DEL PROGETTO DI PIANO ATTUATIVO.

I TRE CORPI DI FABBRICA PREVISTI NEL “PLANO-VOLUMETRICO” AVRANNO UNA SUPERFICIE COPERTA COMPLESSIVA PARI A MQ 3.000,00, INFERIORE ALLA MASSIMA SUPERFICIE COPRIBILE PARI A MQ 3.542,16 (60% DELLA SUPERFICIE FONDIARIA: MQ 5.903,60 x 0,60).

LA SUPERFICIE DA DESTINARE PER UFFICI, SERVIZI SOCIO-CULTURALI, AMBULATORI, ATTIVITÀ COMMERCIALI E ALTRI USI ASSIMILABILI AI PRECEDENTI (ART. 64 N.T.A. DEL P.U.C.) È DI MQ 3.864,00, PREVISTI SUL PIANO TERRA DEI TRE CORPI DI FABBRICA E NEL PIANO PRIMO DEI MEDESIMI.

TUTTO IL PIANO SEMI-INTERRATO SARÀ ADIBITO A PARCHEGGIO E SPAZI DI MANOVRA.

EVENTUALI CAMBI DI DESTINAZIONE D’USO SARANNO POSSIBILI NEL RISPETTO DELLE DOTAZIONI DI STANDARD URBANISTICO-EDILIZI MINIMI PREVISTI NELL’ART. 64 DELLE N.T.A. DEL P.U.C. E NELLE NORME REGIONALI VIGENTI, IN MATERIA DI PARCHEGGI E SPAZI DI MANOVRA MINIMI IN FUNZIONE DELLE SUPERFICI CHE SARANNO DESTINATE AD ATTIVITÀ COMMERCIALI E/O DIREZIONALI E DELLE LORO TIPOLOGIE MERCEOLOGICHE, OVVERO DELLE PREVISIONI DI EVENTUALI ALTRE ATTIVITÀ COMPATIBILI CON LA ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G, SOTTOZONA G1_1.

LA DOTAZIONE DI SPAZI AD USO PUBBLICO SARÀ PARI A 7.727,60 MQ, DI CUI 3.330,00 MQ DESTINATI A PARCHEGGI E SPAZI DIRETTAMENTE CONNESSI CON LA FUNZIONE DI PARCHEGGIO (VIABILITÀ D’ACCESSO E SPAZI DI MANOVRA), MQ 1.973,00 PER VERDE ATTREZZATO E MOBILITÀ PEDONALE E INFINE MQ 2.424,60 PER VIABILITÀ DI LOTTIZZAZIONE, SPAZI DI MANOVRA E ULTERIORI SPAZI PER PARCHEGGIO AI LATI DELLE STRADE.

LA VIABILITÀ, I PARCHEGGI, GLI SPAZI ATTREZZATI A VERDE E PER LA MOBILITÀ PEDONALE, ASSICURANDO LA DISTANZA MINIMA DI 10 M FRA LE PARETI ANTISTANTI DEI FABBRICATI E LA DISTANZA MINIMA DI 5M DAI CONFINI.

NELLE FASI SUCCESSIVE DELLA PROGETTAZIONE, È POSSIBILE AMPLIARE, MODIFICARE E INTEGRARE LE VOLUMETRIE PREVISTE, NEL RISPETTO DEI VOLUMI MASSIMI, DEI RAPPORTI DI COPERTURA E DELLE DISTANZE AMMISSIBILI PRESCRITTI DALLE NORME DI ATTUAZIONE DEL P.U.C., SENZA L’OBBLIGO DI MODIFICA DEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO, PURCHÈ VENGANO RISPETTATE LE NORME ED I PARAMETRI URBANISTICO-EDILIZI DEFINITI NEL PRESENTE “PIANO” E NEL P.U.C.

IN PARTICOLARE, NELLE SUCCESSIVE FASI DELLA PROGETTAZIONE SARÀ INDICATA LA POSIZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEI VANI SCALA-ASCENSORE CHE METTERANNO IN COMUNICAZIONE LE AREE ADIBITE AD ATTIVITÀ CON IL PIANO INTERRATO (PARCHEGGI) E CON IL SOLAIO DI COPERTURA (LUOGO SICURO).

7) IL PROGETTO - LE TIPOLOGIE

NEL RISPETTO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL VIGENTE PIANO URBANISTICO COMUNALE, IL PROGETTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI TRE

DISTINTI FABBRICATI, COSTITUITI DA UN PIANO SEMI-INTERRATO ADIBITO A PARCHEGGIO E DA DUE PIANI FUORI TERRA PER UFFICI, SERVIZI SOCIO-CULTURALI, AMBULATORI, ATTIVITÀ COMMERCIALI E ALTRI USI ASSIMILABILI AI PRECEDENTI (ART. 64 - SOTTOZONA G1_1 DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL P.U.C.).

E’ AMMESSO REALIZZARE LOCALI TOTALMENTE INTERRATI, CON LA DESTINAZIONE DI AUTORIMESSE, DEPOSITO ED ALTRI USI ASSIMILABILI.

L’ALTEZZA DEI FABBRICATI RISPETTO ALLA STRADA VICINALE DI CHIRIGHEDDU SARÀ DI M 12,50, PER LA REALIZZAZIONE DI UN PIANO SEMI-INTERRATO E DUE PIANI FUORI TERRA, OLTRE ALLA PREVISIONE DI REALIZZARE ALCUNI VOLUMI TECNICI OLTRE IL SOLAIO DI COPERTURA FINO ALL’ALTEZZA MASSIMA DI M 18,00 (VANI SCALA-ASCENSORE E ALTRI LOCALI TECNICI), SU CIASCUNO DEI TRE CORPI DI FABBRICA.

I TRE CORPI DI FABBRICA PREVISTI NEL PLANO-VOLUMETRICO, SARANNO DI FATTO RESI CONTIGUI COLLEGANDO FRA LORO I RISPETTIVI PIANI SEMI-INTERRATI, CON LA FINALITÀ DI REALIZZARE AMPI SPAZI PER PARCHEGGI PRIVATI DI USO COLLETTIVO, AI QUALI SI POTRÀ ACCEDERE ATTRAVERSO LA VIABILITÀ INDICATA NEGLI ELABORATI GRAFICI E MEDIANTE I VANI SCALA-ASCENSORE CHE SARANNO DIMENSIONATI E POSIZIONATI NEI SUCCESSIVI LIVELLI DELLA PROGETTAZIONE.

ANCHE AL PRIMO PIANO E NELLA COPERTURA SARÀ REALIZZATA LA CONTINUITÀ FRA TUTTI E TRE I DISTINTI CORPI DI FABBRICA, PER LE RAGIONI GIÀ ESPOSTE.

NELLE FASI SUCCESSIVE DELLA PROGETTAZIONE, È POSSIBILE AMPLIARE, MODIFICARE E INTEGRARE LE VOLUMETRIE PREVISTE, NEL RISPETTO DEI VOLUMI MASSIMI, DEI RAPPORTI DI COPERTURA E DELLE DISTANZE AMMISSIBILI, SENZA L’OBBLIGO DI MODIFICA DEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO, PURCHÈ VENGANO RISPETTATE LE NORME ED I PARAMETRI URBANISTICO-EDILIZI DEFINITI NEL PIANO URBANISTICO COMUNALE E NEL PRESENTE “PIANO ATTUATIVO”.

E’ ALTRESÌ POSSIBILE MODIFICARE LE DESTINAZIONI D’USO DEI CORPI DI FABBRICA O DI PARTI DEGLI STESSI, SENZA L’OBBLIGO DI MODIFICA DEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO, PURCHÈ

VENGANO RISPETTATE LE NORME ED I PARAMETRI URBANISTICO-EDILIZI DEFINITI NEL PRESENTE “PIANO” E NEL RISPETTO DELLE DOTAZIONI DI STANDARD URBANISTICO-EDILIZI MINIMI PREVISTI NELL’ART. 64 DELLE N.T.A. DEL P.U.C. E NELLE NORME REGIONALI VIGENTI, IN MATERIA DI PARCHEGGI E SPAZI DI MANOVRA MINIMI IN FUNZIONE DELLE SUPERFICI CHE SARANNO DESTINATE AD ATTIVITÀ COMMERCIALI E DELLE LORO TIPOLOGIE MERCEOLOGICHE, OVVERO DELLE PREVISIONI DI EVENTUALI ALTRE ATTIVITÀ COMPATIBILI CON LA ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G, SOTTOZONA G1_1.

B) IL PROGETTO - NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

NEL RISPETTO DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PUC (ART. 64), NEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO SI PREVEDE:

- INDICE DI EDIFICABILITÀ TERRITORIALE MASSIMO 4,00 MC/MQ, DA CUI CONSEGUE UN VOLUME MASSIMO EDIFICABILE SULL’INTERO LOTTO 26.294,80 MC (6.573,70 X 4,00);
- RAPPORTO DI COPERTURA MASSIMO EDIFICABILE PARI AL 60% DELLA SUPERFICIE FONDIARIA, DA CUI CONSEGUE LA PREVISIONE DI UNA SUPERFICIE COPERTA NON SUPERIORE A 3.542,16 MQ (5.903,60 X 0,60);
- ALTEZZA MASSIMA PARI A 12,50 M PER QUANTO RIGUARDA LE PARTI DEI FABBRICATI ADIBITI AD ATTIVITÀ COMMERCIALI ED A TUTTE LE ALTRE ATTIVITÀ COMPATIBILI CON LE PREVISIONI NORMATIVE PER LA ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G, SOTTOZONA G1_1;
- ALTEZZA MASSIMA DI M 18,00 PER I VOLUMI TECNICI OLTRE IL SOLAIO DI COPERTURA PIANO, PER LA REALIZZAZIONE DI VANI SCALA-ASCENSORE, RISERVA IDRICA O ALTRI USI CONSENTITI;
- DISTANZA TRA LE PARETI DI EDIFICI ANTISTANTI NON INFERIORE ALL’ALTEZZA DELL’EDIFICIO PIÙ ALTO CON UN MINIMO DI 10,00 METRI;
- DISTANZA DAL CONFINE CON LA VIABILITÀ PUBBLICA NON INFERIORE A 5,00 METRI;
- NELLE NUOVE COSTRUZIONI E NEI MUTAMENTI DI DESTINAZIONE D’USO CON DESTINAZIONI COMMERCIALI E/O DIREZIONALI DOVRÀ ESSERE ASSICURATA UNA DOTAZIONE DI SPAZI AD USO PUBBLICO IN MISURA NON INFERIORE A 80 MQ PER OGNI 100 MQ DI SUPERFICIE LORDA DI PAVIMENTO, DEI QUALI ALMENO LA METÀ DESTINATA A PARCHEGGIO.

NEL RISPETTO DI TUTTI GLI STANDARD E LIMITAZIONI SOPRA INDICATE, LE DESTINAZIONI D’USO COMPATIBILI SONO TUTTE QUELLE INDICATE ALL’ART. 64 DELLE N.T.A. DEL VIGENTE P.U.C. E RIPORTATE NEL PRECEDENTE PUNTO 6 DELLA PRESENTE RELAZIONE.

9) IL PROGETTO - OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

IL PROGETTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO ALL’ESISTENTE VIABILITÀ COMUNALE, IN CORRISPONDENZA DELL’INCROCIO CON LA VIA GHILARZA E CON LA VIA FRANCESCO BARAGGA.

A CAUSA DELLA MODESTA LARGHEZZA DI ALCUNI TRATTI DELLA STRADA VICINALE DI CHIRIGHEDDU, PER CONSENTIRE CHE LA SEDE STRADALE SIA REALIZZATA CON LA SEZIONE TRASVERSALE MINIMA INDICATA IN PROGETTO, POTREBBE RENDERSI NECESSARIO L’INTERVENTO DELLA AMM.NE COMUNALE DI ORISTANO, PER RENDERE POSSIBILE L’AVVIAMENTO DELLE PRATICHE ESPROPRIATIVE NECESSARIE ALL’ACQUISIZIONE DI MODESTE SUPERFICI DI TERRENO DI PROPRIETÀ PRIVATA.

SI PREVEDE INOLTRE LA REALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA, DELLA RETE IDRICA, DELLA ILL.NE PUBBLICA COLLEGANDOLE CON LE RETI ESISTENTI IN CORRISPONDENZA DELLA STRADA VICINALE “CHIRIGHEDDU”.

LE ACQUE PIOVANE SARANNO RACCOLTE E ALLONTANATE CON CUNETTA TRAPEZIA, DA REALIZZARE SUL LATO ESTERNO DELLA VIABILITÀ IN PROGETTO.

I DIMENSIONAMENTI ESEGUITI, SIA PER LA VIABILITÀ CHE PER I SOTTOSERVIZI, SONO TALI DA SODDISFARE ANCHE LE ESIGENZE DELLE ZONE ADIACENTI, QUANDO SARANNO ANCHE ESSE ASSOGGETTATE A PIANO ATTUATIVO.

L'ASSUNZIONE DI TUTTI GLI IMPEGNI DI SPESA E DEI RELATIVI ONERI DI URBANIZZAZIONE DA PARTE DEGLI ADERENTI AL PIANO ATTUATIVO SARÀ STABILITA NELLA CONVENZIONE CHE DOVRÀ ESSERE STIPULATA FRA I PREDETTI “ADERENTI” ED IL COMUNE DI ORISTANO.

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Il progetto e lo studio geologico dovranno aver riguardo della normativa tecnica per ogni fase di sviluppo della progettazione. In particolare per quanto attiene lo sviluppo dello studio geologico si farà costante riferimento :

- D.M. 11.3.1988
- D.M. LL. PP. del 12.12.1985; Circ. Min. LL.PP. 20 marzo 1986 n. 27291;
- Art. 186 D.Lgs 3.4.2006 n. 152; Legge 9 agosto 2013, n. 98
- D.M. 14.01.2008;
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI - CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (*GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27*)

Per quanto attiene l'interferenza delle tubazioni con opere di ingegneria civile si rimanda al Decreto Ministeriale n. 2445 del 23 febbraio 1971, modificato secondo il D.M. 10 Agosto 2004, “*Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*”.

Il punto A. “Disposizioni generali” del D.M. 11.3.1988 indica i criteri sui quali incanalare gli studi e le indagini sui terreni.

A.1. Oggetto e scopo delle norme.

Con le presenti norme si stabiliscono i principali criteri da seguire:

- *per il progetto e per l'esecuzione di indagini sui terreni, intesi quali terre o rocce nella loro sede;*
- *per il progetto, per la costruzione e per il collaudo di opere di fondazione, opere di sostegno, manufatti di materiali sciolti, manufatti sotterranei;*
- *per lo studio della stabilità dei pendii naturali;*
- *per il progetto di stabilizzazione dei pendii naturali e per il progetto di scavi; per il progetto delle discariche e delle colmate;*
- *per il progetto degli interventi di consolidamento di ammassi di terreni e rocce;*
- *per il progetto degli interventi di ristrutturazione e consolidamento di esistenti strutture di fondazione e di sostegno;*
- *per lo studio di fattibilità di opere e di insiemi di opere e relativi interventi nel sottosuolo che interessano grandi aree o grandi volumi di terreno, nonché per lo studio e la valutazione degli effetti di emungimenti di fluidi dal sottosuolo e di perturbazione del regime delle pressioni interstiziali.*

I principi ed i criteri hanno lo scopo di garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni e di assicurare in generale la stabilità del territorio sul quale si inducono sollecitazioni e deformazioni.

Le presenti norme si applicano a tutte le opere pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, come disposto dall'art. 1 della legge 2 febbraio 1974, n. 64, ivi comprese le zone dichiarate sismiche ai sensi dell'art. 3, titolo II, della citata legge. Le presenti norme valgono anche per le opere speciali di cui al punto D dell'art. 1 della sopra richiamata legge, salvo quanto disposto dalle norme tecniche relative alle singole categorie di opere speciali.

Per quanto attiene al calcolo ed al dimensionamento delle strutture e dei manufatti considerati nelle presenti norme, ai relativi materiali, ai procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle vigenti norme specifiche e in particolare alle norme emanate in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086, salvo quanto diversamente prescritto nelle sezioni seguenti.

A.2. Prescrizioni generali.

Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove.

I calcoli di progetto devono comprendere le verifiche di stabilità e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni ultime che possono manifestarsi sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno. Le situazioni di esercizio tenendo conto delle possibili variazioni di sollecitazione e deformazione, devono ugualmente essere verificate con la dovuta sicurezza. La scelta dei coefficienti di sicurezza deve essere motivata in rapporto al grado di approfondimento delle indagini sui terreni, all'affidabilità dalla valutazione delle azioni esterne, tenuto conto del previsto processo costruttivo e dei fattori ambientali. L'assunzione di valori inferiori a quelli prescritti nei capitoli successivi deve essere giustificata con una analisi documentata.

Il progetto deve comprendere anche una valutazione dei prevedibili spostamenti dell'insieme opera-terreno, nonché un giudizio sull'ammissibilità di tali spostamenti in rapporto alla sicurezza e funzionalità del manufatto e di quelli ad esso adiacenti.

L'intensità e la direzione delle azioni statiche e dinamiche da considerare nei calcoli geotecnici deve essere stabilita sulla base di una analisi che tenga conto della probabilità e della frequenza di applicazione, del tempo di permanenza, della natura dei terreni presenti nel sottosuolo e del tipo di opera.

In presenza di azioni indotte da sismi si adotteranno i criteri di valutazione del carico limite e del relativo coefficiente di sicurezza prescritti dalle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche (D.R. 19 giugno 1984).

Nel progetto devono essere considerate le fasi e le modalità costruttive.

In corso d'opera si deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto esecutivo.

Nel caso di costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera-terreno, che ricadano in zone già note, la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo può essere ottenuta per mezzo della raccolta di notizie e dati sui quali possa responsabilmente essere basata la progettazione.

In questo caso i calcoli geotecnici di stabilità e la valutazione degli spostamenti possono essere omessi, ma la idoneità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con apposita relazione.

A.3. Elaborati geotecnici e geologici.

I risultati delle indagini, degli studi e dei calcoli geotecnici devono essere esposti in una relazione geotecnica, parte integrante degli atti progettuali.

Nei casi in cui le presenti norme prescrivano uno studio geologico, deve essere redatta anche una relazione geologica che farà parte integrante degli atti progettuali.

A.4. Collaudo.

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza delle opere eseguite alle previsioni progettuali e la rispondenza della esecuzione alla presente normativa, tenendo conto di tutti i dati rilevati prima e durante la costruzione.

Ulteriori indagini e prove saranno effettuate nel corso del collaudo, se ritenute necessarie al fine di accertare l'idoneità dell'opera all'uso cui è destinata.

B. Indagini geotecniche.

B.1. Oggetto delle norme.

Le presenti norme riguardano il progetto e l'esecuzione delle indagini geotecniche. Queste indagini hanno lo scopo di raccogliere tutti i dati qualitativi e quantitativi occorrenti per il progetto e per il controllo del comportamento dell'opera nel suo insieme ed in rapporto al terreno.

B.2. Indagini nelle fasi di progetto e di costruzione.

Nelle fasi preliminari della progettazione si potrà far riferimento a informazioni di carattere geologico e a dati geotecnici deducibili dalla letteratura oppure noti attraverso indagini eseguite precedentemente sulla medesima area.

Per il progetto di massima dovranno essere effettuate indagini geologiche e geotecniche per valutare la stabilità di insieme della zona, prima ed a seguito della costruzione dell'opera in progetto, e per individuare i problemi che la natura e le caratteristiche geotecniche dei terreni pongono nelle scelte delle soluzioni progettuali e dei corrispondenti procedimenti costruttivi anche per confrontare le soluzioni possibili.

Nella fase di progetto esecutivo le indagini devono essere dirette ad approfondire la caratterizzazione geotecnica qualitativa e quantitativa del sottosuolo per consentire la scelta della soluzione progettuale, di eseguire i calcoli di verifica e definire i procedimenti costruttivi.

Per i manufatti di materiali sciolti, l'indagine deve comprendere anche la ricerca e lo studio dei materiali da impiegare nella costruzione.

Le indagini, gli studi ed i rilievi devono essere portati a termine nei tempi utili alla compilazione del progetto, salvo successivi sviluppi in relazione alle esigenze della fase costruttiva.

La validità delle ipotesi di progetto dovrà essere controllata durante la costruzione considerando, oltre ai dati raccolti in fase di progetto, anche quelli ottenuti con misure ed osservazioni nel corso dei lavori per adeguare, eventualmente, l'opera alle situazioni riscontrate.

B.3. Ampiezza dell'indagine.

Lo studio geotecnico deve essere esteso alla parte del sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il comportamento del manufatto stesso (volume significativo).

L'ampiezza dell'indagine deve perciò essere proporzionata alle dimensioni, al tipo, alle caratteristiche strutturali, all'importanza dell'opera, alla complessità del sottosuolo ed allo stato delle conoscenze sulla zona in esame.

B.4. Mezzi di indagine.

Il programma delle indagini deve essere formulato in base alla prevedibile costituzione del sottosuolo, tenuto conto dei problemi in esame.

I mezzi di indagine devono essere scelti caso per caso in relazione alla natura ed alla successione dei terreni nel sottosuolo, alle finalità ed alle caratteristiche dell'opera.

Le indagini geotecniche comprendono tra l'altro perforazioni di sondaggi o scavi, prelievo di campioni, rilievo delle falde acquifere, prove in situ, prove in laboratorio, prospezioni geofisiche.

Il programma deve essere sufficientemente flessibile per consentire eventuali modifiche, conseguenti alle conoscenze che si otterranno nel corso delle indagini.

B.5. Relazioni sulle indagini.

I risultati delle indagini devono essere oggetto di apposite relazioni, parte integrante del progetto. Queste devono comprendere ed illustrare tutti i dati obiettivi e sviluppare le elaborazioni ed i calcoli necessari al fine di giungere alle scelte progettuali ed alle verifiche prescritte al punto A.2 e nelle sezioni seguenti.

La relazione geologica è prescritta per le opere a cui fanno riferimento le sezioni E, F, G, H, I, L, M e O, della presente normativa e per le aree dichiarate sismiche o soggette a vincoli particolari.

Essa deve comprendere ed illustrare la situazione litostratigrafica locale, con definizione dell'origine e natura dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità, i lineamenti geomorfologici della zona, nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali; deve precisare inoltre i caratteri geostrutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità e fornire lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

La relazione geotecnica sulle indagini è prescritta per tutte le opere oggetto delle presenti norme. Essa deve comprendere ed illustrare la localizzazione della area interessata, i criteri di programmazione ed i risultati delle indagini in sito e di laboratorio e le tecniche adottate, nonché la scelta dei parametri geotecnici di progetto, riferiti alle caratteristiche della costruenda opera, ed il programma di eventuali ulteriori indagini, che si raccomandano per la successiva fase esecutiva.

Le relazioni devono essere corredate degli elaborati grafici e della documentazione delle indagini in sito ed in laboratorio necessari per la chiara comprensione dei risultati.

La caratterizzazione geotecnica e la ricostruzione geologica devono essere reciprocamente coerenti. A tale riguardo la relazione geotecnica deve fare esplicito riferimento alla relazione geologica e viceversa.

La sezione C. “Opere di fondazione” del D.M. 11.3.1988 al punto C.1. “Oggetto delle norme” evidenzia i criteri di carattere geotecnico nel progetto di fondazioni di manufatti di qualsiasi tipo.

Per quanto attiene al calcolo delle strutture costituenti la fondazione, ai materiali impiegati, ai procedimenti e metodi costruttivi, valgono le vigenti norme specifiche.

Per le fondazioni di manufatti ricadenti in zone sismiche devono essere rispettate le prescrizioni di cui al titolo II della legge 2 febbraio 1974, n. 64. Per le fondazioni di opere speciali, le presenti norme devono essere integrate con quanto prescritto nelle norme specifiche.

C.2. Criteri di progetto.

Il progetto delle fondazioni di un'opera deve essere sviluppato congiuntamente al progetto dell'opera in elevazione tenendo conto delle modalità costruttive.

L'opera di fondazione deve avere i seguenti requisiti: lo stato di tensione indotto nel terreno deve essere compatibile con le caratteristiche di resistenza del terreno stesso, nella situazione iniziale ed in quelle che potranno presumibilmente verificarsi nel tempo gli spostamenti delle strutture di

fondazione devono essere compatibili con i prefissati livelli di sicurezza e con la funzionalità delle strutture in elevazione.

Deve essere tenuta in debito conto l'influenza che l'opera in progetto può avere su fondazioni e su costruzioni esistenti nelle vicinanze.

Il progetto deve comprendere i risultati delle indagini, rilievi, studi atti ad individuare e valutare i fattori che possono influire sul comportamento della fondazione; la scelta del tipo di fondazione; la verifica di stabilità del complesso terreno-fondazione; la previsione dei cedimenti e del loro andamento nel tempo; la scelta dei procedimenti costruttivi; le verifiche delle strutture e delle opere di fondazione.

C.3. Prescrizioni per le indagini.

I rilievi e le indagini da effettuare in conformità alle direttive riportate alla sezione B hanno lo scopo di accertare la costituzione del sottosuolo e la presenza di acque sotterranee a pelo libero ed in pressione e di misurare e consentire la valutazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni.

La profondità da raggiungere con le indagini va computata dalla quota più bassa dell'opera di fondazione. Essa va stabilita e giustificata caso per caso in base alla forma, alle dimensioni, alle caratteristiche strutturali del manufatto, al valore dei carichi da trasmettere in fondazione, alle caratteristiche degli stessi terreni di fondazione ed alla morfologia di un'area di adeguata estensione intorno alla opera, nonché alla profondità ed al regime della falda idrica.

Indagini di carattere speciale devono essere eseguite nelle aree dove per motivate ragioni geologiche o relative al precedente uso del territorio possono essere presenti cavità sotterranee, possono manifestarsi fenomeni di subsidenza ed altri fenomeni che condizionino il comportamento statico dei manufatti.

Nel caso di modesti manufatti che ricadono in zone già note, le indagini in sito ed in laboratorio sui terreni di fondazione possono essere ridotte od omesse, sempreché sia possibile procedere alla caratterizzazione dei terreni sulla base di dati e di notizie raccolti mediante indagini precedenti, eseguite su terreni simili ed in aree adiacenti. In tal caso, dovranno essere specificate le fonti dalle quali si è pervenuti alla caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo.

Il punto C.4. “Fondazioni dirette” seguito dal successivo C.4.1. “Criteri di progetto” definisce specifiche tecniche in merito all'individuazione del piano di posa:

Il piano di posa deve essere situato al di sotto della coltre di terreno vegetale, nonché al di sotto dello strato interessato dal gelo e da significative variazioni di umidità stagionali. Una scelta diversa deve essere adeguatamente giustificata.

Le fondazioni devono essere direttamente difese o poste a profondità tale da risultare protette dai fenomeni di erosione del terreno superficiale.

Nel progetto di una fondazione diretta si deve verificare che il comportamento della fondazione, tanto nei suoi elementi quanto nel suo complesso, sia compatibile con la sicurezza e con la funzionalità dell'opera.

A tal fine si devono determinare il carico limite del complesso di fondazione-terreno ed i cedimenti totali e differenziali. Limitatamente alle zone non sismiche, nei casi in cui una lunga e soddisfacente pratica locale indirizzi il progettista nella scelta del tipo di fondazioni, i calcoli di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi, ma le scelte devono essere documentate e giustificate in base ad un giudizio globale con esplicito riferimento alla situazione geotecnica del sottosuolo.

Il punto C.4.2. “Carico limite e carico ammissibile del complesso fondazione-terreno” stabilisce che il carico limite del complesso fondazione-terreno, deve essere calcolato sulla base delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo e delle caratteristiche geometriche della fondazione.

Nel calcolo devono essere considerate anche le eventuali modifiche che l'esecuzione dell'opera può apportare alle caratteristiche del terreno ed allo stato dei luoghi.

Nel caso di manufatti situati su pendii od in prossimità di pendii naturali ed artificiali deve essere verificata anche la stabilità globale del pendio stesso, secondo quanto disposto alla sezione G, considerando nelle verifiche le forze trasmesse dalla fondazione.

Il carico ammissibile deve essere fissato come un'aliquota del carico limite.

Il coefficiente di sicurezza non deve essere inferiore a 3. Valori più bassi, da giustificare esplicitamente, potranno essere adottati nei casi in cui siano state eseguite indagini particolarmente accurate ed approfondite per la caratterizzazione geotecnica dei terreni con riguardo anche alla importanza e funzione dell'opera, tenuto conto del grado di affidabilità della valutazione delle azioni esterne, nonché dell'ampiezza del piano dei controlli da sviluppare durante la costruzione. Per le verifiche in presenza di azioni indotte da sismi si adotteranno i criteri delle citate Norme Sismiche.

Particolare attenzione è posta al punto C.4.3. “Cedimenti”.

I cedimenti assoluti e differenziali ed il loro decorso nel tempo devono essere compatibili con lo stato di sollecitazione ammissibile per la struttura e con la funzionalità del manufatto.

La previsione dei cedimenti deve essere basata sul calcolo riferito alle caratteristiche di deformabilità dei terreni e delle strutture, tenendo in conto i valori dei carichi permanenti, il tipo e la durata di applicazione dei sovraccarichi. Tale previsione può essere limitata ad un giudizio qualitativo se una lunga, documentata e soddisfacente esperienza locale consente di valutare il comportamento del complesso terreno-strutture.

La prerogativa della sicurezza degli scavi è definita al punto C.4.5. “Scavi di fondazione”.

Nell'esecuzione degli scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si deve tener conto di quanto specificato al punto A.2, al punto D.2 ed alla sezione G.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione della opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato magro o altro materiale idoneo.

Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

Lo studio è stato eseguito secondo quanto indicato dal D.M. 11.3.1988 alla sez. “E. Manufatti di materiali sciolti”.

Il punto “E.2. Indagini sui terreni e sui materiali da costruzione” indica che “*Il progetto deve prevedere la scelta dei materiali; questa deve essere effettuata tenendo presenti le risorse naturali della zona, nel rispetto dei vincoli imposti dalla vigente legislazione.*”

A tal fine, dove si prevede l'apertura di cave di prestito devono essere effettuate indagini geologiche e geotecniche per accertare la disponibilità di materiali idonei e la possibilità di eseguire i lavori.

Sui materiali prescelti devono essere eseguite indagini di laboratorio per definire la classificazione geotecnica e le caratteristiche di costipamento e, quando necessario, le proprietà meccaniche e la permeabilità.”

Il punto “E.3. Criteri di progetto” impone che “*si deve verificare che i cedimenti, dovuti alle deformazioni dei terreni di fondazione e dei materiali costituenti il manufatto, siano compatibili con la funzionalità e la sicurezza del manufatto stesso.*”

Il punto “E.4. Posa in opera dei materiali.” Indica che “*I materiali costituenti i manufatti devono essere posti in opera a strati e costipati per ottenere caratteristiche fisico-meccaniche in accordo con i requisiti progettuali. Al riguardo devono essere indicati in progetto le prescrizioni relative alla posa in opera precisando i controlli da eseguire durante la costruzione ed i limiti di accettabilità dei materiali.*”

La posa in opera senza costipamento è consentita, oltre che per manufatti di pietrame e nel caso di opere subacquee quale che sia il materiale impiegato, avuto riguardo all'importanza del manufatto.

Le modalità della posa in opera e del costipamento devono essere considerate in progetto, sia nella definizione della sezione tipo dell'opera, sia nella valutazione delle proprietà fisico-meccaniche dei materiali.”

Il punto 1.1 Progetto D.M. LL. PP. del 12.12.1985 Norme tecniche per le tubazioni illustra come il progetto deve comprendere i seguenti elementi essenziali:

.....

b) *la caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dal tracciato delle tubazioni, documentata dai risultati di indagini da condursi nel rispetto della vigente normativa riguardante le indagini sui terreni e sulle rocce ed i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*

Al punto **1.2 Costruzione** si osserva che nel corso della costruzione, dovranno essere disposte e fatte osservare prescrizioni confacenti:

.....

b) *con le **effettive condizioni geologiche e geotecniche**, urbanistiche ed ambientali, di volta in volta accertate nello sviluppo dei lavori, per la loro possibile influenza sul comportamento delle tubazioni nel tempo;*

Di particolare rilevanza tecnica il paragrafo 2.1.2 *Interazioni tubazione-terreni di posa*; lo stesso evidenzia i fattori di interazione.

Per la definizione e valutazione di dette interazioni, si precisa che:

- a) *nei riguardi delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati dal tracciato delle tubazioni il progetto dovrà essere corredato dai risultati delle indagini, studi e calcoli geotecnica nonché da una relazione geologica ai sensi della normativa vigente riguardante le indagini sui terreni e sulle rocce;*
- b) *nei riguardi della difesa dall'aggressività dei terreni attraversati dalle tubazioni, anche per quanto attiene le correnti vaganti, e dalle acque delle falde eventualmente interferite, il progetto dovrà studiare e proporre documentate soluzioni, tecnicamente idonee, nelle scelte dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali da impiegare, senza trascurare, ovviamente, lo studio delle possibilità di utilizzazione di adeguate protezioni attive o passive;*
- c) *nei riguardi della difesa dalle azioni conseguenti alla presenza di falde e/o di acque superficiali, il progetto dovrà riportare uno studio approfondito nei riflessi della stabilità e della conservazione delle sedi di appoggio delle tubazioni e delle opere nel tempo.*

In concetti espressi nel D.M. LL. PP. del 12.12.1985 vengono rafforzati nella Circ. Min. LL.PP. 20 marzo 1986 n. 27291 dove al paragrafo 2.1 si definiscono come “*elaborati normativi unificati, validi per l'attuazione di un determinato progetto generale, potranno riguardare:*”

--

-- *le caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno;*

Il D.M. riconosce che particolare rilievo assumono nei progetti alcune operazioni come la posa in opera, il rinterro parziale e definitivo. Il punto 3.6 *La posa in opera* detta le operazioni da compiersi per una corretta gestione operativa della realizzazione della tubazione. *Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.*

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

Le operazioni di colmata degli scavi è definita dal punto 3.9 *Il rinterro parziale*..... *Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al punto 3.5.*

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Nei tubi di grande diametro, di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro secondo le prove indicate nel capitolato speciale e le ulteriori prescrizioni del direttore dei lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti nel disciplinare di fornitura del capitolato speciale d'appalto.

Ove occorra il rinfiacco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI esistenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

Le operazioni conclusive di colmata dello scavo è codificata al punto 3.11 *Il rinterro definitivo*. *Eseguita la prova idraulica si procederà al primo rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti con le modalità ed i materiali stabiliti al punto 3.9.*

Si dovrà quindi eseguire il rinterro definitivo impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati e accuratamente compattati dopo aver eliminato le pietre di maggiori dimensioni. A rinterro ultimato, si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi laddove si potessero manifestare assestamenti.

Art. 186 Terre e rocce da scavo - Decreto Legislativo 3.4.2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”

Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ed i residui della lavorazione della pietra destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati **non costituiscono rifiuti** e sono, perciò, esclusi dall'ambito di applicazione della parte quarta del presente decreto solo nel caso in cui, anche quando contaminati, durante il ciclo produttivo, da sostanze inquinanti derivanti dalle attività di escavazione, perforazione e costruzione siano utilizzati, senza trasformazioni preliminari, secondo le modalità previste nel progetto sottoposto a valutazione di impatto ambientale ovvero, qualora il progetto non sia sottoposto a valutazione di impatto ambientale, secondo le modalità previste nel **progetto approvato dall'autorità amministrativa competente**, ove ciò sia espressamente previsto, previo parere delle Agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente, sempre ché la composizione media dell'intera massa non presenti una concentrazione di inquinanti superiore ai limiti massimi previsti dalle norme vigenti e dal decreto di cui al comma 3.

Il rispetto dei limiti di cui al comma 1 può essere verificato, in alternativa agli accertamenti sul sito di produzione, anche mediante accertamenti sui siti di deposito, in caso di impossibilità di immediato utilizzo. I limiti massimi accettabili nonché le modalità di analisi dei materiali ai fini della loro caratterizzazione, da eseguire secondo i criteri di cui all'Allegato 2 del titolo V della parte quarta del presente decreto, sono determinati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio da emanarsi entro novanta giorni dall'entrata in vigore della parte quarta del presente decreto, salvo limiti inferiori previsti da disposizioni speciali. Sino all'emanazione del predetto decreto continuano ad applicarsi i valori di concentrazione limite accettabili di cui all'Allegato 1, tabella 1, colonna B, del decreto del Ministro dell'ambiente 25 ottobre 1999, n. 471.

Il rispetto dei limiti massimi di concentrazione di inquinanti di cui al comma 3 deve essere verificato mediante attività di caratterizzazione dei materiali di cui al comma 1, da ripetersi ogni qual volta si verificano variazioni del processo di produzione che origina tali materiali.

Legge 9 agosto 2013, n. 98 “Conversione, con modificazioni, del Decreto-Legge 21 giugno 2013, n. 69 “Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia Art.41-bis. Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo”

1. In relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, in deroga a quanto previsto dal regolamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, i materiali da scavo di cui all'articolo 1, comma 1, lettera b), del citato regolamento, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modificazioni, se il produttore dimostra:

a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;

b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;

c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;

d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

2. Il proponente o il produttore attesta il rispetto delle condizioni di cui al comma 1 tramite dichiarazione resa all'Agenzia regionale per la protezione ambientale ai sensi e per gli effetti del testo unico di cui al D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, precisando le quantità destinate all'utilizzo, il sito di deposito e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore. Le attività di scavo e di utilizzo devono essere autorizzate in conformità alla vigente disciplina urbanistica e igienico-sanitaria. La modifica dei requisiti e delle condizioni indicati nella dichiarazione di cui al primo periodo è comunicata entro trenta giorni al comune del luogo di produzione.

3. Il produttore deve, in ogni caso, confermare alle autorità di cui al comma 2, territorialmente competenti con riferimento al luogo di produzione e di utilizzo, che i materiali da scavo sono stati completamente utilizzati secondo le previsioni comunicate.

4. L'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotto resta assoggettato al regime proprio dei beni e dei prodotti. A tal fine il trasporto di tali materiali è accompagnato, qualora previsto, dal documento di trasporto o da copia del contratto di trasporto redatto in forma scritta o dalla scheda di

trasporto di cui agli articoli 6 e 7-bis del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, e successive modificazioni.

5. Le disposizioni di cui ai commi da 1 a 4 si applicano anche ai materiali da scavo derivanti da attività e opere non rientranti nel campo di applicazione del comma 2-bis dell’articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, introdotto dal comma 2 dell’articolo 41 del presente decreto.

6. L’articolo 8-bis del decreto-legge 26 aprile 2013, n. 43, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2013, n. 71, è abrogato.

7. L’articolo 1 del regolamento di cui al decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo, nel definire al comma 1, lettera b), i materiali da scavo integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 15.

MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Il D.M. 14.01.2008 e la Circ. n. 617 definiscono al punto 10 “*redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo*” quali siano i documenti di progetto e in particolare quali siano le relazioni specialistiche [5.1]):

- ***relazione geologica;***
- ***relazione geotecnica;***
- ***relazione sulla modellazione sismica;***

Specificatamente il punto 6.1.1 “oggetto delle norme” definisce i contenuti del capitolo che riguarda il progetto e la realizzazione:

- ***delle opere di fondazione;***
- ***delle opere di sostegno;***
- ***delle opere in sotterraneo;***
- ***delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali;***
- ***dei fronti di scavo;***
- ***del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi;***
- ***del consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti, nonché la valutazione della sicurezza dei pendii e la fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree.***

Il punto 6.1.2 “*prescrizioni generali*” definisce le condizioni di studio nel quale il progetto deve svilupparsi:

Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, di cui al § 6.2.1. devono essere esposti in una specifica relazione geologica.

Le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell’opera o dell’intervento e alle previste modalità esecutive.

Le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, di cui al § 6.2.2, unitamente ai calcoli per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive, devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica.

Il successivo punto 6.2 “*articolazione del progetto*” sintetizza come il progetto delle opere e dei sistemi geotecnici deve articolarsi e **prescrive** le seguenti fasi:

1. caratterizzazione e modellazione geologica del sito;

2. scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche;
3. caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo;
4. descrizione delle fasi e delle modalità costruttive;
5. verifiche della sicurezza e delle prestazioni;
6. piani di controllo e monitoraggio.

La “caratterizzazione e modellazione geologica del sito” definita la cap. 6.2.1 consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

In funzione del tipo di opera o di intervento e della complessità del contesto geologico, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Esso deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche. Metodi e risultati delle indagini devono essere esaurientemente esposti e commentati in una relazione geologica.

Il “monitoraggio del complesso opera –terreno” stabilito al sottocapitolo 6.2.5 evidenzia una serie di interventi volti al controllo dell'opera nelle tre fasi. Il monitoraggio del complesso opera-terreno e degli interventi consiste nella installazione di un'appropriata strumentazione e nella misura di grandezze fisiche significative - quali spostamenti, tensioni, forze e pressioni interstiziali - prima, durante e/o dopo la costruzione del manufatto.

Il monitoraggio ha lo scopo di verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e i comportamenti osservati e di controllare la funzionalità dei manufatti nel tempo. Nell'ambito del metodo osservazionale, il monitoraggio ha lo scopo di confermare la validità della soluzione progettuale adottata o, in caso contrario, di individuare la più idonea tra le altre soluzioni previste in progetto. Se previsto, il programma di monitoraggio deve essere definito e illustrato nella relazione geotecnica.

Il progetto delle “opere di fondazione” definito al cap. 6.4 ed in particolare al sottocapitolo 6.4.1 “criteri generali di progetto” enuncia i dettami per un corretto approccio progettuale:

Le scelte progettuali per le opere di fondazione devono essere effettuate contestualmente e congruentemente con quelle delle strutture in elevazione. Le strutture di fondazione devono rispettare le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio e le verifiche di durabilità.

Nel caso di opere situate su pendii o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere verificata anche la stabilità globale del pendio in assenza e in presenza dell'opera e di eventuali scavi, riporti o interventi di altra natura, necessari alla sua realizzazione. Devono essere valutati gli effetti della costruzione dell'opera su manufatti attigui e sull'ambiente circostante.

Nel caso di fondazioni su pali, le indagini devono essere dirette anche ad accertare la fattibilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e delle acque del sottosuolo.

Il capitolo 6.4.2 specifico delle “fondazioni superficiali” sintetizza gli accorgimenti progettuali del complesso opera-fondazione ponendo accento specifico sull'individuazione del piano di fondazione così come di seguito riportato:

La profondità del piano di posa della fondazione deve essere scelta e giustificata in relazione alle caratteristiche e alle prestazioni della struttura in elevazione, alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali. Il piano di fondazione deve essere situato sotto la coltre di terreno vegetale nonché sotto lo strato interessato dal gelo e da significative variazioni stagionali del contenuto d'acqua.

In situazioni nelle quali sono possibili fenomeni di erosione o di scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale, le fondazioni devono essere poste a profondità tale da non risentire di questi fenomeni o devono essere adeguatamente difese.

Il D.M. pone in evidenza le procedure per la verifica al sottocapitolo 6.4.2.1 “Verifiche agli stati limite ultimi (SLU)”. Lo stesso specificatamente indica che nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni. Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- collasso per scorrimento sul piano di posa
- stabilità globale

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali, accertando che la condizione (6.2.1) sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo l'Approccio 1: - **Combinazione 2: (A2+M2+R2)**

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tabella 6.8.I per le resistenze globali.

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali γ_M per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente all'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'k}$	1.0	1.25
Coesione efficace	C'_k	$\gamma_{C'k}$	1.0	1.25
Resistenza non drenata	C_{uk}	$\gamma_{C_{uk}}$	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.0	1.0

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2:

- Combinazione (A1+M1+R3).

Nelle verifiche effettuate con l'approccio 2 che siano finalizzate al dimensionamento strutturale, il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$

portante			
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

In evidenza nel sottocapitolo 6.4.2.2 le procedure per le “*Verifiche agli stati limite di esercizio (SLE)*”. Si devono calcolare i valori degli spostamenti e delle distorsioni per verificarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione (§§ 2.2.2 e 2.6.2), nel rispetto della condizione (6.2.7). Analogamente, forma, dimensioni e rigidezza della struttura di fondazione devono essere stabilite nel rispetto dei summenzionati requisiti prestazionali, tenendo presente che le verifiche agli stati limite di esercizio possono risultare più restrittive di quelle agli stati limite ultimi.

6.1.2 PRESCRIZIONI GENERALI

Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, di cui al § 6.2.1. devono essere esposti in una specifica relazione geologica.

Le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive.

Le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, di cui al § 6.2.2, unitamente ai calcoli per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive, devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica.

6.2.1 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

In funzione del tipo di opera o di intervento e della complessità del contesto geologico, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico.

Esso deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche.

Metodi e risultati delle indagini devono essere esaurientemente esposti e commentati in una relazione geologica.

CARATTERI GEOLOGICI

La strutturazione dei depositi quaternari può essere ricondotta a quanto riportato nelle LINEE GUIDA PER L'ADEGUAMENTO DEI PIANI URBANISTICI COMUNALI AL PPR E AL PAI (Bozza luglio 2008 – assetto ambientale – riordino delle conoscenze- rif. Tabella 6 - Struttura della Legenda Geologica) allegate al PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (L.R. 25 novembre 2004, n. 8).

DEPOSITI QUATERNARI

DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA MARINA

Depositi olocenici dell'area marina

DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE

Depositi olocenici dell'area continentale

Sedimenti legati a gravità

Sedimenti alluvionali

Sedimenti lacustri

Sedimenti eolici

Sedimenti litorali

Depositi pleistocenici dell'area continentale

AMBIENTE CONTINENTALE - SEDIMENTI ALLUVIONALI

bb - Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

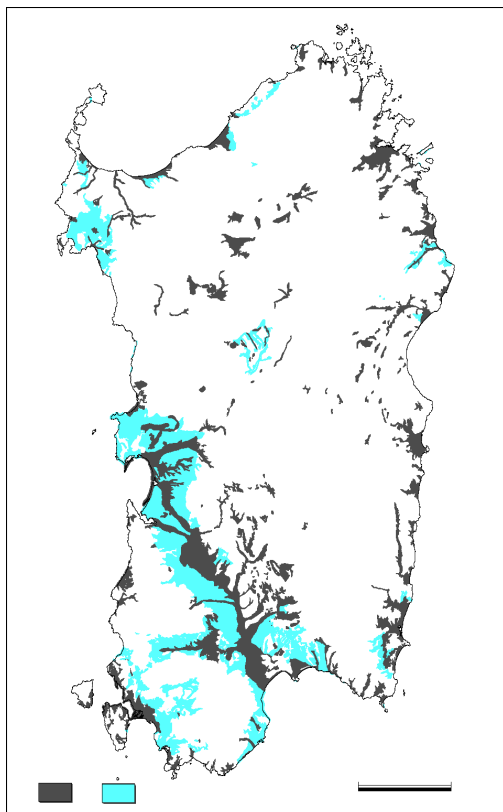
DEPOSITI PLEISTOCENICI DELL'AREA CONTINENTALE

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

QUATERNARIO

Il Quaternario è rappresentato in diversi settori della Sardegna (figura 3) ed è costituito da affioramenti in gran parte rappresentati da depositi in facies continentale, mentre i subordinati depositi marini danno luogo ad affioramenti discontinui e di debole spessore e vengono attribuiti al Tirreniano, essendo gli unici che forniscano una sicura datazione in base al contenuto paleontologico. Per quanto riguarda l'età dei depositi continentali, questa è in genere definita solo in base ai rapporti con quelli marini tirreniani.

Figura 3 - Ubicazione degli affioramenti quaternari di ghiaie, sabbie ed argille oloceniche (1), di “Alluvioni antiche” Auct. (2a), “Panchina tirreniana” Auct. (2b) e Arenarie eoliche würmiane (2c) (Carmignani et. al '97)



Conformemente al resto dell'Isola questi depositi sono rappresentati da alluvioni antiche e recenti, da detriti di falda e subordinatamente da crostoni calcarei. Le alluvioni antiche affiorano intorno ai rilievi rocciosi e spesso sono terrazzate. La composizione è ciottoloso-sabbioso-argillosa ed un colore marron – rossastro. I ciottoli derivano dalle formazioni affioranti nel settore e constano in rocce paleozoiche, quarzo, e andesite; la frazione fine è costituita da sabbia, limo ed argilla più o meno ferruginosa. Lo spessore è pari a 5-6m nella piana del Cixerri ma aumenta notevolmente, >100m, nei dintorni di Uta e Villaspeciosa. I crostoni calcarei bianco giallastri affiorano in prossimità di fonti sorgive ricche in carbonati direttamente sul substrato roccioso scistoso o sulle alluvioni; il loro spessore varia intorno al metro. Il Quaternario antico (Pleistocene) è quindi rappresentato principalmente dalle “Alluvioni antiche” Auct. (3b), diffuse in tutta l'Isola, ma in particolare nella piana del Campidano e in Nurra. Con minore estensione affiorano anche nelle pianure costiere del Turritano (Sassarese), di Orosei e Siniscola, del Sarrabus, ecc. Si tratta prevalentemente di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, rappresentati da conglomerati, ghiaie e sabbie più o meno costipate, spesso con abbondante matrice siltoso-argillosa arrossata e variamente ferrettizzate.

Casi studio particolare sono evidenziati in letteratura dalla conoide del Fiume Tirso, nel Campidano di Oristano, di cui si può ancora riconoscere l'originario cono di deiezione, attualmente terrazzato, il cui apice è stato individuato alla fuoriuscita del corso d'acqua dalle

gole basaltiche di Villanova Truschedu, circa 20 km nell'entroterra. In Nurra si riconoscono dei depositi alluvionali antichi costituiti in prevalenza da ciottoli quarzosi, con argille e sabbie fortemente arrossate, che ricoprono i termini delle successioni paleozoica, mesozoica e cenozoica. Nel tratto finale del Fiume Flumendosa sono stati rilevati depositi alluvionali antichi sabbiosi e ghiaiosi, a varie altezze rispetto all'attuale livello marino, che si raccordano lateralmente ai depositi di versante pedemontani.

Caratteristici in tutta l'Isola sono i depositi tipo “*éboulis ordonnés*”, costituiti da materiale clastico spigoloso e più o meno grossolano, spesso con abbondante matrice siltoso-argillosa in genere arrossata, con una stratificazione sottolineata da ripetute variazioni granulometriche dovute alle variazioni d'intensità e/o di frequenza del crioclastismo in ambiente periglaciale. L'inclinazione degli strati non è coerente con quella del versante su cui poggiano, e all'interno del deposito essa aumenta da pochi gradi al piede del versante, fino a circa 30° nella parte sommitale.

L'Olocene (1) è rappresentato soprattutto dai depositi ghiaioso-sabbiosi di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia, talora con formazioni dunari che si estendono per qualche chilometro nell'entroterra, e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri. Sempre all'Olocene sono riferibili gli accumuli detritici spigolosi e più o meno grossolani situati al piede dei versanti più acclivi nei rilievi costituiti dalle magmatiti paleozoiche (porfiroidi, porfidi, granitoidi), dalle quarziti o dalle pareti subverticali dei “Tacchi” carbonatici mesozoici e delle “Giare” basaltiche.

Nelle aree pedemontane di raccordo tra i rilievi e le pianure si estendono i depositi detritici dei glaciai di accumulo, talora potenti alcune decine di metri (Sulcis, Campidano occidentale, ecc.), anch'essi reinciati e terrazzati. Si tratta di materiale clastico grossolano, con elementi spigolosi o solo debolmente smussati, di dimensioni mediamente da centimetriche a decimetriche, con abbondante matrice argilloso-ferruginosa arrossata.

La loro deposizione si fa risalire all'azione del ruscellamento diffuso in condizioni climatiche fredde e umide corrispondenti ai periodi glaciali del Pleistocene. Sui pediment (o glaciai di erosione) modellati per lo più sulle rocce cristalline paleozoiche, i depositi detritici da ruscellamento risultano invece assai discontinui e di esiguo spessore (da pochi decimetri a qualche metro). A questi depositi pedemontani vanno pure associati detriti di versante di probabile origine crioclastica, riconducibili anch'essi ai sistemi morfoclimatici di tipo periglaciale.

CARATTERI MORFOLOGICI

I caratteri morfologici del settore in studio sono stati definiti secondo le linee guida R.A.S. per la stesura della Carta geomorfologica [rif. pag. 121 LG c. 4.6 *Dati morfoevolutivi* - PRIMA FASE – IL RIORDINO DELLE CONOSCENZE Assetto ambientale LINEE GUIDA PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE - L.R. 25 novembre 2004, n. 8 - LINEE GUIDA PER L'ADEGUAMENTO DEI PIANI URBANISTICI COMUNALI AL PPR E AL PAI (BOZZA LUGLIO 2008)].

Questi sono stati individuati secondo le indicazioni del SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE QUADERNI serie III volume 4 per la redazione della CARTA GEOMORFOLOGICA D'ITALIA – 1:50.000 - GUIDA AL RILEVAMENTO.

Il settore in parola è situato lungo la linea ferrata Cagliari-Oristano e rappresenta un profilo morfologico costante conformemente al resto della piana del Campidano; questo si eleva a quote comprese tra 10 e 15m s.l.m.

In particolare risulta che le quote riferibili al sito sono ricomprese tra 12.81m s.l.m. e 11.87m s.l.m. in direzione N-S e tra 12.51m s.l.m. e 11.86m s.l.m. in direzione W-E; il sito risulta pianeggiante con minima pendenza (0.02%) verso sud-est.



Figura 4 - veduta del sito su ortofoto RAS 2006

Pertanto si è provveduto all'individuazione, quando presenti, dei seguenti elementi geomorfologici:
Il committente s'impegna ad utilizzare il presente studio esclusivamente per le finalità previste dal progetto in itinere. Ogni eventuale riproduzione, ancorché parziale deve essere esplicitamente autorizzata dall'Autore.

1. Elementi geologico-strutturali
2. Idrografia ed elementi meteo-marini
3. Forme strutturali e vulcaniche
4. Forme di versante dovute alla gravità
5. Forme fluviali, fluvio-glaciali e di versante dovute al dilavamento
6. Forme carsiche
7. Forme glaciali
8. Forme crionivali
9. Forme eoliche
10. Forme ed elementi di origine marina (emersi e sommersi), lagunare e lacustre e relativi
11. depositi
12. Grandi superfici di spianamento relitte e forme associate, talora di genesi complessa
13. Forme e prodotti di alterazione meteorica
14. Forme antropiche.

Il risultato dell'analisi dei principali elementi morfologici caratterizzanti il settore, sono derivanti dalla geologia del settore: ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie del Pleistocene Sup.

L'intero settore della pian di Oristano appare modellato dall'azione del Fiume Tirso distante oltre 1500m in direzione nord. L'assenza di corsi d'acqua tra il sito e il Tirso rende evidente che non si possono identificare elementi distintivi della dinamica fluviale così come l'assenza di affioramenti rocciosi e di versanti evidenzia l'assenza degli elementi distintivi della dinamica dei versanti.

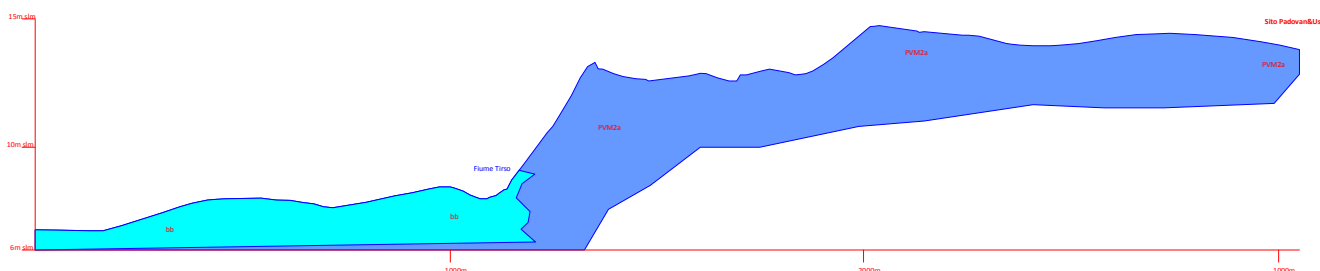


Figura 5 - profilo geologico del settore di Oristano (altimetria da DTM 10m foglio 50000_528.asc)

La pericolosità geomorfologica di questo settore di Oristano non trova riscontro storico e oggettivo poiché dall'evoluzione delle formazioni sedimentarie (bb, PVM2a).

La classificazione degli elementi rappresentativi del tracciato fluviale va intesa nel senso di processi prevalenti, in quanto tutti gli elementi sono passibili sia di erosione che deposizione a seconda del potenziale ruscellamento e dell'entità e tipologia dell'alimentazione solida e della pendenza del tratto d'alveo considerato. L'interazione tra l'opera in progetto ed elementi e forme fluviali viene esplicitata nello studio idraulico (art. 24 NTA del PAI) laddove vi sia una perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica (rif. Fiume 25147).

Storicamente dall'archivio G.N.D.C.I. è possibile verificare il territorio del comune di Oristano non è stato interessato da episodi di frane per quanto attiene il periodo che va dal 1924 al 2000 (http://www.db.gndci.cnr.it/php2/avi/catalogo_f_comune.php?lingua=it); nella sua porzione di territorio prospiciente la piana del Tirso risulta interessato da eventi di piena:

Numero	Località	Data	Ambiente fisiografico	Fiume
<u>6600005</u>	Oristano (Comune di)	16/11/1991		F. Tirso
<u>600612</u>	Oristano	14/12/1990	Pianura	

<u>600598</u>	Oristano	10/4/1990	Pianura	
<u>600611</u>	Oristano	9/12/1990	Pianura	
<u>600578</u>	Oristano	1/12/1987	Pianura	
<u>600577</u>	Oristano	25/11/1987	Pianura	
<u>600576</u>	Oristano	14/11/1987	Pianura	
<u>600574</u>	Sili	12/10/1987	Pianura	
<u>600573</u>	Oristano	12/10/1987	Pianura	
<u>600562</u>	Oristano (campagne di)	11/1/1987	Pianura	
<u>600557</u>	Oristano	20/7/1986	Pianura	
<u>600556</u>	Oristano	29/4/1986	Pianura	
<u>600553</u>	Oristano	23/6/1986	Pianura	
<u>600550</u>	Oristano	6/1/1986	Pianura	
<u>600523</u>	Oristano	2/12/1983	Pianura	
<u>600506</u>	Oristano	18/12/1982	Pianura	
<u>600484</u>	Oristano	1/4/1981	Collina	
<u>600472</u>	Oristano	13/10/1980	Pianura	
<u>600468</u>	Oristano	30/5/1980	Pianura	
<u>600467</u>	Oristano	30/4/1980	Pianura	
<u>600473</u>	Oristano	6/11/1980	Pianura	
<u>600454</u>	Oristano	17/8/1979	Pianura	
<u>600452</u>	Oristano	2/7/1979	Pianura	
<u>600449</u>	Oristano	19/6/1979	Pianura	
<u>600445</u>	Oristano - Strada di accesso all'abitato	2/4/1979	Pianura	F. Tirso
<u>600442</u>	Oristano	16/2/1979	Pianura	
<u>600441</u>	Oristano	8/2/1979	Pianura	
<u>600459</u>	Oristano	12/10/1979	Pianura	
<u>600456</u>	Oristano	20/9/1979	Pianura	
<u>600429</u>	Oristano	24/2/1978	Pianura	
<u>600427</u>	Oristano	21/1/1978	Pianura	
<u>600428</u>	Oristano	31/1/1978	Montagna	
<u>600436</u>	Oristano	27/11/1978	Pianura	
<u>600437</u>	Oristano	5/12/1978	Pianura	
<u>600406</u>	Oristano	29/11/1977	Pianura	
<u>600395</u>	Oristano	25/7/1977	Pianura	
<u>600394</u>	Oristano	1/6/1977	Pianura	
<u>600425</u>	Oristano	23/11/1976	Pianura	
<u>600426</u>	Oristano	2/12/1976	Pianura	
<u>600423</u>	Oristano	4/11/1976	Pianura	
<u>600425</u>	Bosa	23/11/1976	Pianura	
<u>600410</u>	Oristano	26/6/1976	Pianura	
<u>600421</u>	Oristano	20/10/1976	Pianura	
<u>600409</u>	Oristano (campagne di)	25/6/1976	Pianura	
<u>600373</u>	Oristano	13/3/1975	Pianura	
<u>600374</u>	Cagliari	5/5/1975	Pianura	
<u>600374</u>	Oristano	5/5/1975	Pianura	
<u>600375</u>	Oristano	10/5/1975	Pianura	

<u>600383</u>	Oristano	20/10/1975	Pianura	
<u>600357</u>	Oristano	17/2/1974	Pianura	
<u>600357</u>	Olbia	17/2/1974	Pianura	
<u>600361</u>	Oristano (Comune di)	13/4/1974	Pianura	F. Tirso
<u>600366</u>	Oristano	20/7/1974	Pianura	
<u>600354</u>	Oristano	3/10/1973	Pianura	
<u>600335</u>	Oristano	18/5/1972	Collina	
<u>600331</u>	Oristano	15/2/1972	Pianura	
<u>600339</u>	Oristano	14/10/1972	Pianura	
<u>600329</u>	Oristano	9/12/1971	Pianura	
<u>600307</u>	Oristano	20/10/1970	Pianura	
<u>600298</u>	Oristano	15/1/1970	Pianura	
<u>600279</u>	Oristano	3/3/1969	Pianura	
<u>600280</u>	Oristano	4/4/1969	Pianura	
<u>600290</u>	Oristano	13/9/1969	Pianura	
<u>600277</u>	Oristano	11/2/1969	Pianura	
<u>600274</u>	Piana di Oristano	17/12/1968	Pianura	F. Tirso
<u>600254</u>	Oristano	10/1/1967	Pianura	
<u>600267</u>	Oristano	12/12/1967	Pianura	
<u>600248</u>	Oristano	27/10/1966	Pianura	
<u>600250</u>	Oristano	6/12/1966	Pianura	
<u>600230</u>	Oristano	24/6/1965	Pianura	
<u>600205</u>	Oristano	7/1/1963	Pianura	
<u>600206</u>	Piana di Oristano	1/2/1963	Pianura	F. Tirso
<u>600214</u>	Oristano (Comune di)	18/9/1963	Pianura	Canali di irrigazione
<u>4600004</u>	Oristano (Comune di)	22/11/1961		F. Tirso
<u>600194</u>	Oristano	13/11/1961	Pianura	
<u>600184</u>	Oristano	30/12/1960	Pianura	
<u>600176</u>	Oristano	18/1/1960	Pianura	
<u>600173</u>	Oristano	28/9/1959	Pianura	
<u>600163</u>	Piana di Oristano	14/12/1958	Montagna	F. Tirso
<u>4600003</u>	Oristano (Comune di)	2/12/1958		Canali
<u>600157</u>	Oristano	18/4/1958	Pianura	
<u>600115</u>	Oristano	22/8/1951	Pianura	
<u>600076</u>	Oristano	15/3/1935	Pianura	
<u>600057</u>	Oristano	23/4/1930	Pianura	
<u>600049</u>	Oristano	18/4/1930	Pianura	
<u>600019</u>	Piana di Oristano	11/2/1924	Collina	F. Tirso
<u>4600001</u>	Piana di Oristano	11/2/1917		F. Tirso

CARATTERI IDROGEOLOGICI

CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

I sedimenti continentali sono difficilmente circoscrivibili, poiché è sempre possibile il verificarsi di fenomeni di alternanza tra argille, limi, sabbie e ghiaie.

Gli acquiferi sono maggiormente presenti in settori ghiaiosi. La circolazione idrica si sviluppa con coefficienti d'infiltrazione maggiori del 10% nelle zone prevalentemente ghiaiose e minori el 10% nelle zone prevalentemente sabbio-limose. Gli acquiferi sono drenati sia dalle incisioni dei reticoli idrografici sia da numerose sorgenti che talora hanno portate superiori a 1 l/s.

Pertanto i litotipi in studio possono definirsi dal punto di vista idrogeologico come acquiferi e differenziati dagli aquitardi e dagli aquicludi in base al valore della permeabilità (K). Il moto è regolato dalla legge di Darcy: $Q = K \times i \times A$

La legge è vettoriale per cui si possono distinguere una componente orizzontale K_h e una verticale K_v .

Dal punto di vista operativo il moto orizzontale viene anche definito deflusso di falda e rappresenta il vettore di flusso verso le opere di captazione, ma poiché queste ultime hanno sezioni (A) molto piccole tale componente può risultare trascurabile per bassi valori di K. Per gli stessi valori di K può viceversa essere rilevante il flusso verticale, dal momento che esso interessa l'intera sezione di A del sistema idrogeologico, se questo ammette significative variazioni del carico idraulico.

Il mezzo fisico in cui avviene il deflusso e l'immagazzinamento dell'acqua sotterranea permette di distinguere:

- acquiferi granulari (porosi);
- acquiferi fratturati;

Gli acquiferi possono essere classificati in base alle caratteristiche idrogeologiche della formazione sovrastante nel modo seguente:

acquiferi freatici – non necessariamente devono affiorare sino alla quota del p.c., possono essere limitati da coperture meno permeabili. La condizione determinante è che non siano saturi sino a tetto, ovvero la superficie freatica, in contatto con l'esterno, cada all'interno.

acquiferi semifreatici – è il caso in cui l'acquifero è limitato a tetto da una copertura a bassa permeabilità relativa, all'interno del quale cade la superficie freatica.

acquiferi confinati – al tetto presentano un aquicludo o comunque un aquitard a bassissima permeabilità relativa, tale da rendere gli scambi idrici nulli, con gli acquiferi sovrastanti. Sono saturi e il livello di falda è piezometrico, ovvero rappresenta una pressione al letto dell'acquifero.

acquiferi semiconfinati – al letto presentano un aquitard che si può estendere sino al p.c., oppure essere a sua volta sormontati da un acquifero freatico. Attraverso l'aquitard sono resi possibili gli scambi idrici verticali con l'acquifero sottostante. Se l'aquitard è dotato di magazzino proprio può cedere la risorsa all'acquifero semi-confinato.

sistemi acquiferi multifalda – sono sistemi molto diffusi in natura, e generalmente sono contrassegnati da un acquifero freatico o semi freatico sovrapposto a più orizzonti successivi semi confinati, ovvero separati da aquitard. Le condizioni di scambio idrico sono regolate dal carico piezometrico e dalle caratteristiche degli aquitard.

I caratteri peculiari degli acquiferi freatici e semi freatici sono definiti ad una casistica ormai soddisfacente. Dai caratteri idrogeologici acquisiti in *situ*, e dai dati bibliografici il settore può essere, dal punto di vista idrogeologico, classificato in due formazioni:

- **sedimenti ghiaio – sabbiose;**
- **sedimenti limo-sabbiosi.**

ALLUVIONI ANTICHE E RECENTI, E DETRITI DI FALDA.

I depositi di questo complesso mostrano una diversa gamma di permeabilità che dipendono sia dalla coerenza dei sedimenti che dalla presenza di vuoti (porosità efficace) e dalla natura geologica dei sedimenti come la presenza di livelli limo-argillosi.

Generalmente lo spessore è modesto se si escludono le fosse tettoniche del Campidano e del Cixerri; infatti nel Campidano (figura 4) un interessante falda è ospitata nelle ghiaie dove diversi pozzi perforati ca 15, con profondità prossime ai 100m, emungono con portate complessive intorno ai 220 l/s. Alle terre ghiaio- sabbiose incoerenti è attribuita una permeabilità discreta in un range tra 10^{-7} e 10^{-3} con porosità totale intorno 26-34% e un coefficiente di permeabilità K (cm/s) intorno a 10^{-1} - 10^{-2} . Altri settori idrogeologicamente interessanti sono quelli della piana del Flumendosa e del Picocca dove le portate dei pozzi non superano i 20 l/s.

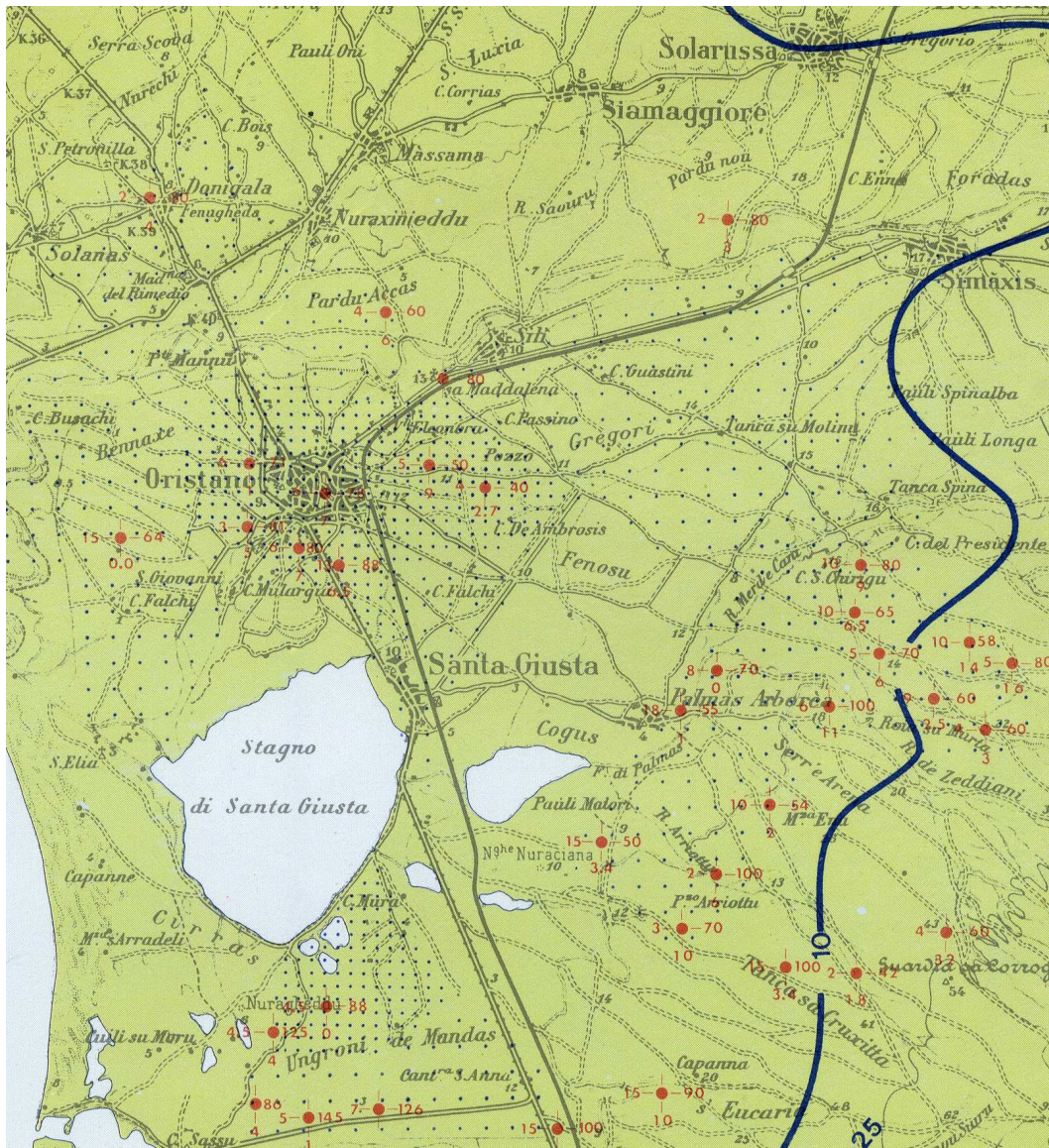


Figura 4 – Stralcio della carta idrogeologica (Da Carboni et al. 1981)

La valutazione sugli apporti idrici è quantificabile in 2500×10^6 mc annui derivanti da precipitazioni comprese tra 432 e 792 mm. L'evapotraspirazione è compresa tra 500 e 600mm e pertanto riassume in toto le precipitazioni. Le acque d'infiltrazione costituiscono un decimo degli apporti, con un coefficiente d'infiltrazione pari al 10% e ritornano a giorno con un drenaggio in periodo di magra pari al 3% degli afflussi. La maggior parte della ricarica degli acquiferi (figura 4) appare provenire dall'apporto dei vari torrenti, che drenano i settori circostanti, più che dalle precipitazioni infiltrate.

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

È stato emanato con Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici del 21 febbraio 2005, n. 3 “Esecutività della deliberazione n. 54/33 assunta dalla Giunta regionale in data 30.12.2004, è corredato dalle Norme di Attuazione così come modificate dalla Deliberazione N. 17/14 DEL 26.4.2006 “Norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Approvazione delle modifiche e dell'Errate Corrige. Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici 21 febbraio 2005, n. 3 “Esecutività della deliberazione n. 54/33 assunta dalla Giunta regionale in data 30.12.2004”. Adozione del “Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)” definisce la procedura per l'approvazione degli interventi in aree classificate pericolose.

Il P.A.I. risulta approvato con D. Ass. LL.PP. 21 febbraio 2005 n. 3 - Esecutività della Del. di G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 – e approvato Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006.

Il piano definisce gli aspetti di conservazione e miglioramento della sicurezza del territorio. Il progetto in oggetto dovrà quindi riferirsi a quando disposto nelle N.T.A. del P.A.I.. (art. 8 comma 2) in questo contesto si riportano gli articoli afferenti alla tipologia dell'opera in parola.

Gli studi di compatibilità idraulica, che accompagnano il N.O. per i progetti in aree a rischio sono disciplinati dall'art. 24

1. In applicazione dell'articolo 23, comma 6, lettera b., nei casi in cui è espressamente richiesto dalle presenti norme i progetti proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono accompagnati da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nei seguenti commi.

2. Lo studio di compatibilità idraulica non sostituisce le valutazioni di impatto ambientale, le valutazioni di incidenza, gli studi di fattibilità, le analisi costi-benefici e gli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione Sardegna.

3. Lo studio di compatibilità idraulica:

- è firmato da un ingegnere esperto nel settore idraulico e da un geologo, ciascuno per quanto di competenza, iscritti ai rispettivi albi professionali;*
- valuta il progetto con riferimento alla finalità, agli effetti ambientali;*
- analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto idraulico e del dissesto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata, anche studiando e quantificando le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica della stessa area;*
- verifica e dimostra la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI;*
- prevede adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento del pericolo e del rischio sostenibile associato agli interventi in progetto.*

4. Nei casi in cui leggi regionali o norme di piani territoriali e piani di settore della Regione Sardegna subordinino l'approvazione di progetti localizzati in aree di pericolosità da frana alla formazione di studi geomorfologici equivalenti agli studi di compatibilità geologica e geotecnica di cui al presente articolo questi ultimi possono essere sostituiti dai primi a condizione che contengano elementi valutativi di pari livello e che tale equivalenza sia espressamente dichiarata dall'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici..

5. Lo studio di compatibilità idraulica è predisposto secondo i criteri indicati nell'Allegato E alle presenti norme.

6. I soggetti pubblici o privati titolari dell'attuazione degli interventi di mitigazione delle condizioni di pericolosità idraulica e di rischio idraulico sono tenuti a formare e trasmettere alla Regione, al fine di predisporre elementi per le eventuali varianti del PAI di cui all'articolo 37, nuove mappature delle aree pericolose interessate dagli interventi elaborate alla scala della cartografia del PAI e con formati compatibili con il SIT della Regione.

7. Lo studio di compatibilità idraulica è approvato dall’Autorità Idraulica competente per territorio.

I contenuti dello studio di compatibilità idraulica sono definiti dall’Allegato E “Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle norme di attuazione del PAI”

Nei casi in cui è espressamente richiesto dalle norme di attuazione del PAI, i progetti preliminari, ai sensi della Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, degli interventi da realizzarsi nelle aree di pericolosità idraulica sono corredati da uno studio di compatibilità idraulica in cui si dimostri la coerenza con le finalità indicate nell’articolo 23, comma 6, e nell’articolo 24 delle norme di attuazione del PAI e si dimostri in particolare che l’intervento sottoposto all’approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente - fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso all’intervento ammissibile - e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio. La compatibilità idraulica dell’intervento proposto:

- a) è verificata in funzione degli effetti dell’intervento sui i livelli di pericolosità rilevati dal PAI;**
- b) è valutata in base agli effetti sull’ambiente tenendo conto dell’evoluzione della rete idrografica complessiva e del trasferimento della pericolosità a monte e a valle.**

Lo studio di compatibilità idraulica non sostituisce ma integra tra l’altro i criteri e gli strumenti di valutazione previsti dalla Legge n. 64 del 2 febbraio 1974, dal D.M. 12 dicembre 1985, dal D.M. LL.PP 11 marzo 1988 e dalla Circolare esplicativa n. 30483 del 24 settembre 1988, dalla Legge n. 109 del 11 febbraio 1994 (Norme urgenti in materia di lavori pubblici) e ss.mm.ii., dalle norme nazionali in materia di valutazione di impatto ambientale e di valutazioni di incidenza, dalle disposizioni dell’ordinamento della Regione Sardegna.

Lo studio di compatibilità idraulica deve contenere e illustrare:

- l’analisi idrologica finalizzata alla definizione della piena di riferimento completa di caratterizzazione geopedologica del bacino sotteso dalla sezione di controllo. La stima della piena di riferimento va condotta per i tempi di ritorno relativi al livello di pericolosità dell’area interessata dall’intervento e per i tempi di ritorno superiori tra quelli indicati dalla relazione del PAI;*
- l’analisi idraulica dell’asta fluviale e dell’area di allagamento compresa tra due sezioni caratterizzate da condizioni al contorno definibili;*
- l’analisi dei processi erosivi in alveo e nelle aree di allagamento;*
- l’analisi dei processi erosivi e delle sollecitazioni nei manufatti.*

Per quanto attiene le metodologie di analisi idrologica e idraulica si applicano almeno i criteri indicati nelle Linee Guida allegate alla Relazione del PAI.

Lo studio deve essere corredato da :

- relazione tecnica illustrativa ed esplicativa delle procedure adottate e delle analisi svolte;*
- risultati delle elaborazioni numeriche;*
- elaborati grafici di dettaglio almeno alla scala della cartografia del PAI consegnati anche su supporto informatico; i relativi dati devono essere georeferenziati secondo standard opportuni per consentire l’aggiornamento del SIT della Regione Sardegna;*
- documentazione grafica con apposite sezioni e profili idraulici a scala adeguata atti ad identificare i livelli di piena;*
- piano di manutenzione degli interventi;*
- piano di monitoraggio per il controllo della efficacia degli interventi.*

Il P.A.I. individua nel territorio regionale, un unico bacino regionale e 7 sub-bacini (figura 5), soggetto alle prescrizioni dettate dalla NAT del PAI stesso.

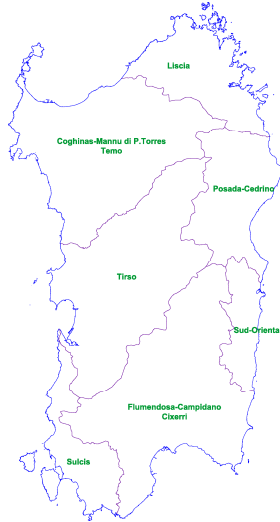


Figura 5 - Delimitazione dei sub-bacini regionali sardi

L'art. 21 c 2. definisce le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e manutenzione delle reti:

- *conservino le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua;*
- *non creino in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque;*
- *prevedano l'attraversamento degli alvei naturali ed artificiali e delle aree di pertinenza da parte di condotte in sottoterraneo a profondità compatibile con la dinamica fluviale;*
- *garantiscono un franco sul livello della portata di progetto pari al massimo tra l'altezza cinetica della corrente ed un metro;*
- *prevedano eventuali rampe di accesso alle infrastrutture di attraversamento in modo da non ostacolare il naturale deflusso delle acque;*
- *adottino per i nuovi attraversamenti criteri che possibilmente evitino o comunque limitino il numero di pile in alveo;*
- *configurino le spalle dei ponti in modo da non comportare restringimenti della sezione che pregiudichino la sicurezza del tronco d'alveo;*
- *prevedano le pile dei nuovi attraversamenti in modo da offrire la minore resistenza idrodinamica;*
- *garantiscono la protezione dall'erosione delle pile dei ponti preferibilmente evitando plateazioni della sezione di imposta;*
- *minimizzino il rischio di instabilità gravitativa e di alterazione del naturale reticolo drenante indotto dai tagli dei versanti lungo i tracciati;*
- *limitino le modificazioni della morfologia naturale dei pendii impegnati;*
- *prevedano appropriati sistemi di drenaggio, da sottoporre ad adeguata manutenzione;*
- *prevedano l'apporto di suolo nei corsi d'acqua in conseguenza dell'esposizione agli agenti meteorici della superficie interessata dall'opera.*

PRESCRIZIONI CONTENUTE NEL P.A.I.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI [D. ASS. LL.PP. 21 FEBBRAIO 2005 N. 3 - ESECUTIVITÀ DELLA DELIBERA DI G.R. N. 54/33 DEL 30.12.2004 [B.U.R.A.S. del 11.3.2005 n. 8; Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006] il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) “Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni”].e in particolare le Norme di

Il committente s'impegna ad utilizzare il presente studio esclusivamente per le finalità previste dal progetto in itinere. Ogni eventuale riproduzione, ancorché parziale deve essere esplicitamente autorizzata dall'Autore.

Attuazione [Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.148 del 26.10.2012] indicano le cautele da porre in aree interessate dalla perimetrazione del PAI.

SISTEMAZIONE DEI VERSANTI

L'art.18 c. 2 prevede che la sistemazione dei versanti sia finalizzata a garantire condizioni di stabilità tutelando l'equilibrio geostatico geomorfologico dei terreni, impedendo l'erosione del suolo, riducendo la velocità dei deflussi idrici superficiali. Il terzo comma dispone una elencazione delle tecniche e dei provvedimenti usuali nella sistemazione dei versanti, che normalmente viene attuata attraverso:

- la realizzazione di terrazzamenti e riprofilature;
- il consolidamento delle scarpate con opere di modifica della geometria del pendio, sostegno, drenaggio superficiale e profondo, l'installazione di placcaggi, tiranti, reti, micropalificazioni;
- la regimazione delle acque di scorrimento superficiale per limitare i tempi di corrivazione o l'infiltrazione sui pendii pericolosi;
- il rinverdimento con specie arboree ed arbustive autoctone a rapido attecchimento e crescita;
- il ripristino della funzione del bosco per la costruzione del manto vegetale;
- l'adozione di tecniche di coltivazione agricola che favoriscano condizioni di stabilità, conformemente alle disposizioni di cui all'articolo 10.

Manutenzione dei versanti. Criteri generali per i movimenti di terra

L'art. 19 c. 2 delinea quale sia la funzione della manutenzione dei versanti. La stessa è finalizzata a ridurre o eliminare la probabilità di frane di piccole dimensioni ed a mitigare gli effetti di fenomeni di più rilevante estensione attraverso interventi sul territorio, sulle infrastrutture e sulle opere di difesa esistenti.

L'elenco delle azioni da mettersi in atto è riportata al c. 3. Gli interventi di manutenzione dei versanti consistono normalmente in:

- 1) rimozione totale o parziale di rocce pericolanti da pareti e costoni;
- 2) estirpazione di radici capaci di produrre progressiva apertura di giunti, fratture e fenomeni equivalenti;
- 3) regimazione delle acque superficiali;
- 4) sgombero e pulizia delle opere di difesa dall'accumulo di detriti;
- 5) riabilitazione delle opere di difesa lesionate o inefficienti.

Indirizzi per la progettazione, realizzazione e manutenzione delle infrastrutture

Il P:A.I. individua nel territorio regionale, un unico bacino regionale e 7 sub-bacini, soggetto alle prescrizioni dettate dalla NTA del PAI stesso.

L'art. 21 c 2. definisce le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e manutenzione delle reti:

- a. *conservino le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua;*
- b. *non creino in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque;*
- c. *prevedano l'attraversamento degli alvei naturali ed artificiali e delle aree di pertinenza da parte di condotte in sotterraneo a profondità compatibile con la dinamica fluviale;*
- d. *garantiscono un franco sul livello della portata di progetto pari al massimo tra l'altezza cinetica della corrente ed un metro;*
- e. *prevedano eventuali rampe di accesso alle infrastrutture di attraversamento in modo da non ostacolare il naturale deflusso delle acque;*
- f. *adottino per i nuovi attraversamenti criteri che possibilmente evitino o comunque limitino il numero di pile in alveo;*

- g. *configurino le spalle dei ponti in modo da non comportare restringimenti della sezione che pregiudichino la sicurezza del tronco d'alveo;*
- h. *prevedano le pile dei nuovi attraversamenti in modo da offrire la minore resistenza idrodinamica;*
- i. *garantiscano la protezione dall'erosione delle pile dei ponti preferibilmente evitando plateazioni della sezione di imposta;*
- l. *minimizzino il rischio di instabilità gravitativa e di alterazione del naturale reticolo drenante indotto dai tagli dei versanti lungo i tracciati;*
- m. *limitino le modificazioni della morfologia naturale dei pendii impegnati;*
- n. *prevedano appropriati sistemi di drenaggio, da sottoporre ad adeguata manutenzione;*
 - *prevalgano l'apporto di suolo*

IL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Si tratta di un Piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento e una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Con Delibera n° 1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Con Deliberazione n. 1 del 23 giugno 2011 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale ha Revocato la deliberazione n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F., e ha definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale.

Con delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n° 1 del 03.09.2012 avente per "Oggetto: Predisposizione del complesso di "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)". Esame delle osservazioni pervenute a seguito della convocazione delle conferenze istruttorie preliminari e adozione preliminare – Art. 1 lettera d) e lettera f) della deliberazione del C.I. n. 1 del 23.06.2011" il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale ha ridefinito l'iter di approvazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Il P.S.F.F., Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, è adottato con Delibera n.1 del 20.06.2013 e con Delibera n.1 del 05.12.2013 e mappa oltre al sopracitato P.A.I. le aree inondabili. La Delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 20.06.2013 ha approvato in **via definitiva** il P.S.F.F. **ad esclusione** dei territori ricompresi nei comuni di Uta e Terralba. La deliberazione del comitato istituzionale n. 1 del 20 giugno 2013 all'art. 3 del deliberato riporta:

3) *nell'ambito del P.S.F.F. sono state mappate aree inondabili con tempo di ritorno pari a due anni e pertanto su tali aree si applicano, quali Norme di Salvaguardia, i vincoli di cui agli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 27 delle N.A. del P.A.I., assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi4).*

4) *per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, non indagati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del*

29.07.2006), sono adottate le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30.

5) per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006) e successivamente dal P.S.F.F., sono adottate, in aggiunta alle aree già perimetrate dal P.A.I., le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30, fino all'approvazione finale dello studio P.S.F.F. ed alla successiva variante generale al P.A.I.. Nei casi di sovrapposizione tra aree a pericolosità idraulica perimetrate dal vigente P.A.I. e dal P.S.F.F., e relative a portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, si dovrà fare riferimento cautelativamente all'area a maggiore pericolosità idraulica ed alle relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I..

GRADO DI PERICOLOSITÀ

La verifica dell'inclusione del sito in aree perimetrate dal P.A.I. (D. Ass. LL.PP. 21 febbraio 2005 n. 3 - Esecutività della Del. di G.R. n. 54/33 del 30.12.2004; Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006) e dal P.S.F.F. (Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna - Delibera n° 1 del 31.03.2011) ha dato **esito negativo**; non risultando presenti aree a pericolosità geomorfologica e/o a pericolosità idraulica nel settore in studio.

INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

Le indagini geotecniche, di cui al punto 6.2.2 del DM 14.01.2008, devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento e devono riguardare il volume significativo di cui al § 3.2.2, e devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione.

I valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni devono essere ottenuti mediante specifiche prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno e attraverso l'interpretazione dei risultati di prove e misure in sito. Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro nello stato limite considerato.

Per modello geotecnico si intende uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico.

È responsabilità del **progettista** la definizione del piano delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica.

Il programma d'indagine deve scaturire dalle considerazioni eseguite a seguito della ricostruzione del modello geologico e fatte congiuntamente con il progettista, in funzione delle relative spese economiche e in relazione alle caratteristiche, secondo il seguente schema:

Pianificazione delle indagini

Occorre definire:	Dipendono da:
<input type="checkbox"/> scelta del tipo di prove	<input type="checkbox"/> importanza del progetto
<input type="checkbox"/> numero delle postazioni	<input type="checkbox"/> fase del progetto (studio di fattibilità, esecutivo, collaudo...)
<input type="checkbox"/> ubicazione	<input type="checkbox"/> natura / eterogeneità dei terreni affioranti
<input type="checkbox"/> profondità di indagine	<input type="checkbox"/> della tipologia di fondazione.
<input type="checkbox"/> numero di campioni	

Tenendo ben presente lo schema prima definito si è giunti alla definizione della scelta finale del tipo di indagine da eseguirsi a corredo di opere di ingegneria civile nel settore di via Ghilarza. Scelta finale che ha individuato nell'effettuazione della prova penetrometrica dinamica/statica il mezzo che consente di raggiungere le finalità di cui prima, poiché consente di indagare il sottosuolo immediatamente in prossimità del piano di fondazione e per diversi metri in profondità oltre il piano fondale o comunque sino al rifiuto. Le prove penetrometriche posseggono le seguenti caratteristiche :

1. *Standard internazionali*
2. *Semplicità ed Economicità*
3. *Ampia diffusione*
4. *Correlazioni empiriche e camera di calibrazione*
5. *Impiego diretto dei risultati nella progettazione*

Dal punto di vista normativo resta sempre possibile l'assunto: “nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali”.

Facendo riferimento ad indagini eseguiti dallo scrivente in aree contigue mediante scavo di pozzetti geognostici e prove di laboratorio (taglio diretto) e ai dati desunti dallo studio geologico-geotecnico eseguito a corredo del Piano di Lottizzazione, si definiscono i seguenti parametri preliminari del progetto geotecnico:

w (%)	Ø (°)	c_{nd} (Kg/cmq)	Grado Saturazione
25	20	0.47	95.8
γ_s (t/mc)	γ_n (t/mc)	γ (t/mc)	e
1.369	1.836	2.673	0.952

PIANO DELLE INDAGINI

Il programma d'indagine (DM 14.01.2008) a corredo del Piano attuativo denominato sa “AIA DE MATTA” sito in zona territoriale omogenea G1_1 “Servizi Generali scaturirà dalle considerazioni fatte in situ congiuntamente con il progettista, in funzione delle relative spese economiche e in relazione alle caratteristiche :

- del sottosuolo;
- della grandezza dell'opera da realizzarsi.

A corredo del progetto preliminare sono state eseguiti pozzetti geognostici e prove in situ che hanno evidenziato il seguente indice N_{spt}:

prova n.	01	02	03	04	05
indice N_{spt}	72	11	13	10	8
prof. da p.c.	0.70	1.40	0.2	0.3	0.0

A corredo del progetto esecutivo verrà eseguito il seguente programma di indagini:

INDAGINI IN SITU

Scavo di pozzetti geognostici Prova penetrometrica dinamica/statica

PROVE IN LABORATORIO

Taglio Diretto

Prova edometrica

INDICAZIONI PRINCIPALI INERENTI LA REALIZZAZIONE DELLE TRINCEE DI SCAVO

Nel progetto in parola sono considerati scavi di sbancamento quelli per impianto di opere d'arte praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo la sezione di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte. Sarà quindi da considerarsi come piano naturale, e quindi più, depresso, l'alveo dei torrenti e dei fiumi o comunque l'aria golenale.

Per scavi di fondazione sono da intendersi quelli relativi all'impianto di opere di ingegneria civile e/o anche ripristini di fondazioni stradali (**cassonetti**) che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera stessa. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere (sia quelle definite come opere d'arte che come cassonetti) saranno spinti fino al piano che sarà stabilito nella fase successiva di progetto (definitivo ed esecutivo) e comunque fino all'affioramento del litotipo in grado di garantire un'adeguata capacità portante ($\sigma_{\text{terreno}} > \sigma_{\text{progetto}}$).

Il piano di fondazione dovrà configurarsi perfettamente orizzontale o inclinato quando previsto, o disposto a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate. Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti inclinate secondo le indicazioni dello studio geologico definitivo e successivamente la D.L. dovrà all'occorrenza, indicare se sono necessarie sbadacchiature.

Il punto C.4. *Fondazioni dirette* del D.M. 11.3.1988 fornisce un'elencazione precisa ed indiscutibile delle modalità progettuali e realizzative delle fondazioni.

Il punto C.4.1. Criteri di progetto indica che *il piano di posa deve essere situato al di sotto della coltre di terreno vegetale, nonché al di sotto dello strato interessato dal gelo e da significative variazioni di umidità stagionali. Una scelta diversa deve essere adeguatamente giustificata. Le fondazioni devono essere direttamente difese o poste a profondità tale da risultare protette dai fenomeni di erosione del terreno superficiale.*

Il punto C.4.3. *Cedimenti* impone una specifica previsione del comportamento cinematico del complesso opera-terra-terreno: *i cedimenti assoluti e differenziali ed il loro decorso nel tempo devono essere compatibili con lo stato di sollecitazione ammissibile per la struttura e con la funzionalità del manufatto. La previsione dei cedimenti deve essere basata sul calcolo riferito alle caratteristiche di deformabilità dei terreni e delle strutture, tenendo in conto i valori dei carichi permanenti, il tipo e la durata di applicazione dei sovraccarichi. Tale previsione può essere limitata ad un giudizio qualitativo se una lunga, documentata e soddisfacente esperienza locale consente di valutare il comportamento del complesso terreno-strutture.*

Il punto C.4.5. *Scavi di fondazione* pone la dovuta attenzione sulle cautele progettuali da attuarsi nella realizzazione di opere di scavo: *nell'esecuzione degli scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si deve tener conto di quanto specificato al punto A.2, al punto D.2 ed alla sezione G. Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione della opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato magro o altro materiale idoneo. Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.*

In ogni caso, per buona pratica costruttiva, prima di intraprendere lo scavo delle trincee e degli scavi di sbancamento occorre definire alcuni procedimenti costruttivi di seguito riportati:

1. determinare prima dell'inizio dei lavori se nella zona di scavo sono presenti delle infrastrutture quali canalizzazioni, cavi, e/o reti tecnologiche e manufatti di qualsiasi genere che possono interferire con lo scavo. La presenza rilevata devono venire

inequivocabilmente evidenziata in modo chiaro ed esplicito prima dell'inizio degli scavi, all'operatore;

2. evidenziare e rilevare la presenza d'acqua negli scavi (falda freatica o ristagni d'acqua);
3. assicurarsi che non vi siano presenze nelle zone non protette per tutti i lavori di riempimento degli scavi rispettivamente di posa o rimozione delle sbadacchiate;
4. assicurare che le zone di scarico materiale siano ad adeguata distanza dal bordo scavo, fuori dal cono di influenza della parte di scavo, in modo che i macchinari e le vibrazioni e il materiale di scarico stesso non influisca sulla stabilità dello scavo;
5. bisogna impedire la caduta di oggetti o di materiale di scavo nella trincea. **Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di ml 1.50, qualora lo studio di stabilità, accerti la non sufficiente consistenza del terreno e pertanto non sussistano sufficienti garanzie di stabilità globale degli scavi, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere man mano che si procede nello scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm (D.P.R. 164/1956 art.13).** Sono da computarsi, per il dimensionamento di puntelli e di sbadacchi, anche i carichi e sovraccarichi supplementari definiti da veicoli, macchine edili, depositi del materiale di scavo, apparecchiature, etc ...
6. definizione di un sistema di rampe per l'accesso sicuro alle trincee e agli scavi anche in caso di fuga;
7. la luce misurata sul fondo di scavi e pozzi deve essere tale da consentire di lavorare in sicurezza. Per la posa di condutture, la luce dello scavo, se accessibile, deve misurare almeno 60 cm in più del diametro esterno della condotta.
8. adeguare l'inclinazione delle scarpate e quindi la profilatura della sagoma in funzione della stabilità del terreno. Le scarpate al massimo 3:1 nei terreni resistenti e ben compatti; max. 2:1 nei terreni mediamente resistenti ma ancora stabili; max. 1:1 nei terreni in cui si prevedono cinematismi del materiale. Se non si possano realizzare queste inclinazioni, o qualora ci siano sollecitazioni supplementari, bisogna definire un'adeguata soluzione che determini comunque condizioni a favore della sicurezza.
9. i meati e comunque gli spazi vuoti dietro le pareti di sostegno devono essere immediatamente e accuratamente riempiti. Bisogna pure eliminare immediatamente eventuali sporgenze presenti in scarpate o pareti di scavo.
10. in occasioni di precipitazioni e/o comunque in caso di infiltrazioni di acque piovane e/o ruscellanti si disporrà un'adeguata protezione dello scavo.

PRESCRIZIONI

Il progetto definitivo ed esecutivo delle opere verrà corredato dagli elaborati di seguito elencati:

1. relazione geologica (§ 6.2.1 delle NTC 08 e § C 6.2.1 della Circolare);
2. relazione geotecnica (§ 6.2.2 delle NTC 08 e § C 6.2.2 della Circolare).

Dovrà essere predisposto un piano d'indagine d'intesa con il progettista - strutturista.

Il successivo collaudo così come definito al punto “A.4. Collaudo.” del D.M.11.3.1988 dovrà:

“dovrà accertare la rispondenza delle opere eseguite alle previsioni progettuali e la rispondenza della esecuzione alla presente normativa, tenendo conto di tutti i dati rilevati prima e durante la costruzione. Ulteriori indagini e prove saranno effettuate nel corso del collaudo, se ritenute necessarie al fine di accertare l'idoneità dell'opera all'uso cui è destinata.”

Come prescritto dal punto “**C.4.1. Criteri di progetto.**” del DM 11.3.1988, *il piano di posa deve essere situato al di sotto della coltre di terreno vegetale, nonché al di sotto dello strato interessato dal gelo e da significative variazioni di umidità stagionali. Una scelta diversa deve essere adeguatamente giustificata.*

Le fondazioni devono essere direttamente difese o poste a profondità tale da risultare protette dai fenomeni di erosione del terreno superficiale.

FATTIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA

Il presente lavoro, finalizzato ad accertare la fattibilità delle ipotesi progettuali (*Piano attuativo denominato sa “AIA DE MATTA” sito in zona territoriale omogenea G1_1 “Servizi Generali*) e l'idoneità dei luoghi dal punto di vista geologico per la realizzazione delle opera previste in progetto, ha accertato quanto segue:

- i lineamenti morfologici del settore evidenziano che non esistono nei terreni in studio processi morfogenetici e/o dissesti potenziali in atto;
- la natura geologica dei terreni evidenzia che essi possono essere investiti del carattere di fattibilità delle ipotesi progettuali limitatamente e congruentemente ai caratteri geotecnici e geomeccanici;
- la verifica geologica dell'area ha accertato, previa verifica delle locali e puntuali caratteristiche geo-meccaniche dei terreni, che il sistema delle modifiche delle opere in progetto può indurre nell'area l'adozione di soluzioni e procedimenti costruttivi onerosi per quanto attiene lo scavo in terre limo-argillose e per quanto attiene le condizioni morfologiche;
- qualora il sito sia interessato in futuro da scavi (opportuno seguire le indicazioni della sez. D8 del D.M. 11.3.1998) e il terreno in situ rimosso dalla propria sede naturale attraverso l'asportazione e sostituito da riporti di materiali terrosi e/o di altra natura, bisogna tenere conto della variazione del coefficiente di rigonfiamento e delle conseguenti variazioni tessiturali e strutturali, geologiche e geotecniche nonché di permeabilità dello stesso. Nel ripristino dello stato dei luoghi bisognerà operare la compattazione in percentuale sufficiente a ripristinare lo stato dei luoghi, rispetto al materiale in banco, o comunque verificare se sarà necessario impermeabilizzare il sito con materiali impermeabili. La scelta dei materiali deve seguire le indicazioni della sez. E del D.M. 11.3.1988;
- I calcoli di progetto devono comprendere le verifiche di stabilità e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni ultime che possono manifestarsi sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno (comma 2 del punto A2 - D.M. 11.3.1988);
- In corso d'opera si deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto esecutivo (comma 6 del punto A2 - D.M. 11.3.1988);
- nell'esecuzione delle opere in progetto dovranno essere tenute in debito conto le indicazioni di cui:
 - al 7° comma della sez. A2 del D.M. 11.3.1988;
 - alla sez H3 della CC. del MM. LL. PP. del 24.9.1988 n. 30843;
 - al capo III punti 12, 13, 14, del D.P.R. 7.01.1956 n. 164;
 - alle sezz. A4, C4.5., G2 del D.M. 11.3.1988;

- ai commi 4, 6 della sez. B2 e commi 1, 2, 3 della sez. C4.1 del D.M. 11.3.1988.

COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA

Premesso che congruente con quanto definito dall'art. 23 comma 6 delle NTA del PAI che riporta:

6. Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

- *se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;*
- *subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25, nei casi in cui lo studio è espressamente richiesto dagli articoli: 8, comma 9; 13, commi 3, 4 e 8; 19, comma 4; 22, comma 4; 27, comma 6; 28, comma 8; 29, comma 3; 31, comma 6; 32, comma 4; 33, comma 5; Allegato E; Allegato F. Lo studio è presentato a cura del soggetto proponente, unitamente al progetto preliminare redatto con i contenuti previsti dal DPR 21.12.1999, n. 554 e s.m.i., ed approvato dall'assessorato Regionale ai Lavori Pubblici prima del provvedimento di assenso al progetto, tenuto conto dei principi di cui al comma 9;*

il progetto risulta ammissibile e al giudizio di compatibilità del progetto si perviene congruente con le prescrizioni dell'art. 23.

Con riferimento a quanto prescritto dall'Art. 23 comma 9 delle Norme di Attuazione del PAI (*Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica*), del quale si richiamano di seguito i commi relativi, si osserva inoltre quanto segue:

(9) Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti nelle aree di pericolosità idrogeologica tutti i nuovi interventi previsti dal PAI e consentiti dalle presenti norme devono essere tali da:

a. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle.

Tale prescrizione è rispettata considerando che il progetto non interagisce con la circolazione idrica superficiale.

b. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;

L'intervento in esame, per sua natura, ovvero le caratteristiche geometriche, non incide sull'equilibrio statico dei versanti e sulla stabilità del suolo, insistendo peraltro su una porzione areale minima e in area completamente urbanizzata.

c. non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;

d. non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate;

A proposito di questi due punti valgono le considerazioni riportate a commento dei punti a) b), con riferimento al fatto che le caratteristiche di deflusso della piena non vengono alterate e non viene modificato l'equilibrio statico dei versanti e sulla stabilità del suolo.

e. limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio;

- f. *favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili;*
- g. *salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti;*
- h. *non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;*
- i. *adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;*

I punti **e, f, g, h, i** sono significativi per interventi che riguardano ampie porzioni del bacino idrografico sotteso. L'area oggetto dell'intervento è pari a 6.573,70 mq (Catastalmente, l'area è individuata al Foglio 16 particelle 5151,5198 e 5199), per cui non si ha alcun peggioramento nelle condizioni idrografiche alla base della formazione della piena. Trattandosi inoltre di un progetto a prevalente sviluppo in aree urbanizzate con continuità non si genera alcun aumento della superficie impermeabile riferibile al territorio comunale.

- l. *non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito;*

Il tracciato NON è oggetto di pericolosità da frana (ex artt. 31, 32, 33,34 NTA del PAI).

- m. *assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti;*

In questo caso trattandosi di un piano attuativo NON si genera un aumento del rischio in quanto l'area, seppur a prevalente sviluppo areale, è di fatto considerata come elemento E4 come di seguito specificato. Di fatto ai sensi del punto 2.1. del DPCM 27.09.1998 che considera *per gli scopi del presente atto d'indirizzo e coordinamento quali sono da considerarsi come **elementi a rischio** innanzitutto l'incolumità delle persone e inoltre, con carattere di priorità, almeno:*

- *gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;*
- *le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;*
- *le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;*
- *il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;*
- *le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.*

Pertanto la realizzazione delle opere e delle infrastrutture nelle porzioni interessate dal Piano Attuativo NON genera aumento di rischio se non quello derivante unicamente connesso alla presenza dell'agglomerato urbano e dalla sua zona di espansione.

- n. *garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*

Detta prescrizione sarà assicurata e dal gestore e dall'impresa esecutrice e dalla D.L..

- o. *garantire coerenza con i piani di protezione civile.*

Le opere non presentano potenziali incongruenze con i piani di protezione civile eventualmente realizzati nella zona .

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La compatibilità geologica e geotecnica dell'intervento proposto in parola è stata valutata secondo quanto disposto dall'allegato E della N.T.A. del P.A.I. e pertanto è stata verificata in funzione dei dissesti in atto o potenziali che definiscono la pericolosità dell'area interessata in relazione alle destinazioni e alle trasformazioni d'uso del suolo collegate alla realizzazione dell'intervento stesso. La compatibilità dell'opera viene evidenziata nello studio geologico (si veda relazione geologica) e nello studio geotecnico (si veda relazione geotecnica).

L'analisi geologica e geotecnica del settore in parola, eseguita per le diverse sezioni mediante prove in situ e in laboratorio, evidenzia che gli interventi da realizzarsi NON interessano aree a pericolosità da frana. Lo studio è redatto unicamente ai sensi dell'art. 8 c. 2 delle NTA del P.A.I..

Il progetto di Piano è quindi corredato da uno studio di compatibilità geologica e geotecnica in cui si evidenzia la coerenza con le finalità indicate nell'articolo 23, comma 6, e nell'articolo 25 delle norme di attuazione del P.A.I. e coerentemente con i presupposti dell'art. 23 comma 9:

b. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;

l. non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito.

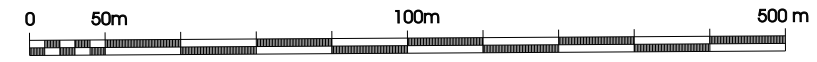
Nella realizzazione delle opere in progetto si seguiranno le opere e lavorazioni secondo le prescrizioni del capitolo “**indicazioni principali inerenti la realizzazione delle trincee di scavo**” e “**prescrizioni**” al fine di limitare i fattori predisponenti all'instabilità geologia-geotecnica e quindi definire condizioni post intervento compatibili con l'equilibrio statico dei luoghi interessati dal Piano.

Cagliari, maggio 2016



CARTA GEOLOGICA

Scala 1: 5000



Quadro d'unione C.T.R.
Foglio 528

010	020	030	040
050	060	070	080
528			
090	100	110	120
130	140	150	160

ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
SEZIONE A
N.379 Dott. Geol. DARIO CINUS

