

FILE:

COMMITTENTI:

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

PROGETTO

**PROGETTO URBANISTICO DI PIANO ATTUATIVO IN
ZONA TERRITORIALE OMOGENEA G / SOTTOZONA
G1 __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' IDRAULICA

DELIBERAZIONE DEL COMITATO NAZIONALE DELL'AUTORITA'
DI BACINO N. 2 DEL 17.05.2017

DELIBERAZIONE DEL COMITATO NAZIONALE DELL'AUTORITA'
DI BACINO N. 2 DEL 03.07.2018

SCALA

DATA

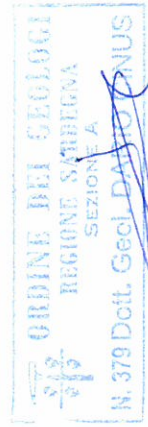
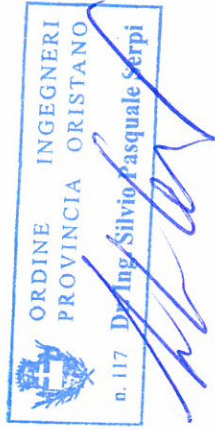
REVISIONI

agosto 2018

TAVOLA NO.

13

Ing. Alessandra Mei



INTEGRAZIONE

PROT. SR459 /UT/
DEL 26 / 10 / 2018

Studio di compatibilità idraulica

(Art. 24 N.T.A. del P.A.I.)

I signori **Gian Franco Padovan**, (Cod. Fisc. PDVGRFR68E011703M nato a Settimo Torinese il 01/05/1968) e **Angela Maria Usai**, entrambi residenti ad Oristano in vico Tirso n° 17/A. hanno conferito agli scriventi l'incarico professionale per la redazione dello studio di compatibilità idraulica (art. 24 delle NTA del PAI) a corredo del "**piano attuativo denominato sa “AIA DE MATTA” sito in zona territoriale omogenea G1_1 “Servizi Generali”**".

Lo studio, condotto secondo l'allegato E delle Norme d'Attuazione del P.A.I., s'inquadra nell'ambito della realizzazione di opere di ingegneria civile di tipo privato e quindi sottoposte alle vigenti norme regionali in materia di protezione territoriale ed è stato svolto sulla base di una definizione dell'intervento a livello di progetto definitivo, come richiesto dall'Autorità idraulica della R.A.S., in ottemperanza al D. Ass. LL.PP. 21 febbraio 2005 n. 3 - Esecutività della Del. di G.R. n. 54/33 del 30.12.2004.

Lo stesso verifica l'ammissibilità dell'intervento progettuale, con le previsioni e le prescrizioni del P.A.I. e del P.S.F.F., ovvero l'interazione di opere e progetti con la propensione al dissesto idrogeologico presente e/o potenziale nell'unità fisiografica (bacino idrografico/idrogeologico) di riferimento. La valutazione viene effettuata considerando le possibili interferenze tra la proposta progettuale e le possibili alterazioni del regime idraulico, ovvero con un sopravevamento della superficie libera dovuto all'aumento della portata derivato da precipitazioni di forte intensità.

Le valutazioni tendono a quantificare le variazioni della permeabilità ovvero in termini di infiltrazione efficace, e della risposta idrologica (trasformazione afflussi-deflussi) dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali, al fine di individuare idonee misure preventive/cautelative e compensative al fine di pervenire alla compatibilità idraulica.

Dal punto di vista idrologico un tale approccio necessità di un adeguata conoscenza (U. Maione, 1999 in "le Piene Fluviali"):

1. del regime pluviometrico della regione riferito alle precipitazione di breve durata e forte intensità;
2. del regime delle portate di piena alle sezioni d'interesse;
3. delle perdite per infiltrazione ed evapo-traspirazione;
4. dei caratteri topografici – altimetrici e fisici dell'area in studio
5. della dinamica fluviale in riferimento all'evoluzione della morfologia e del trasporto solido;

L'approccio analitico determina che vi sia un'analisi degli interventi da mettere in atto per la difesa e il controllo delle piene fluviali che sostanzialmente sono di tre tipi:

1. riduzione delle portate a mezzo del temporaneo invasamento in serbatoi di laminazione, casse di espansione, in aree d'allagamento o a mezzo di canali scolmatori e diversivi;
2. messa in atto di sistemi di allertamento dei fenomeni di piena;
3. sistemazione con ampliamento e riprofilatura morfologica degli alvei per renderli idonei al contenimento delle portate di massima piena.

Lo studio di compatibilità idraulica deve contenere e illustrare:

1. 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;
2. l'analisi idraulica dell'asta fluviale e dell'area di allagamento compresa tra due sezioni caratterizzate da condizioni al contorno definibili;
3. l'analisi dei processi erosivi in alveo e nelle aree di allagamento;
4. l'analisi dei processi erosivi e delle sollecitazioni nei manufatti.

Le considerazioni espresse possono quindi prevedere l'indicazione per la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.

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).

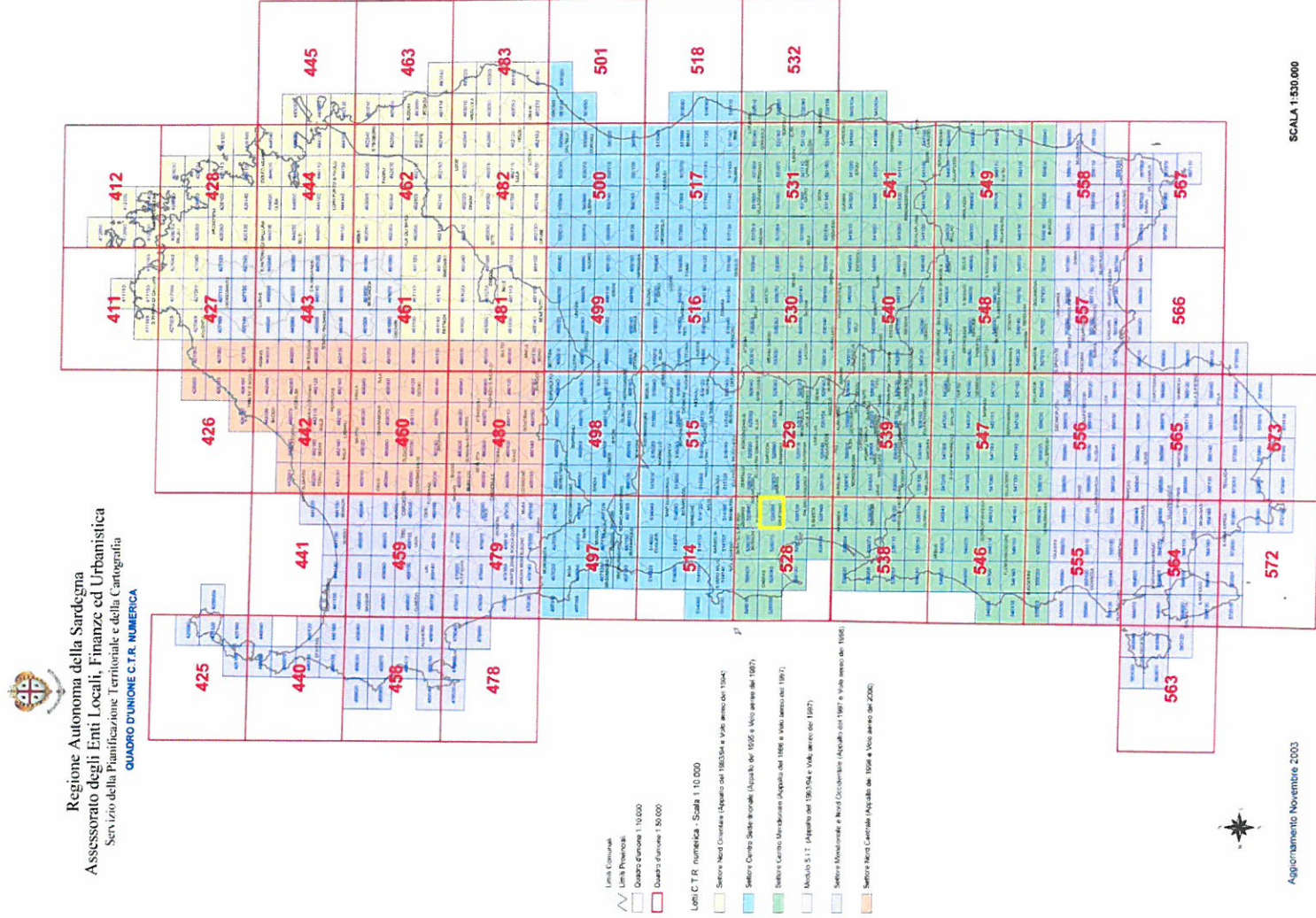


Figura 1 - cartografia tecnica regionale

G) LE STESSE RAGIONI COSTRINGONO I LOTTIZZANTI A PREVEDERE LA REALIZZAZIONE DI SUPERFICI PER PARCHEGGIO PRIVATO AD USO COLLETTIVO NEL PIANO INTERRATO.

INFINE, LA MANCATA 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 RIPORTA:

- 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 FONDARIA;
 - 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 COLORE 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, PURCHÉ 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 CHRIGHEDDU 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 MANDVRA).

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 ABBAIA 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 FONDARIA: 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, ASSICURANO 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 CIRIGHEDDU 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, PURCHÉ 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, PURCHÉ 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 SUPERFICIE 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.

8) 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 CONSEGUONO 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 FONDARIA, DA CUI CONSEGUONO 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 CONFINO 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 BARACCA.

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.

Il Piano Stralcio Fasce Fluviali

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.).

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 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.

Con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale 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.

Con DELIBERAZIONE N.2 DEL 17.12.2015 del COMITATO ISTITUZIONALE L'AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE ha approvato in via definitiva il P.S.F.F..

La monografia del PSFF (2_01_1_1_2-Rel-Monografica) evidenzia come nel complesso, il Tirso (figura 3) presenta caratteristiche relativamente omogenee per quanto riguarda la morfologia dell'asta fluviale; si tratta infatti di un alveo unicursale sinuoso che assume una morfologia meandriforme solo negli ultimi chilometri prima della foce. Questa monotonia dipende verosimilmente da una certa costanza sia della morfologia del territorio circostante, sia della pendenza dell'asta fluviale, sia infine del tipo di substrato.

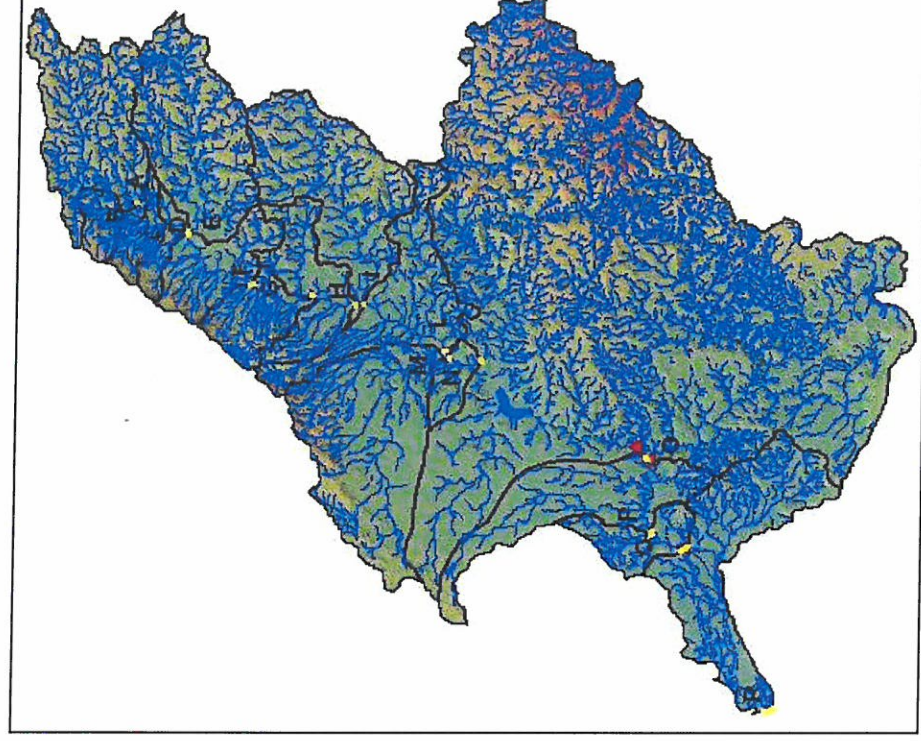


Figura 3 – il bacino del Fiume Tirso nella monografia allegata al PSFF

In tutto il tratto a monte della piana costiera infatti l'alveo presenta un letto per lo più ciottoloso, coperto da vegetazione e intervallato da affioramenti rocciosi, invaso talora a tratti da blocchi e massi caduti dai versanti sovrastanti; in corrispondenza delle conche di Ottana e della piana presso le terme di Santa Saturnina, la sezione da stretta ed incassata tende ad allargarsi, consentendo anche la formazione di una gola di una certa ampiezza, che a sua volta permette l'espansione delle acque di piena su superfici più ampie. Sempre presso tali conche anche il letto tende ad allargarsi e localmente si può ravvisare una debole tendenza alla ramificazione. Nel complesso tuttavia il corso d'acqua è incassato nel fondovalle con aree golenali strette e ben delimitate.

Lungo la piana costiera, dopo un breve tratto con letto ciottoloso di tipo torrentizio, si passa ad un'ampia area interessata da estrazioni in alveo, spinte fino a ricavare dei bacini allungati lungo l'asse del fiume, caratterizzati da un battente elevato. In questo settore il tracciato dell'alveo appare semplificato con lunghi tratti rettilinei alternati a sinuosità localizzate.

Circa 1,5 km a valle del ponte ferroviario, in prossimità di un evidente cambio dei depositi che costituiscono il letto, che da ciottolosi diventa sabbiosi, l'alveo risulta rettificato e presenta un buon battente anche in assenza di prelievi. Anche in questo caso vi è stata l'intervento dell'uomo teso verosimilmente ad aumentare l'efficienza idraulica e a semplificare la conformazione dell'asta fluviale. A

partire da Sili l'alveo acquisisce nuovamente una certa sinuosità fino a disegnare, presso la località sa Maddalena, un doppio meandro fissato in sinistra dalla scarpata del terrazzo pleistocenico su cui è edificata la stazione di pompaggio Esaf.

Segue quindi un'ulteriore porzione di alveo rettificato fino al ponte di Oristano, a valle del quale il fiume assume una conformazione meandriforme fino alla foce in mare. Si tratta di meandri molto ampi, accompagnati nel tratto terminale da lanche ed alvei abbandonati, con sezione tuttavia piuttosto incisa che fa pensare che, soprattutto nel settore prossimo ad Oristano, si sia all'inizio di una fase erosiva tendente ad abbassare il profilo di fondo.

Pertanto per quanto attiene alla congruità dell'intervento con il piano stralcio fasce fluviali la zona risulta classificata come idraulicamente **NON pericolosa**.

La cartografia PAI e PSFF esemplifica, attraverso l'individuazione di portate di riferimento (Tabella 1) la situazione del rischio e della pericolosità del comune di Oristano, significando che nell'ambito delle grandi inondazioni il sito risulta franco. Lo studio in parola pertanto si rivolge al reticolo minore così come individuato dalla Regione Autonoma della Sardegna [AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE - DELIBERAZIONE N. 3 DEL 30.07.2015 - Oggetto: Direttiva 2007/60/CE – D.Lgs.49/2010 "Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni m- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna – Reticolo idrografico di riferimento per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive).

La Tabella 1 rappresenta infine le portate di riferimento assunte per la delimitazione delle fasce fluviali lungo l'asta del corso d'acqua.

Tabella 1 – (RIF. TABELLA 3 MON. PSFF) Portate di riferimento del fiume Tirso (collaudata a quota di esercizio 111 m s.m.).

Sezione	Area [km ²]	Q(T2) [m ³ /s]	Q(T50) [m ³ /s]	Q(T100) [m ³ /s]	Q(T200) [m ³ /s]	Q(T500) [m ³ /s]
A	175,8	55	376	456	537	641
B	209,4	65	442	536	630	754
C	235,3	73	492	597	702	840
D	258,4	79	537	651	766	915
E	450,5	132	897	1090	1280	1530
F	529,5	153	1040	1260	1490	1780
G	591,8	170	1150	1400	1650	1970
H	683,4	194	1320	1600	1880	2250
I	887,0	247	1680	2030	2390	2860
L	1.028,4	283	1920	2330	2740	3280
M	1.277,9	346	2350	2850	3350	4010
N	1.306,0	353	2400	2910	3420	4090
O	2.931,4	381	2560	3170	4080	4990
P	3.081,8	442	3300	4020	4735	5780
Q	3.133,5	460	3410	4150	4890	5960
Q'	3235	-	3460	4180	4920	-
R	3.336,2	536	3870	4700	5530	6710

Analisi Idrologica

In figura 4 il DTM1m sovrapposto alla CTR in scala 1:10000 evidenzia il bacino idrografico del Fiume 25147.

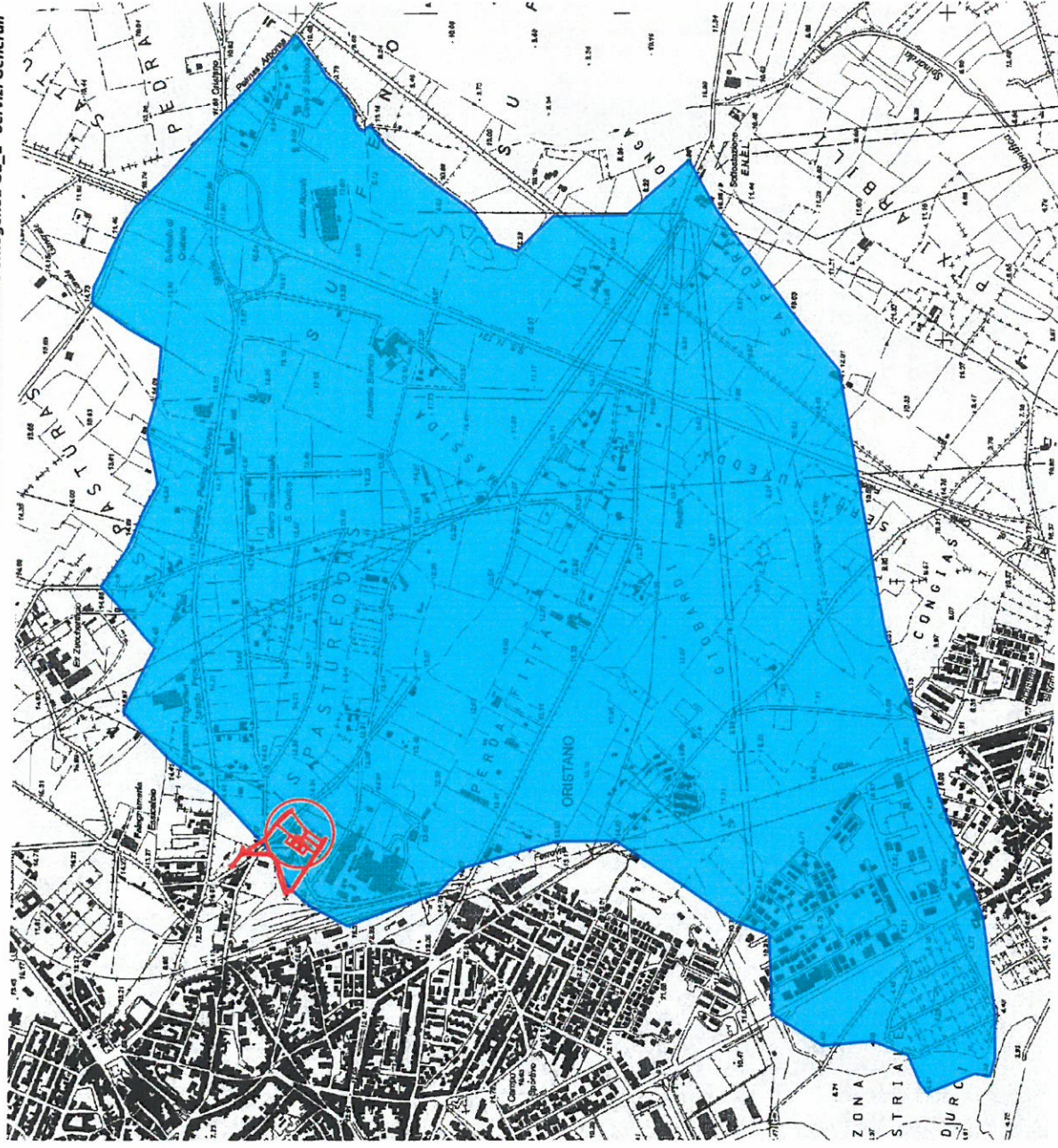


Figura 4 . individuazione del bacino idrografico del fiume 25147

Le elaborazioni di seguito riportate sono state effettuate con l'ausilio di GRASS GIS code sprint @FOSS4G 2014, Portland - Copyright © 1998-2014, GRASS Development Team,CC-BY-SA) ovvero di un Geographic Information System (GIS).

Pertanto a partire dal DTM 1m 528 080/120 della Regione Sardegna si sono operate le elaborazioni per definire i parametri morfometrici del bacino del fiume 25147. La pendenza media dell'asta principale è stata calcolata mediante la formula: $\sqrt{J_m} = \frac{\sum l_i}{\sum \sqrt{l_i}}$ è pari a $J_m = 0.001595$ ($J_m\%$ 0.1595); la superficie del bacino idrografico è pari a 5.3772 kmq mentre la lunghezza dell'asta principale è 4314.3546m.

Valutazione del tempo di corrivazione.

L'individuazione di un'asta principale in un bacino avviene mediante la teoria di Strahler. Operata l'individuazione si determina il tempo di corrivazione del bacino T_c ; è il tempo massimo impiegato da una particella di pioggia che cade nel punto idraulicamente più lontano per raggiungere la sezione di chiusura del bacino.

Nell'individuazione del percorso idraulicamente più lungo nel bacino è necessario prendere in considerazione sia la distanza planimetrica sia la quota del punto; generalmente questo è individuato in

aste ad ordine I. Per la valutazione del tempo di corrivazione sono presenti in letteratura numerose espressioni empiriche che sono le seguenti:

Formula di Viparelli

$$T_c = \frac{L_p}{3.6 \cdot v}$$

dove:

L è la lunghezza dell'asta principale, espressa in Km;

3.6 è un fattore di conversione delle unità di misura che permette di ottenere il tempo di corrivazione in ore;

v è una velocità media di scorrimento che in genere si può ritenere pari a 1÷1.5 m/s.

Formula di Giandotti

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L_p}{0.8\sqrt{H_m - H_o}}$$

dove:

S è la superficie del bacino, espressa in Km²;

L è la lunghezza dell'asta principale, espressa in Km;

H_m è la quota media del bacino, espressa in m s.l.m.;

H_o è la quota della sezione di chiusura, espressa in m s.l.m.

Formula di Pezzoli

$$T_c = \frac{0,055L_p}{\sqrt{0,01j_{mb}}}$$

dove :

L_p (km) = lunghezza dell'asta principale;

j_{mb} (%) = pendenza media del bacino;

Formula F.A.O.

$$T_c = \frac{L_p^{1,15}}{15h_{max}^{0,38}}$$

dove :

L_p (km) = lunghezza dell'asta principale;

h_{max} (m) = altezza massima del bacino rispetto alla sezione di chiusura.

Formula S.C.S.

$$T_c(\text{min}) = \frac{100L^{0,8} \left[\left(\frac{1000}{CN} \right) - 9 \right]^{0,7}}{1900j_m^{0,5}}$$

dove :

CN = Curve Number del bacino;

j_m(%) = inclinazione media del corso d'acqua principale.

Formula di Kirpich

$$T_c = 0,003245 \left(\frac{1000L_p \sqrt{1000L_p}}{\sqrt{h_{max}}} \right)^{0,77}$$

dove :

L_p (km) = lunghezza dell'asta principale;

h_{max} (m) = altezza massima del bacino rispetto alla sezione di chiusura.

Formula di Ventura

$$T_c = \frac{0.127\sqrt{S}}{\sqrt{i_m}}$$

dove:

S è la superficie del bacino, espressa in Km^2 ;

i_m è la pendenza media dell'asta principale.

Formula di Pasini

$$T_c = \frac{0.108 \cdot \sqrt[3]{S \cdot L_p}}{\sqrt{i_m}}$$

dove:

S è la superficie del bacino, espressa in Km^2 ;

L è la lunghezza dell'asta principale, espressa in Km;

i_m è la pendenza media dell'asta principale.

Formula di Pasini modificata

$$T_c = \frac{0.0864\sqrt[3]{S \times L_p}}{\sqrt{0,01j_m}}$$

dove :

S (kmq) = superficie del bacino;

L_p (km) = lunghezza dell'asta principale;

j_m (%) = inclinazione media del corso d'acqua principale

Formula di Ongaro

$$T_c = 4,32\sqrt[3]{S \times L_p}$$

dove :

S (kmq) = superficie del bacino;

L_p (km) = lunghezza dell'asta principale;

Formula GNDCI

$$T_c = 0.48 + 0.117 \log S + 0.187 \log \left(\frac{H_m}{J_m} \right)$$

dove:

S è la superficie del bacino, espressa in Km^2 ;

i_m è l'inclinazione media;

j_m è la pendenza dell'asta principale.

Le espressioni empiriche precedenti forniscono, per il medesimo bacino, risultati spesso non concordi e comunque, caratterizzati da ampi valori differenti per un ordine di grandezza. Recenti analisi sono volte alla ricerca di un metodo di stima del tempo di corrivazione dei bacini dell'Isola in base alle caratteristiche dei tracciati idrometrografici. Sulla base dell'analisi di correlazione multipla per i valori relativi a 18 stazioni per quali si disponeva di una base dati sufficiente, si è ricavata la relazione:

Tc è il tempo di corrivazione, espresso in ore;

S è la superficie del bacino, espressa in Km².

Valore stimato per il bacino di rio 25147 =**0.95**

Stima dell'indice Φ

L'indice Φ può essere stimato mediante l'applicazione del CN. Calcolato il CN si calcola la pioggia netta cumulata durante il periodo di pioggia Tc mediante la :

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S')}$$

La pioggia netta può essere quindi derivata con il metodo dell'indice Φ adottando il valore di:

$$\Phi = \frac{P_e}{P} = \frac{(P - I_a)^2}{[P \times (P - I_a + S')]}$$

Valore stimato per il bacino 25147 =**0.95**

Altezze di pioggia.

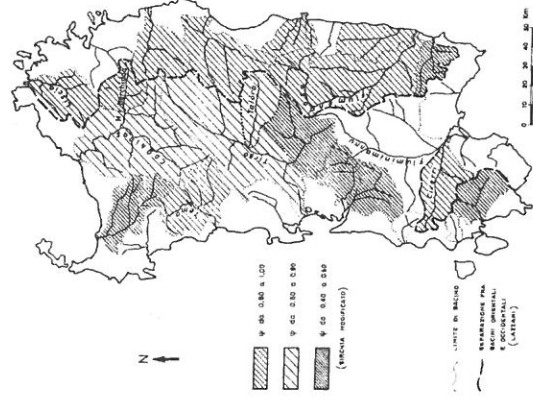
In corrispondenza del tempo di corrivazione assunto, è possibile determinare l'altezza di pioggia da utilizzare per l'applicazione della formula razionale, facendo ricorso alle curve di possibilità pluviometrica che caratterizzano il regime pluviometrico sardo.

La curva inviluppo per i bacini della Sardegna

La curva in Sardegna viene dedotta dall'ing. Sirchia nel 1931 ed aggiornata dal prof. C. Fassò nel 1968 ed è conosciuta come formula di Sirchia- Fassò che ha la seguente forma:

$$q = \Psi \times 45.8 \times S^{-0.106}, \text{ ovvero; } Q = \Psi \times 45.8 \times S^{0.894} \text{ per } S < 20 \text{ km}^2$$

$$q = \Psi \times 207 \times S^{-0.6}, \text{ ovvero; } Q = \Psi \times 207 \times S^{0.4} \text{ per } S > 20 \text{ km}^2$$



Il coefficiente Ψ viene dedotto dalla seguente figura:

Figura 5 - valore del coefficiente correttivo nella Sirchia- Fassò

La distribuzione probabilistica lognormale (Formula di Lazzari)

Questo metodo fu proposto dal Prof. Lazzari nel 1968. Sulla base di numerosi eventi di piena registrati fino a quella data, di basa sulla stima della portata di piena con l'espressione:

$$Q = 10^{(\mu + \nu \times \sigma)}$$

Dove:

Q = portata di piena (m³/s),

μ e σ = parametri della distribuzione lognormale delle portate

u = frattile della distribuzione normale.

I parametri μ e σ sono espressi in funzione delle caratteristiche del bacino in esame, differenzialmente per i bacini aventi esposizione orientale e occidentale, e precisamente:

per i bacini aventi esposizione orientale:

$$\mu = 0.746 \log(S \times H_m) - 1.781$$

$$\sigma = 0.4413$$

per i bacini aventi esposizione occidentale:

$$\mu = 0.956 \log(S \times H_m) - 2.995$$

$$\sigma = 0.3583$$

nelle quali S è la superficie del bacino (in km²) ed H_m è l'altitudine media del bacino (in m s.l.m.).

Nello studio che ha portato a queste valutazioni, si indica quale campo di applicabilità:

$$S \times H_m > 50000 \text{ (Kmq} \times \text{m)}$$

Distribuzione di Gumbel

L'espressione semplice è data da : $P = 1 - e^{-(x+x_0)/k}$

Dove:

p= probabilità di non superamento

K= scarto quadratico medio = $\sigma(x)$

X₀= media- scarto quadratico medio= $\mu(x)$ - $\sigma(x)$

$$p = e^{-(e^{-\alpha(x-x_0)})}$$

Dove:

$$\alpha = 1.283 / \sigma(x);$$

$$U = \mu(x) - 0.450 \sigma(x)$$

La distribuzione probabilistica TCEV (Two Component Extreme Value)

La notazione matematica si esprime mediante l'espressione: $p = e^{(\lambda_1 \times e^{\theta} - \lambda_2 \times e^{\theta^2})}$

Analogamente a quanto descritto per la distribuzione probabilistica lognormale, anche per la distribuzione probabilistica TCEV è stato studiato una calibratura del modello per tutti i bacini della Sardegna. Il valore trovato per i quattro parametri è stato (per tutti i bacini della Sardegna):

$$\theta = \frac{\theta_2}{\theta_1} = 5.8866 \quad \lambda = \frac{\lambda_2}{\lambda_1^{\theta}} = 0.3938$$

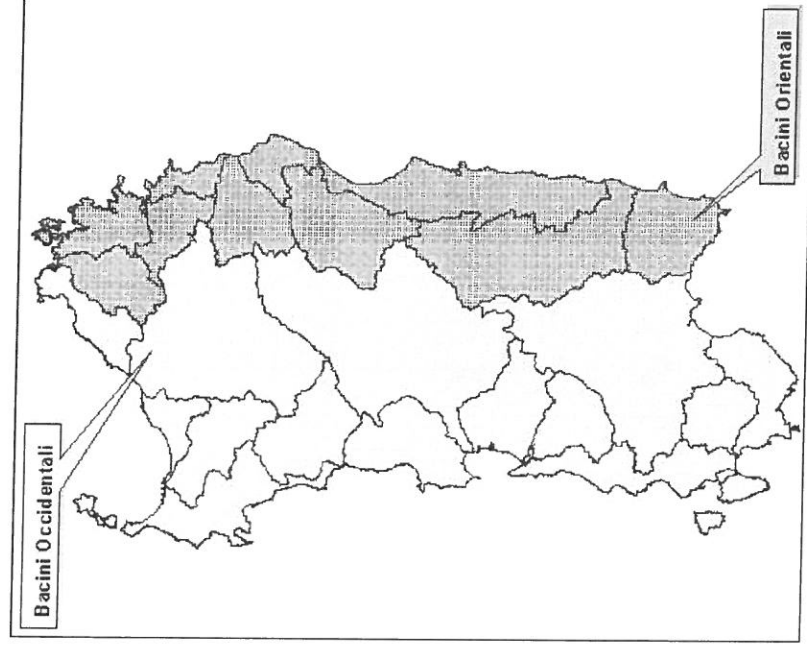


Figura 6 – suddivisione dei bacini della Sardegna

bacini con esposizione occidentale

$$\lambda_1 = 6.286 ; \theta_1 = 0.1646 \times S^{0.9235}$$

bacini con esposizione orientale

$$\lambda_1 = 4.571 ; \theta_1 = 0.7677 \times S^{0.6452}$$

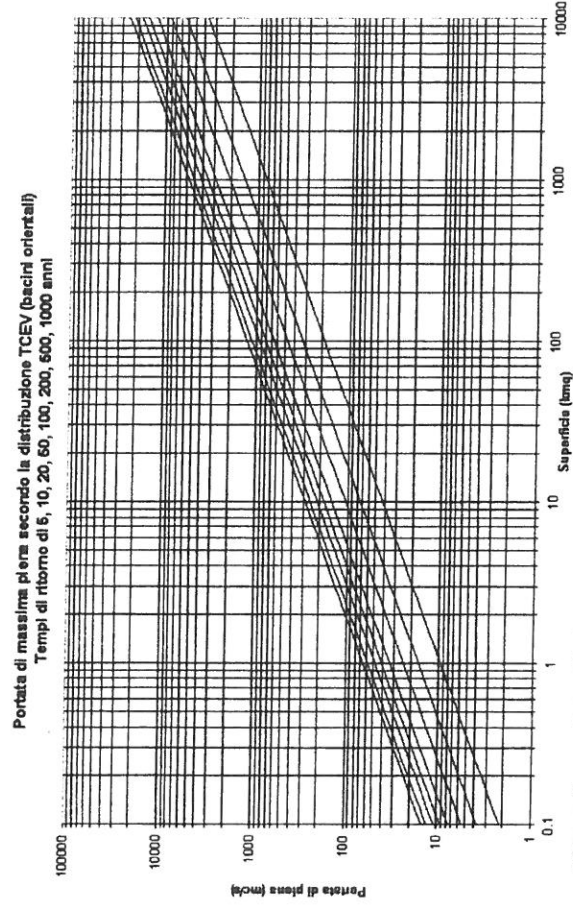


Figura 7 – portate di piena per i bacini della Sardegna con esposizione orientale

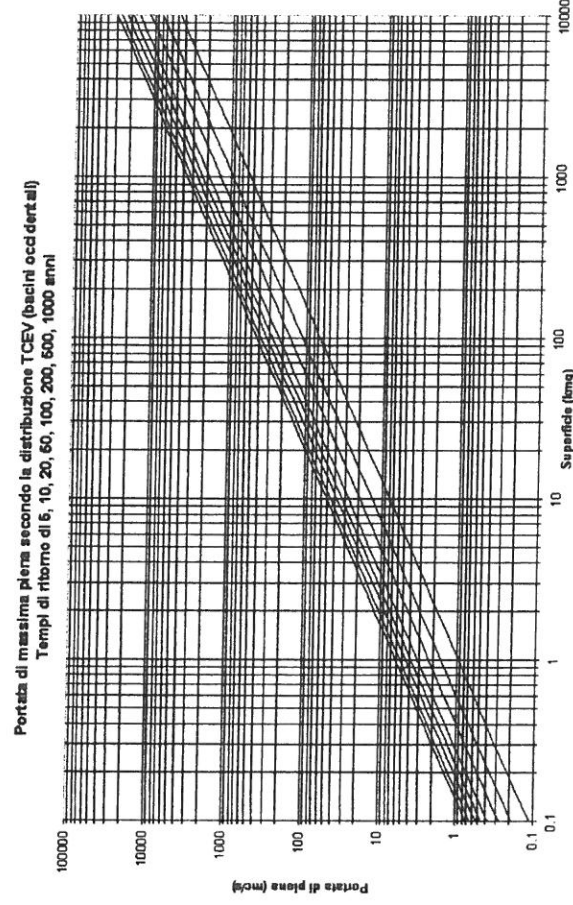


Figura 8 - portate di piena per i bacini della Sardegna con esposizione orientale

Modello TCEV (Cao et al. 1988)

Per la stima delle portate al colmo dei bacini di dimensioni superiori a 60km², si fa riferimento al metodo diretto della regionalizzazione VAPI delle portate al colmo per la Sardegna secondo la distribuzione TCEV.

Le analisi svolte nell'ambito del GNDCl hanno preso in considerazione la modellazione probabilistica delle portate al colmo in Sardegna aggiornando il modello basato sulla distribuzione Lognormale, già da tempo disponibile per la RAS, predisponendo il modello basato sulla distribuzione Two Componente Extreme Values TCEV ed effettuando un confronto fra le loro capacità interpretative.

Le stime dei valori di massima verosimiglianza del parametro per i due versanti risultano:

Bacini occidentali $\Lambda_1 = 6,286$ ----- Bacini orientali $\Lambda_1 = 4,571$

Pertanto i parametri della distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle portate in Sardegna risultano:

$\theta^* = 5,8866$ Bacini occidentali $\Lambda_1 = 6,286$ $\eta = 4,377$

$\Lambda^* = 0,3938$ Bacini orientali $\Lambda_1 = 4,571$ $\eta = 4,058$

Nella struttura gerarchica del modello TCEV, si fa riferimento all'analisi del parametro modale ϵ_1 della distribuzione TCEV. Il legame teorico tra questo parametro e la piena media annua μx è:

$$\mu(x) = \frac{\epsilon_1}{\ln(\Lambda_1)} \times \eta$$

I valori stimati nelle singole stazioni idrometriche sono stati regolarizzati in funzione della superficie del bacino A in modo analogo a quanto fatto per le medie nel modello lognormale ottenendo le seguenti relazioni:

Bacini occidentali $\ln \epsilon_1 = 1,1954 + 0,9235 \ln A$

Bacini orientali $\ln \epsilon_1 = 0,9882 + 0,6452 \ln A$

$$Q_c = (Q_c) K_T = \beta \times \exp(\alpha) K_T [m^3 \cdot s^{-1}]$$

Parametri per bacini occidentali:

$$K_T = -0.833 + 1.345 \ln Tr$$

$\alpha = -1.1954 + 0.9235 \ln A$

$\beta = 2.381$

Parametri per bacini orientali:

$$K_T = -0.977 + 1.451 \ln Tr$$

$\alpha = 0.9882 + 0.6452 \ln A$

$\beta = 2.670$

Curva di possibilità pluviometrica di Cao-Puddu.

L'altezza di precipitazione $H(\tau)$ è legata alla durata ed al tempo di ritorno attraverso la curva di possibilità pluviometrica calibrata da Cao e Puddu: $H(\tau) = 10^{a+u \cdot b} \cdot \tau^{c+u \cdot d}$

Dove: $H(\tau)$ è espressa in mm;

a, b, c, d sono parametri legati alla posizione geografica del bacino e riportati nella tabella seguente;

u è il frattile della distribuzione normale;

τ è la durata dell'evento meteorico, espresso in ore.

Gruppo	a	b	c	d
I	0.31354	-0.00183	1.28174	0.17609
II	0.34448	-0.00807	1.30625	0.15331
III	0.35997	0.02868	1.38058	0.18845
IV	0.45344	0.04835	1.48726	0.19867

I quattro gruppi (e le relative curve pluviometriche) sono stati determinati con criteri statistici utilizzando i dati di 46 stazioni pluviografiche. A questo studio non ha fatto seguito l'attribuzione delle numerose stazioni pluviometriche ai gruppi omogenei. A questo scopo si possono utilizzare le attribuzioni fatte nello studio originale di Puddu (1974).

STAZIONI	Numero t <1 ora	Osservazioni t > 1ora	QUOTA m.s.m.	Gruppi omogenei
CAGLIARI	41	47	7	I Gruppo
MARTIS	28	22	300	
PULA	31	27	10	
BOSA	34	33	13	
S. GIUSTA	38	39	10	
SANLURI	36	34	68	
OZIERI	37	44	390	
FLUMINIMAGGIORE	35	37	45	
SASSARI	35	27	224	
ALLAI	34	35	50	
MANDAS	25	25	491	
SARCIDANO	28	28	699	
PALMAS	21	21	12	
FERTILIA	22	20	39	
BUNNARI	24	23	284	
CAMPEDA	33	31	651	
TEMPIO	46	45	558	
SENEGHE	48	40	300	
SORGONO	42	36	687	
FONNI	39	34	992	
PLANUSANGUNI	20	19	651	II Gruppo
CORONGIU	34	38	126	
IGLESIAS	34	40	193	
OSILO	27	26	650	
TACCU ZIPPURI	20	18	825	
OLBIA	20	18	15	

SOS CANALES	21	21	712
DFSULO	40	46	920
SANTULUSSURGIU	20	20	557
PIRA DI ONNI	26	26	870
IS CANNONERIS	36	35	716
IERZU	27	27	550
CAMPUOMU	25	25	380
CALAGONONE	23	22	25
CAMPANASSISSA	24	23	220
MONTI	31	35	296
SEUI	30	24	812
PISCINAMANNA	26	26	255
ARZANA	34	41	674
LANUSEI	31	36	595
TALANA	33	40	682
SICCA D'ERBA	32	28	825
BALLAO	29	32	100
NURRI	29	28	557
NUORO	36	38	545
VILLANOVA MONTELEONE	37	37	567
III Gruppo			
IV Gruppo			
Stazioni non classificate			

Tabella III - Stazioni pluviografiche e zone omogenee secondo la curva di possibilità pluviometrica di Puddu (1974)

Curva di possibilità pluviometrica di Piga-Liguori.

La curva di possibilità pluviometrica calibrata nel 1985 da Piga-Liguori (che rielaborarono quelle già stabilite nel 1969 da Cao Puddu e Pazzaglia, ed adottano le stesse metodologie ma aggiornando la base dati) è legata all'altezza di precipitazione $H(\tau)$, alla durata dell'evento ed al tempo di ritorno secondo la seguente relazione: $H(\tau) = 10^{a+u \cdot b} \cdot \tau^{c+u \cdot d}$

dove:

$H(\tau)$ è espressa in mm;

a, b, c, d sono parametri legati alla posizione geografica del bacino e riportati nella tabella seguente;

u è il frattile della distribuzione normale;

τ è la durata dell'evento meteorico, espresso in ore.

gruppo	a	b	c	d
I	0.305043	-0.0171463	1.273175	0.179731
II	0.359699	-0.0179413	1.296258	0.167487
III	0.418225	0.0090927	1.379027	0.164598
IV	0.497194	0.0412504	1.460799	0.191831

Curva di possibilità pluviometrica di Deidda-Piga-Sechi.

L'altezza di pioggia $H(\tau)$ è data dalla curva di possibilità pluviometrica, calibrata nel 1997:

$$H(Tc) = (a_1 \times a_2) \cdot \tau^{(n_1 + n_2)}$$

dove i coefficienti a_1 e n_1 si possono determinare in funzione della pioggia indice giornaliera μ_d , dipendente dalla posizione geografica del bacino (figura 9).

$$a_1 = \mu_d / (0.886 \times (24^{n_1}))$$

$$n_1 = -0.493 + 0.476 \log \mu_d$$

I coefficienti a_2 e n_2 si determinano con le relazioni seguenti per differenti tempi di ritorno T_r , durata dell'evento meteorico τ e sottozone (figura 10) di appartenenza:

per tempi di ritorno $T_r \leq 10$ anni

per la sottozona 1:

$$a_2 = 0.66105 + 0.85994 \log T_r$$

$$n_2 = -1.3558 \cdot 10^{-4} - 1.3660 \cdot 10^{-2} \log T_r$$

per la sottozona 2:

$$a_2 = 0.64767 + 0.89360 \log T_r$$

$$n_2 = -6.0189 \cdot 10^{-3} + 3.2950 \cdot 10^{-4} \log T_r$$

per la sottozona 3:

$$a_2 = 0.62408 + 0.95234 \log T_r$$

$$n_2 = -2.5392 \cdot 10^{-2} + 4.7188 \cdot 10^{-2} \log T_r$$

per tempi di ritorno $T_r > 10$ anni

per la sottozona 1:

$$a_2 = 0.46378 + 1.0386 \log T_r$$

$$n_2 = -0.18449 + 0.23032 \log T_r - 3.3330 \cdot 10^{-2} (\log T_r)^2$$

(per $\tau \leq 1$ ora)

$$n_2 = -1.0563 \cdot 10^{-2} - 7.9034 \cdot 10^{-3} \log T_r$$

(per $\tau \geq 1$ ora)

per la sottozona 2:

$$a_2 = 0.44182 + 1.0817 \log T_r$$

$$n_2 = -0.18676 + 0.24310 \log T_r - 3.5453 \cdot 10^{-2} (\log T_r)^2$$

(per $\tau \leq 1$ ora)

$$n_2 = -5.6593 \cdot 10^{-3} - 4.0872 \cdot 10^{-3} \log T_r$$

(per $\tau \geq 1$ ora)

per la sottozona 3:

$$a_2 = 0.41273 + 1.1370 \log T_r$$

$$n_2 = -0.19055 + 0.25937 \log T_r - 3.8160 \cdot 10^{-2} (\log T_r)^2$$

(per $\tau \leq 1$ ora)

$$n_2 = 1.5878 \cdot 10^{-2} + 7.6250 \cdot 10^{-3} \log T_r$$

(per $\tau \geq 1$ ora)

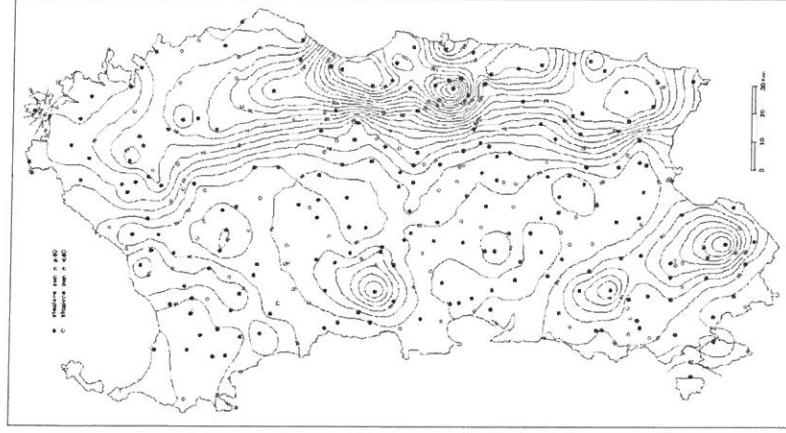


Figura 9- Carta delle piogge indice giornaliera

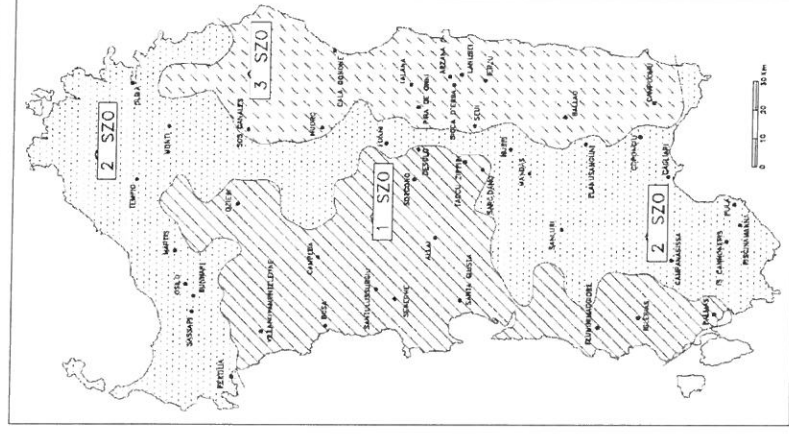


Figura 10 - Carta delle sottozone

Parametri morfologici del Bacino del fiume 25147

Di seguito si riportano i dati morfometrici per la definizione dello studio idrologico:

Fiume 25147		TOTALE
dati bacino		
area (kmq)		5.3772
perimetro (Km)		n.d.
quota massima (m slm)		16.74
quota media (m slm)		n.d.
quota minima (m slm)		0.33
Curver Number (CN)		95
Coefficiente di Afflusso		n.d.
dati asta principale		
lunghezza (Km)		4.314
pendenza		
	jm ^{1/2}	0.0399
	jm%	0.1595
	jm	0.001595

Dati dell'analisi idrologica

FIUME 25147										
superficie	A	km2	5.3772	5.377	5.377	5.3772	5.3772	5.3772	5.3772	5.3772
lunghezza asta principale	Lp	km	4.314	4.314	4.314	4.31439	4.3144	4.31439	4.31439	4.314395
pendenza asta principale	jm	m/m	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
quota della sezione terminale	Ho	m slm	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
altitudine massima	Hmax	m slm	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74
velocità corrente	v	m/s	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
sirchia-fassò	Ps	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
tempo di ritorno	Tr	anni	2	5	10	50	100	200	500	1000
frattile lognormale standardizzata	u		0	0.842	1.282	2.054	2.326	2.576	2.878	3.09
esposizione_ICEV (0=occ; 1=or.)			0	0	0	0	0	0	0	0

semplice dei modelli completi. In questa categoria, particolare importanza hanno i cosiddetti modelli di piena, concepiti appunto per la simulazione delle piene fluviali.

Per la stima delle portate di massima piena si adottano metodologie differenti a seconda della quantità e della qualità dell'informazione idrologica disponibile (Moisello, 1999). Si può affermare, a grandi linee, che può, essere condotta:

- a) con metodi diretti: elaborando i dati di portata disponibili per il corso d'acqua in analisi;
- b) con metodi indiretti: ricorrendo, per supplire all'assenza/indisponibilità dei dati di portata sul corso d'acqua, ad elaborazioni di osservazioni di portata effettuate su altri corsi di acqua della medesima regione idrologica o, più semplicemente, a formule empiriche dedotte da tali osservazioni; o infine, nel caso che si conoscano le precipitazioni sul bacino, utilizzando modelli matematici di trasformazione afflussi- deflussi.

Le analisi del primo tipo sono evidentemente di carattere statistico e consistono essenzialmente nel determinare la legge di distribuzione di probabilità da associare alla grandezza e nello stimare i relativi parametri. Ovviamente tali indagini danno risultati statisticamente tanto più attendibili quanto più grande è il numero di osservazioni disponibili.

Le analisi del secondo tipo si fa sovente ricorso al principio della similitudine idrologica, con il quale, in sostanza, si tenta di individuare il comportamento di un determinato bacino interpolando ed estrapolando nello spazio e nel tempo l'informazione idrologica relativa ad altri bacini che si trovino in un ambiente climatico ed idrologico

Le metodologie individuate e adottate sono a carattere statistico e s'inquadrano nella teoria dei sistemi di variabili casuali e conducono allo studio della correlazione tra la portata di piena e una o più grandezze caratterizzanti il bacino, quali la superficie, la quota media, la precipitazione, il tempo di corrivazione, etc.

Per la valutazione indiretta delle portate di piena basata sulla conoscenza delle piogge sul bacino, si adottano le stesse metodologie, anche se spesso semplificate, con cui si studia il fenomeno della formazione dei deflussi superficiali.

Calcolo della portata

Con il termine portata al colmo di un corso d'acqua s'intende generalmente la "portata liquida" di questo, intendendo il volume liquido che attraversa una determinata sezione nell'unità di tempo. La portata (Q) è quindi espressa dalla formula: $Q = A \times \bar{v}$ Dove:

A è l' area della sezione;

\bar{v} è la velocità media del fluido attraverso la sezione.

La portata che colma totalmente l'alveo nell'unità di tempo, definita dagli autori anglofoni bankfull discharge (Qb) ovvero portata di alveo pieno, è considerata di grande importanza per la determinazione delle caratteristiche dell'idrosistema.

Gli scorrimenti superficiali nei corsi d'acqua sono generalmente classificati come "fluidi"; questo non è necessariamente costituito solamente da acqua, più spesso è una miscela solido/acqua ovvero una sospensione di solidi in acqua con caratteristiche di viscosità e densità differenti dal valore teorico unitario.

Se consideriamo il moto di un fluido tra due pareti piane parallele, in cui il moto avviene senza turbolenza, lungo lamine parallele alle pareti, per mantenere il movimento uniforme è necessario

applicare alla parete mobile una forza F data da:

$$F = \mu \times A \times \frac{\delta v}{\delta y} = \text{dove:}$$

μ = viscosità del fluido

A = superficie delle pareti

δv = velocità della parete mobile

δy = distanza da punto fisso

$$\tau = F/A = \mu \times \frac{\delta v}{\delta y}$$

Sull'unità di superficie si sviluppa uno sforzo tangenziale definito dalla relazione :

Si distinguono:

- Fluidi newtoniano a $\mu=K$
- Fluidi perfetti a $\mu=0$

Fluidi non newtoniani

- i fluidi che diminuiscono la resistenza all' aumentare dello sforzo di taglio
- i fluidi che aumentano la resistenza all'aumento dello sforzo di taglio.

Nel gruppo a. rientra il cosiddetto plastico di Bingham caratterizzato da deformazione proporzionale solo a partire da un valore critico di τ . Nel tratto in cui lo sforzo supera il valore di τ_c , la viscosità è detta

$$\tau = \tau_c + \mu' \times \frac{\delta v}{\delta y}$$

viscosità plastica μ' tale che sia rispettata la legge:

A questo gruppo si ascrivono sospensioni di limo e argilla, fanghi etc etc. in esso rientrano anche alcune altre sostanze dette pseudoplastiche o di Ostwald che non presentano un valore critico di τ_c dello sforzo.

Al secondo gruppo appartengono i cosiddetti fluidi dilatanti come sabbie in acqua con i vuoti tra i granuli non riempiti totalmente dal fluido. Applicando uno sforzo tangenziale, si provoca una dilatazione dei pori, che genera parziale asciugamento della superficie delle particelle e conseguentemente un aumento della resistenza allo scorrimento.

Questi diversi comportamenti devono essere tenuti in considerazione per tutti quei processi che avvengono nelle condizioni limite, ad esempio quando i fluidi in esame sono iperconcentrati o molto viscosi.

Il metodo razionale

Un modello del deflusso di pioggia concettualmente semplice, ma funzionale e largamente utilizzato è il modello cinematico, o modello della corrivazione (il cui uso è tradizionalmente indicato come metodo della corrivazione) (Maione, 1977). Il modello è stato introdotto formulando le seguenti ipotesi, sulle quali si basa:

- *che la formazione della piena sia dovuta esclusivamente a un trasferimento di massa liquida (nella letteratura tecnica con il termine corrivazione si intende appunto il moto dell'acqua su una superficie in forma di velo liquido);*
- *che ogni goccia d'acqua si muova sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile, che dipende soltanto dal punto in cui è caduta;*
- *che la velocità di una goccia non sia influenzata dalla presenza di altre gocce (mentre, in realtà, si possono avere per uno stesso percorso tempi di percorrenza diversi, in dipendenza dalle condizioni del suolo e dalla profondità dell'acqua e quindi dalla stagione e dalla durata e dall'intensità dell'evento di pioggia);*
- *che la portata alla sezione di chiusura si ottenga sommando tra loro le portate elementari, provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano allo stesso istante alla sezione di chiusura.*

L'assunto che deriva dall'utilizzazione del modello di corrivazione con ietogramma di pioggia netta uniforme è:

la durata della precipitazione per cui si ha la massima portata è pari al tempo di corrivazione del bacino.

Per una durata di pioggia pari a Tc la portata massima vale:
$$Q_{max} = \frac{A \times ARF \times \Phi}{3.6 \times Tc}$$
 Dove:

- A = area del bacino idrografico;
- ARF = coefficiente di riduzione areale
- Tc = tempo di corrivazione
- Φ = stima mediante l'applicazione del CN

Risultati

FIUME 25147										
tempo di ritorno										
FORMULA DI SIRCHIA-FASSO'										
portata di piena	Q	m3/s	2	5	10	50	100	200	500	1000
TCEV			164.84	164.84	164.84	164.84	164.84	164.84	164.84	164.84
parametro modale e1	1		15.63	15.63	15.63	15.63	15.63	15.63	15.63	15.63
fattore di crescita (KT):	KT		0.10	1.33	2.26	4.43	5.36	6.29	7.53	8.46
piena media annua	Qm		35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48
portata di piena	Q	m3/s	3.52	47.25	80.33	157.14	190.22	223.30	267.03	300.11
RAZIONALE CAO-PUDDU										
a	a		0.3050	0.4530	0.4530	0.4530	0.4530	0.4530	0.4530	0.4530
b	b		-0.0171	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480
c	c		1.2732	1.4870	1.4870	1.4870	1.4870	1.4870	1.4870	1.4870
d	d		0.1797	0.1990	0.1990	0.1990	0.1990	0.1990	0.1990	0.1990
altezza di precipitazione	Hp	mm	32.69	110.84	140.92	214.73	249.08	285.48	336.62	377.89
altezza di precipitazione complessiva	Hc	mm	32.69	110.84	140.92	214.73	249.08	285.48	336.62	377.89
altezza di precipitazione precedente	Hp	mm	0	0	0	0	0	0	0	0
coefficiente di deflusso			0.64	0.87	0.89	0.93	0.94	0.95	0.95	0.96
portata di piena	Q	m3/s	4.79	22.21	29.08	46.01	53.91	62.29	74.07	83.58
										119.23

Il numero di Froude

$$Fr = \sqrt{\frac{v_m^2}{g \times d}}$$

Il numero di Froude ($Fr = \sqrt{\frac{v_m^2}{g \times d}}$) viene utilizzato nell'analisi idraulica per lo studio specifico dell'andamento delle correnti fluviali. Tale impostazione postula la definizione di un numero puro dal quale si può capire rapidamente se la corrente in una certa sezione fluviale sarà di tipo lento o veloce; un'ulteriore formulazione permette di definire quando si verifica una transizione da una sezione all'altra ovvero si verifica un risalito idraulico o un salto diretto. Il range che definisce lo stato della corrente è il seguente:

- Fr =1 il fluido è nel suo punto critico
- Fr < 1 il fluido mostra una corrente è lenta
- Fr > 1 il fluido mostra una corrente è veloce

Dove:

- v = velocità della corrente
- g = accelerazione di gravità
- d = profondità del canale

Per numeri di Froude crescenti si hanno influenze molto differenti sul fondo del canale. Quando F<1 il fondo mobile del canale tende a modellarsi in **ripples** e per velocità crescenti in increspature più grandi dette **dune**. Quando il valore di F è uguale a uno, le dune divergono instabili e il fondo tende ad appiattirsi (fondo piano). Per valori di Fr>1 si determina un regime di flusso che è definito supercritico; in

queste condizioni, sul fondo si sviluppa un vero e proprio tappeto di trazione, con spessore fino a qualche volta il diametro dei granuli.

All' aumentare della potenza della corrente, si generano, sul fondo, antidune dapprima fisse e infine antidune regressive che migrano cioè sopraccorrente, periodicamente distrutte dal frangersi dell' onda soprastante.

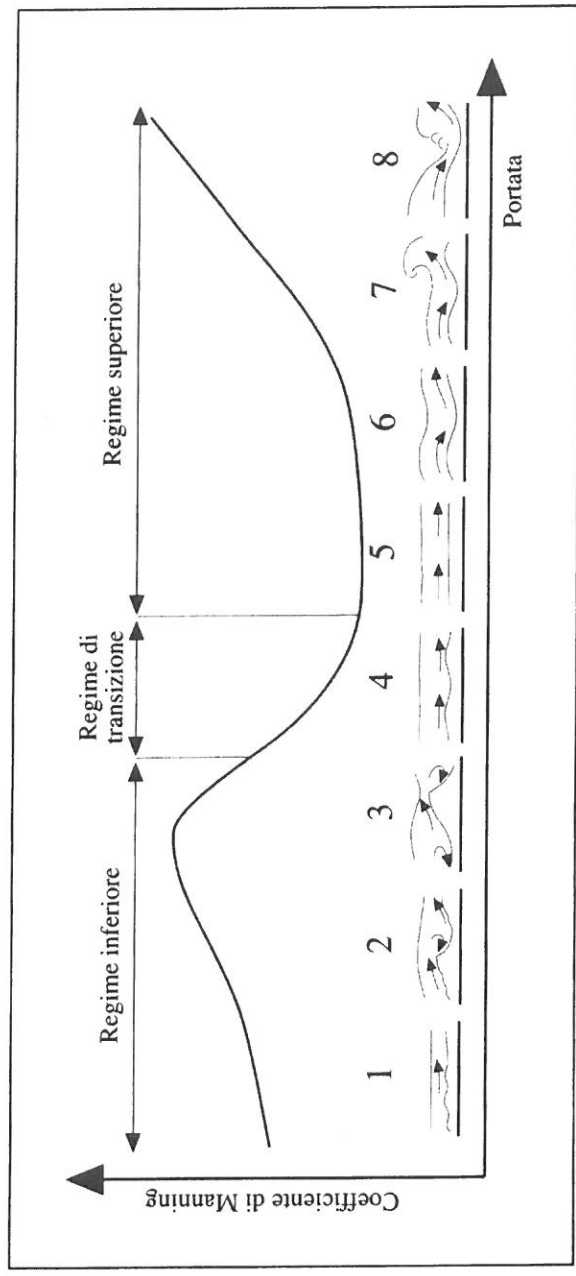


Figura 11 - Relazione tra portata e coefficiente di resistenza di Manning. Si osservi la conformazione del fondo mobile di un canale in sabbie uniformi al crescere delle portate: 1) ripples, 2) dune con ripples sovrapposti, 3) dune, 4) dune spianate, 5) letto piano, 6) antidune stazionarie, 7) antidune frangenti, 8) dune troncate posteriormente (SIMONS et al., 1973).

La distinzione tra correnti lente, con $Fr < 1$, e correnti rapide, dove $Fr > 1$, può essere importante quando vi siano ostacoli sul fondo del canale che generano perturbazioni nel profilo della superficie. Nel primo caso, infatti, le perturbazioni possono risalire la corrente quindi questa è influenzata anche dalle condizioni a valle, mentre nei moti rapidi ciò non avviene, le perturbazioni non possono risalire il flusso e conseguentemente questo è influenzato solo dalle condizioni a monte.

Il passaggio da una corrente lenta ad una rapida, dopo il superamento di una cadente critica che produce l' abbassamento rapido della profondità della lama d' acqua sotto lo spessore critico prima di stabilizzarsi su di un nuovo regime uniforme. Il passaggio da una corrente rapida ad una lenta; questo avviene mediante dissipazione di energia che si genera nel cosiddetto risalito idraulico.

Per valutare il connessione tra la corrente lenta e la corrente veloce si può utilizzare la formula del numero di Froude modificata per i fiumi (

$$Fr^2 = \sqrt{\frac{Q^2}{g \times b^2 \times y^3}}$$

dove:

Q è la portata totale del fiume in m^3/s

b è la larghezza dell'alveo torrentizio

y è l'altezza della corrente

q=Q/b è la portata unitaria in $m^3/s/m$ oppure in m^2/s

Ottenuto l'indice avremo:

$Fr^2 < 2$ Salto diretto

$Fr^2 > 2$ Risalito idraulico

Il coefficiente di scabrezza

Di seguito a titolo orientativo si riportano alcune tabelle per la scelta dei valori numerici a cui fare riferimento per la scelta del coefficiente di scabrezza di Manning o di Strickler, secondo le indicazioni di "Open Channel Hydraulics" (Ven te Chow):

Strickler: $v = K_s \times R_i^{2/3} \times j^{1/2}$

Manning: $v = \frac{1}{n} \times R_i^{2/3} \times j^{1/2}$

dove:

v = velocità media della corrente (m/s)

R_i = raggio idraulico (m)

J = pendenza di fondo (m/m)

K_s = coefficiente di Strickler

n = coefficiente di Manning

da cui :

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5$$

di seguito (fig. 12) si riporta un metodo per la stima del coefficiente di scabrezza n nei corsi d'acqua (in Caivano A.M., 2003).

$$n = (0.024 + 0.005 + 0.005 + 0.010 + 0.050) 1 = 0.094$$

Condizioni dell'alveo		Valori
Materiale costituente l'alveo	terra	n ₀
	roccia	0.020
	alluvione grossolana	0.025
	alluvione fine	0.028
Irregolarità della superficie della sezione	trascurabile	0.024
	bassa	0.000
	moderata	0.005
	elevata	0.010
	graduale	0.020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	variazione occasionale	0.000
	variazione frequente	0.005
	trascurabile	0.010-0.015
Effetto relativo di ostruzioni	modesto	0.000
	apprezzabile	0.010-0.015
	elevato	0.020-0.030
	basso	0.040-0.060
Effetto della vegetazione	medio	0.005-0.010
	alto	0.010-0.025
	modesto	0.050-0.100
Grado di sinuosità dell'alveo	apprezzabile	1.00
	elevato	1.150
m ₅		1.300

Figura 12 - Metodo per il calcolo del coefficiente di scabrezza n nei corsi d'acqua

Problematiche legate all'evoluzione geomorfologica dei corsi d'acqua

Migrazione laterale dei corsi d'acqua

Le variazioni delle linee di riva, vengono ricondotte alla fase che contraddistingue il massimo delle azioni di rimodellamento delle sponde e del fondo del canale, ed è quella detta di alveo al colmo (bankfull stage) che, in un canale in equilibrio, presenta statisticamente una ricorrenza circa biennale ed è spesso definita come la fase di portata che influenza la forma del canale o portata formativa. Le variazioni planimetriche delle sponde possono indurre almeno due ordini di problemi:

- stabilità delle ripe spondali;
- variazioni areali delle proprietà terriere.

Stabilità delle ripe spondali

L'evoluzione morfologica di un corso d'acque da considerarsi a fondo mobile, diventa tanto più evidente quando si evidenzia attraverso mutazione del limite di confinamento del letto. La stabilità delle ripe in erosione è quindi importante anche in funzione dei manufatti posti in prossimità di una sponda in erosione. Lungo i corsi d'acqua si sviluppa l'attività antropica e quindi si ritrovano vie di comunicazione e ovviamente in caso di erosione della riva tali arterie viarie possono subire gravi danni strutturali. In alcuni casi, in prossimità della riva in erosione possono trovarsi aree edificate, aziende agricole, aree commerciali e industriali, altre costruzioni che possono risultare minacciate dallo scalzamento al piede che il fiume opera sulla sponda in erosione o su un rilevato arginale.

Per la protezione delle rive possono essere impiegate strutture per la protezione spondale che possono essere classificate in: rigide, semirigide, flessibili e in materiali sciolti.

Negli ultimi anni, per proteggere la superficie esposta, si è diffuso l'uso di prodotti sintetici noti col termine di geotessili o più raramente materiali naturali, in genere preseminati, costituiti da reti di juta, stuoie di paglia o fibra di cocco.

Nei casi di erosione più blanda, la protezione della sponda può essere eseguita mediante la sola piantumazione, con essenze arboree in grado di resistere all'innalzamento della falda o anche alla temporanea sommersione del fusto. La difesa dall'erosione delle sponde e delle scarpe arginali deve essere completata con l'inerbimento che può effettuarsi con spargimento del seme a spaglio o in soluzione liquida (idrosemina).

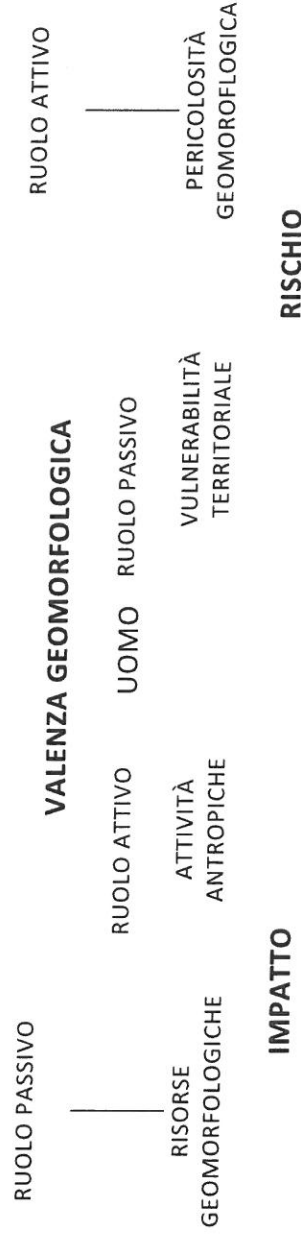
Variazioni areali delle proprietà terriere

La migrazione laterale del corso d' acqua, riguarda i problemi relativi a incremento e riduzione delle proprietà o delle competenze territoriali che si trovano in prossimità di un corso d' acqua; questi si determinano per effetto delle azioni combinate di erosione e sedimentazione su sponde opposte, responsabili di fatto delle migrazioni del corso d'acqua. Il problema ai nostri giorni e in aree a forte antropizzazione è generalmente secondario; i corsi d'acqua, infatti, risultano per lo più stabilizzati nel loro tracciato e le possibilità di migrazione sono di norma ridotte alle sole aree golenali, tra gli argini artificiali.

Nel passato invece, la possibilità di migrazione del tracciato fluviale è testimoniato, ad esempio, dalla discrepanza che si può osservare su di una carta topografica tra limiti amministrativi e attuale percorso fluviale.

Interazione tra processi fluviali e antropici

I processi fluviali così come prima definiti possono assumere un ruolo sia attivo che passivo e conseguentemente indurre mutazioni anche drastiche sui sistemi antropici e/o subire modificazioni per effetto di questi ultimi. Tra gli insediamenti umani e i processi fluviali avvengono dunque interazioni reciproche. Le relazioni che intercorrono tra la morfoevoluzione fluviale e le attività umane sono definite nello schema di seguito riportato:



Pertanto l'interazione passiva delle attività umane con il sistema fluviale genera un rischio; l'interazione passiva del sistema fluviale verso le attività antropiche genera un impatto.

Il Rischio può essere suddiviso in diretto e indiretto. Il rischio diretto è determinato dal complesso dei processi fluviali in grado di attivarsi e agire direttamente sulla sfera antropica. In questo caso assume particolare importanza la valutazione della vulnerabilità (quantificazione della capacità di resistere a particolari situazioni di stress indotto da processi fluviali) e il valore della sfera antropica.

MITIGAZIONI

PROCESSI FLUVIALI

TIPOLOGIA
GRADO DI ATTIVITÀ
INTENSITÀ
TEMPO DI RITORNO
CAUSE

RESISTENZA STRUTTURA
TIPOLOGIA D'USO
STRUTTURE
RETE RELAZIONI SOCIALI

VITE UMANE PERSE
PERSONE FERITE

DANNI ALLE ATTIVITÀ
ECONOMICHE

DANNI AL TESSUTO SOCIALE

PERICOLOSITÀ FLUVIALE

VULNERABILITÀ

VALORE E COSTI

RISCHIO DIRETTO

Il rischio indiretto è determinato dai complessi di processi fluviali che a causa degli interventi antropici producono conseguenze sulla sfera umana.

PROCESSI FLUVIALI

TIPOLOGIA
GRADO DI ATTIVITÀ
INTENSITÀ
TEMPO DI RITORNO
CAUSE

RESISTENZA
STRUTTURE
TIPOLOGIA D'USO
STRUTTURE
RETE RELAZIONI
SOCIALI

VITE UMANE PERSE

PERSONE FERITE

DANNI ALLE ATTIVITÀ
ECONOMICHE
DANNI AL TESSUTO
SOCIALE

ATTIVITÀ UMANE

MITIGAZIONI

PERICOLOSITÀ FLUVIALE INDOTTA

PROCESSI ANTROPICI

VULNERABILITÀ

VALORE E COSTI

RISCHIO INDIRETTO

Pericolosità fluviale

Le principali azioni antropiche determinano come mutamenti nella geometria dell'alveo, restringimento della sezione d'alveo, modifiche della portata liquida e solida, variazioni trasversali e longitudinali, realizzazione di opere idrauliche, modifiche dell'utilizzo dei suoli in aree golenali e di pertinenza fluviale.

È importante collocare nel contesto spazio/tempo i processi fluviali che interessano il bacino idrografico e quindi studiare il modo in cui possono evolversi; l'evoluzione può essere di naturale/occasionale oppure più spesso ripetersi con intensità diverse sia nello spazio sia nel tempo determinando delle sequenze di eventi tra loro comparabili.

La valutazione della pericolosità fluviale è conseguente al riconoscimento sul campo dei caratteri geomorfologici distintivi del processo morfo evolutivo. Pertanto è comunque particolarmente complessa data l'estrema variabilità dei processi legati alla geologia del substrato, alla circolazione idrica superficiale e sotterranea e l'ampia gamma di variabili coinvolte nel sistema fluviale.

I processi morfogenetici non si mantengono costanti nel tempo, ma subiscono improvvise accelerazioni in periodi brevi, corrispondenti alle fasi di piena; il sistema va quindi considerato per periodi sufficientemente lunghi e tali da poter individuare l'intervallo in cui mediamente si esplicano i processi in situazioni d'equilibrio dinamico; ad esempio nel breve termine modellizzare un alveo a fondo fisso prefigurerebbe un'analisi idraulica falsata da cambiamenti di natura geometrica della sezione e del profilo del fiume.

Lo sviluppo di studi riguardanti la pericolosità fluviale è stato spesso condizionato dal risalito cronachistico di eventi parossistici quindi volta ad un coinvolgimento emotivo della popolazione. Quando invece lo stesso evento si verifica in aree scarsamente abitate o produce effetti poco appariscenti (ad esempio la piena rimane confinata entro l'alveo stesso), l'opinione pubblica attribuisce un grado di interesse molto basso al processo fluviale. Chi si occupa di pericolosità fluviale, non deve farsi condizionare dall'emotività, ma esaminare con il massimo dell'obiettività possibile le componenti che concorrono a definire la pericolosità. Questa non deriva quindi semplicemente dalla possibilità che un fiume esca dal suo letto causando inondazioni; essa può essere determinata anche da altre azioni del corso d'acqua, come ad esempio l'incisione e l'approfondimento del suo letto. La pericolosità si tramuta in rischio, in questo caso idraulico, quando, come detto precedentemente, la probabilità che si verifichi un qualsiasi evento fluviale, si sovrappone alla possibilità che queste azioni producano interferenza sulla sfera antropica.

COMPATIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO

Lo studio s'inquadra nell'ambito della realizzazione di opere di ingegneria civile di tipo privato e quindi sottoposte alle vigenti norme regionali in materia di protezione territoriale. Il settore di SA “AIA DE MATTA” è inquadrato nella seguente cartografia dei piani stralcio (PAI; PSFF):

- nessuna area a pericolosità idraulica.

Il sito è posto tra la quota +11.9m slm e 12.6m slm; al centro la quota è pari a +12.2m slm.

Secondo i calcoli idraulici il sito non viene interessato dalla piena cinquecentenaria del Fiume 25147, posto a distanza di 1300m; la piena alla sezione 02 è stimata con un battente pari a:

- +10.43m slm in riferimento alla sezione 02.

Il sito sino a quota (media) 12.2m slm e non viene interessato dai ruscellamenti superficiali del Fiume 25147 e pertanto il sito oggetto delle ipotesi progettuali NON viene interessato dalla formazione di piene con tempi di ritorno da cinquanta a cinquecento anni.

L'ammissibilità del progetto, (si veda relazione tecnica), è definita ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle NTA del PAI; la compatibilità dell'intervento è valutata in funzione della piena cinquecentenaria del fiume 25147.

Infatti le opere e le modifiche in progetto risultano compatibili con le indicazioni del PSFF e del PAI; in particolare risulta:

1. un franco pari a 1.47m sulla piena cinquecentenaria definita dal presente studio.
Il report di HEC-Ras conferma graficamente quanto prima evidenziato.

Come da ortofoto 2006 si evidenzia che il sito è posto al di fuori della fascia di tutela dei corpi idrici superficiali all'interno dei centri edificati (d=1300m).

In definitiva lo studio di compatibilità idraulica eseguito, ai sensi dell'art. 24 delle NTA del PAI e secondo l'Allegato E “Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI”, a corredo dell'intervento proposto è stata verificata in funzione degli effetti dell'intervento sui livelli di pericolosità rilevati dal PAI e dal PSFF. La stessa è stata 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.

La compatibilità idraulica dimostra la coerenza con le finalità indicate nell'articolo 23, comma 6, e nell'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI e dimostra 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.

L'analisi idraulica evidenzia che la quota del pelo libero definito dalla sezione 02 stabilisce un ipotetico scenario di allagamento; la presenza di alti morfologici (si veda sezioni) garantisce che non via sia interazione tra una parte del sito e la piena del Fiume.

In definitiva non vi sono interazioni tra il sito oggetto delle ipotesi di progetto e il fiume rio 25147 se anche ipotizzando una tracimazione di una piena cinquecentenaria.

Stabilito quindi lo scenario sopra definito si può pervenire al giudizio soddisfacente di compatibilità del sito con l’assetto fisico del Fiume 25147, ovvero con la formazione di piene cinquecentenarie, centenarie, duecentenarie e cinquecentenarie, e quindi stabilire che le opere di progetto siano compatibili con la sicurezza idraulica e la salvaguardia delle componenti insediative.

Inquadramento dell’intervento nei piani stralcio

PIANO	STRUMENTO LEGISLATIVO	CLASSE DI PERICOLOSITÀ	CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ
P.A.I.	D. ASS. LL.PP. 21 FEBBRAIO 2005 N. 3 - ESECUTIVITÀ DELLA DELIBERA DI G.R. N. 54/33 DEL 30.12.2004 pubblicato sul B.U.R.A.S. del 11.3.2005 n. 8; Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006	N.C.	NON PERICOLOSA
P.S.F.F.	AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE - COMITATO ISTITUZIONALE - DELIBERAZIONE N.2 DEL 17.12.2015	N.C.	NON PERICOLOSA

Dalle verifiche eseguite sulla cartografia del piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) e del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) di cui si allega la cartografia hanno dato il seguente esito:

- classificazione P.A.I. (2006) – area non classificata NON pericolosa;
- classificazione P.S.F.F. (2015) – area non classificata NON pericolosa.

Considerazioni conclusive

La modellazione effettuata nel presente studio a seguito dello studio di cui all’art. 24 delle NAT del PAI redatto in conformità all’art. 8 comma 2 delle NTA del PAI. evidenzia la tracimazione della piena centenaria del fiume 25147 che non interessa il sito.

Lo scenario di allagamento, prefigurato dal Piano Stralcio P.S.F.F. e dal Piano Stralcio PAI, non interessano il sito.

In definitiva si può affermare che il lotto in oggetto, interessato dal “piano attuativo denominato sa “AIA DE MATTA” sito in zona territoriale omogenea G1_1 “Servizi Generali”, proposto dai signori Gian Franco Padovan, (Cod. Fisc. PDVGR68E011703M nato a Settimo Torinese il 01/05/1968) e Angela Maria Usai, entrambi residenti ad Oristano in vico Tirso n° 17/A, e posizionato in dx idraulica rispetto al fiume 25147 (1300m) e stigmatizzato dalla sezione 02, NON è soggetto a pericolosità idraulica.

La valutazione della compatibilità idraulica del sito è stata effettuata in base agli effetti dell’intervento sull’ambiente, tenendo conto della dinamica evolutiva del dissesto idrogeologico che interessano il contesto territoriale coinvolto in funzione delle condizioni al contorno.

Dai caratteri, prima esposti e dai risultati dello studio effettuato, il settore sud-orientale del centro Abitato di Oristano, **può essere interessato dalle ipotesi progettuali poiché compatibile con i dettami del PAI e del PSFF e dell’art. 8 comma 2.**

Nello specifico non emergono particolari situazioni, se non quelle prima espresse, che pregiudichino il prosieguo delle ipotesi di progetto che, resta inteso, dovrà essere eseguito secondo i dettami prima esposti, a regola d’arte e secondo la normativa vigente (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.M. LL. PP. del 12.12.1985; D.M. 11.3.1988; D.P.C.M. 29.09.1998; D.P.R. 6.06.2001, n. 380; D.M. 14.01.2008; Ord. P.C.M. del 20.03.2003 n. 3274; P.C.M. DIP. PROT. CIV. 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).

I professionisti incaricati

INQUADRAMENTO DEL SITO SU:

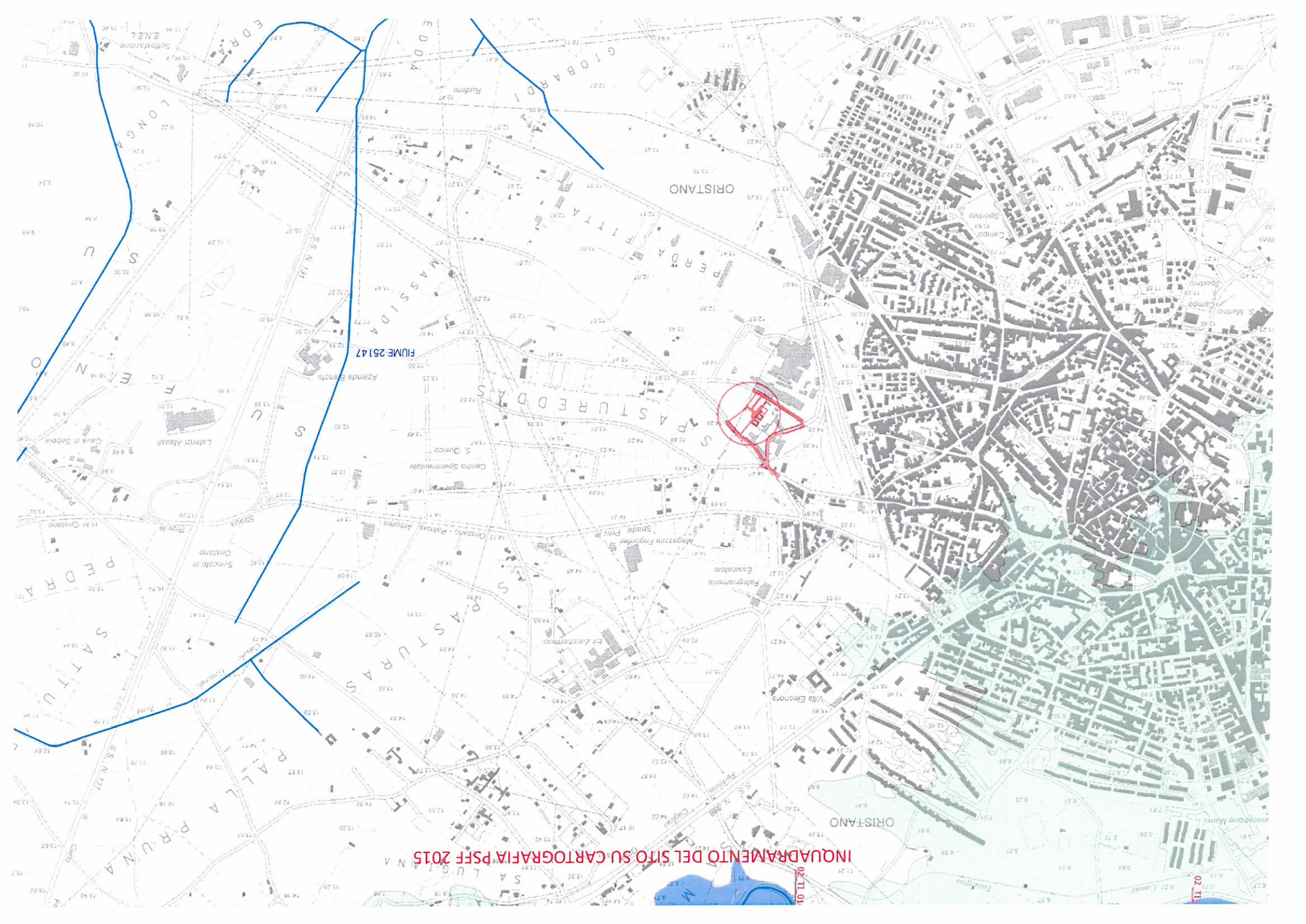
- 1. ORTOFOTO RAS 2006**
- 2. PIANO STRALCIO PAI**
- 3. PIANO STRALCIO PSFF**

REPORT ED ELABORAZIONI DI HEC-RAS

- 1. REPORT HEC-RAS**
- 2. PROFILO IDRAULICO**
- 3. SEZIONI 00-04**

INQUADRAMENTO DEL SITO SU ORTOFOTO R. A. S. 2006





INQUADRAMENTO DEL SITO SU CARTOGRAFIA PSFF 2015

FUME 25147

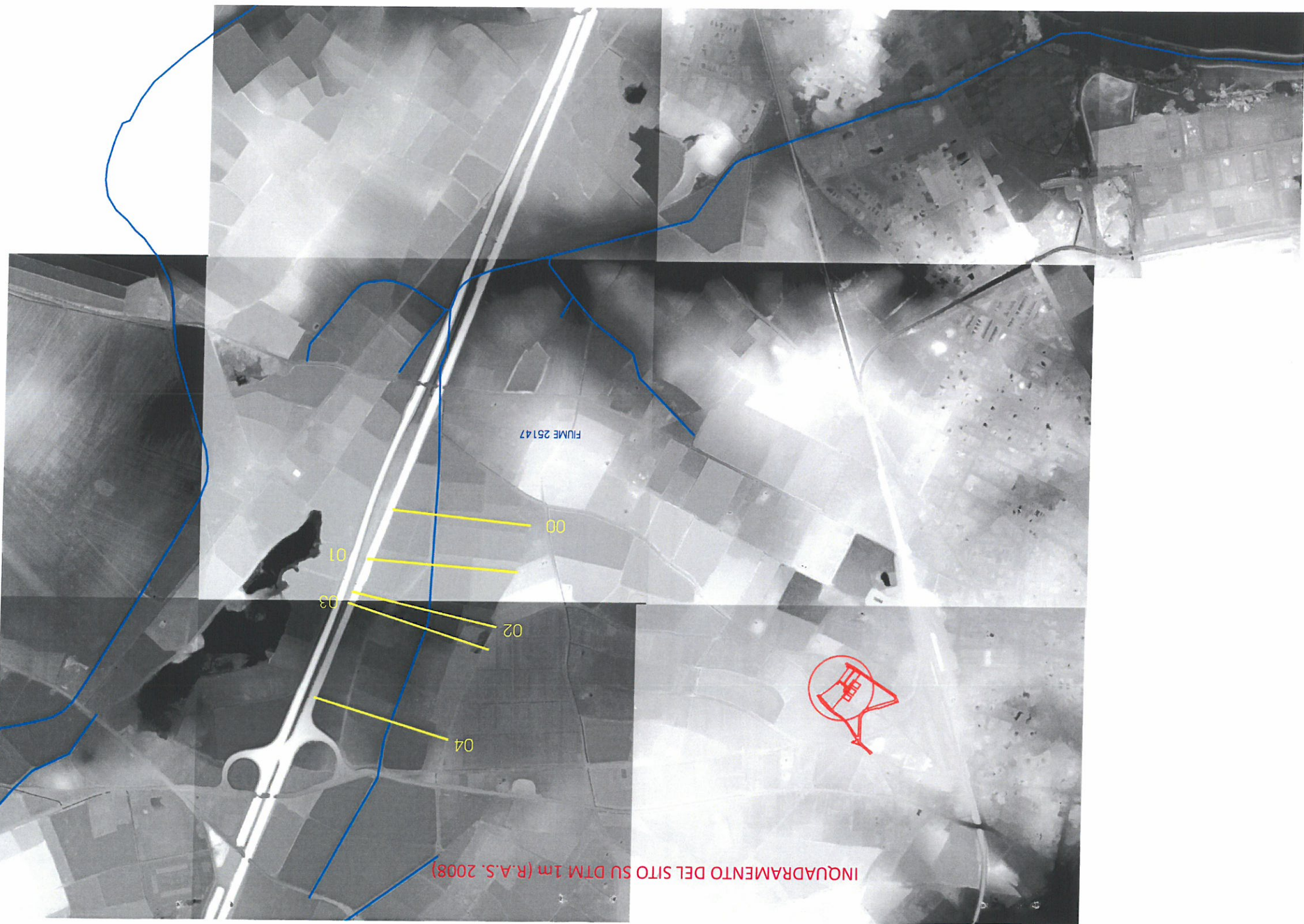
ORISTANO

ORISTANO

02 TT 01

02 TT 01

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
tronco_1	04	PF 1	46.01	9.92	11.25	11.19	11.29	0.007820	0.64	55.88	343.73	0.26
tronco_1	04	PF 2	53.91	9.92	11.28	11.21	11.31	0.007502	0.64	64.47	356.58	0.26
tronco_1	04	PF 3	62.29	9.92	11.30	11.23	11.34	0.006983	0.63	73.26	361.77	0.25
tronco_1	04	PF 4	74.07	9.92	11.33	11.26	11.37	0.006490	0.62	84.89	369.49	0.24
tronco_1	03	PF 1	46.01	8.72	10.31	10.32	10.32	0.001556	0.37	172.01	346.65	0.13
tronco_1	03	PF 2	53.91	8.72	10.37	10.37	10.37	0.001514	0.38	191.36	350.78	0.13
tronco_1	03	PF 3	62.29	8.72	10.42	10.43	10.43	0.001489	0.39	210.34	351.63	0.13
tronco_1	03	PF 4	74.07	8.72	10.50	10.50	10.50	0.001451	0.41	235.90	352.43	0.13
tronco_1	02	PF 1	46.01	8.78	10.25	10.25	10.25	0.001232	0.36	181.78	336.64	0.12
tronco_1	02	PF 2	53.91	8.78	10.31	10.31	10.31	0.001235	0.37	200.62	338.39	0.12
tronco_1	02	PF 3	62.90	8.78	10.36	10.36	10.36	0.001271	0.39	218.63	338.61	0.12
tronco_1	02	PF 4	74.07	8.78	10.43	10.44	10.44	0.001238	0.40	243.68	338.91	0.12
tronco_1	01	PF 1	46.01	8.12	10.05	10.06	10.06	0.001735	0.39	159.92	319.61	0.13
tronco_1	01	PF 2	53.91	8.12	10.10	10.11	10.11	0.001839	0.40	175.91	333.55	0.13
tronco_1	01	PF 3	62.29	8.12	10.15	10.15	10.15	0.001930	0.42	192.17	409.25	0.14
tronco_1	01	PF 4	74.07	8.12	10.22	10.22	10.22	0.002093	0.46	223.26	457.56	0.14
tronco_1	0	PF 1	46.01	7.81	9.27	9.27	9.33	0.023006	1.31	43.98	386.98	0.46
tronco_1	0	PF 2	53.91	7.81	9.28	9.28	9.35	0.023102	1.32	49.00	395.46	0.47
tronco_1	0	PF 3	62.29	7.81	9.29	9.29	9.37	0.022857	1.32	54.22	402.21	0.46
tronco_1	0	PF 4	74.07	7.81	9.31	9.31	9.39	0.022356	1.31	61.50	410.87	0.46



INQUADRAMENTO DEL SITO SU DTM 1m (R.A.S. 2008)

FUMME 25147

00

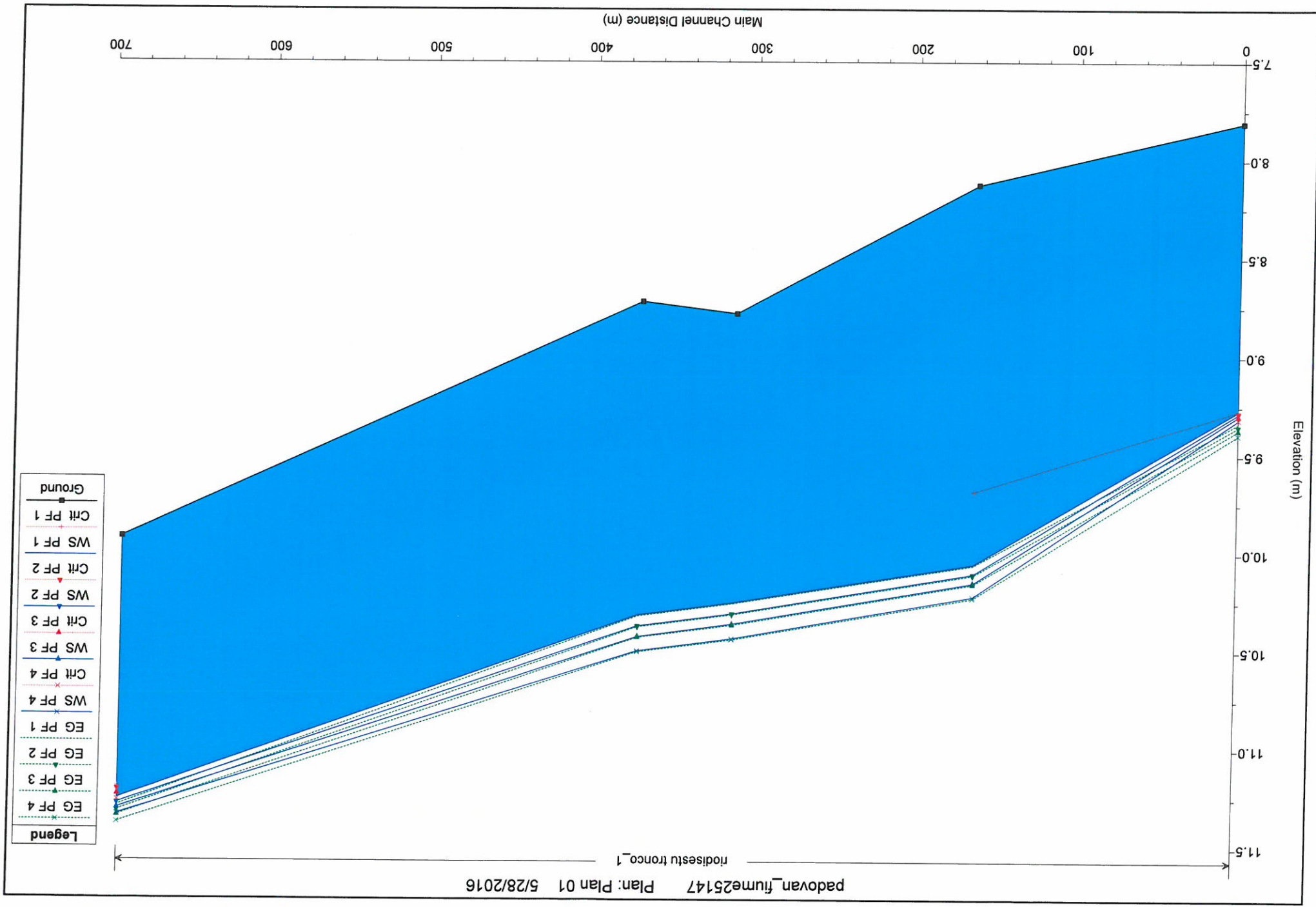
01

02

03

04



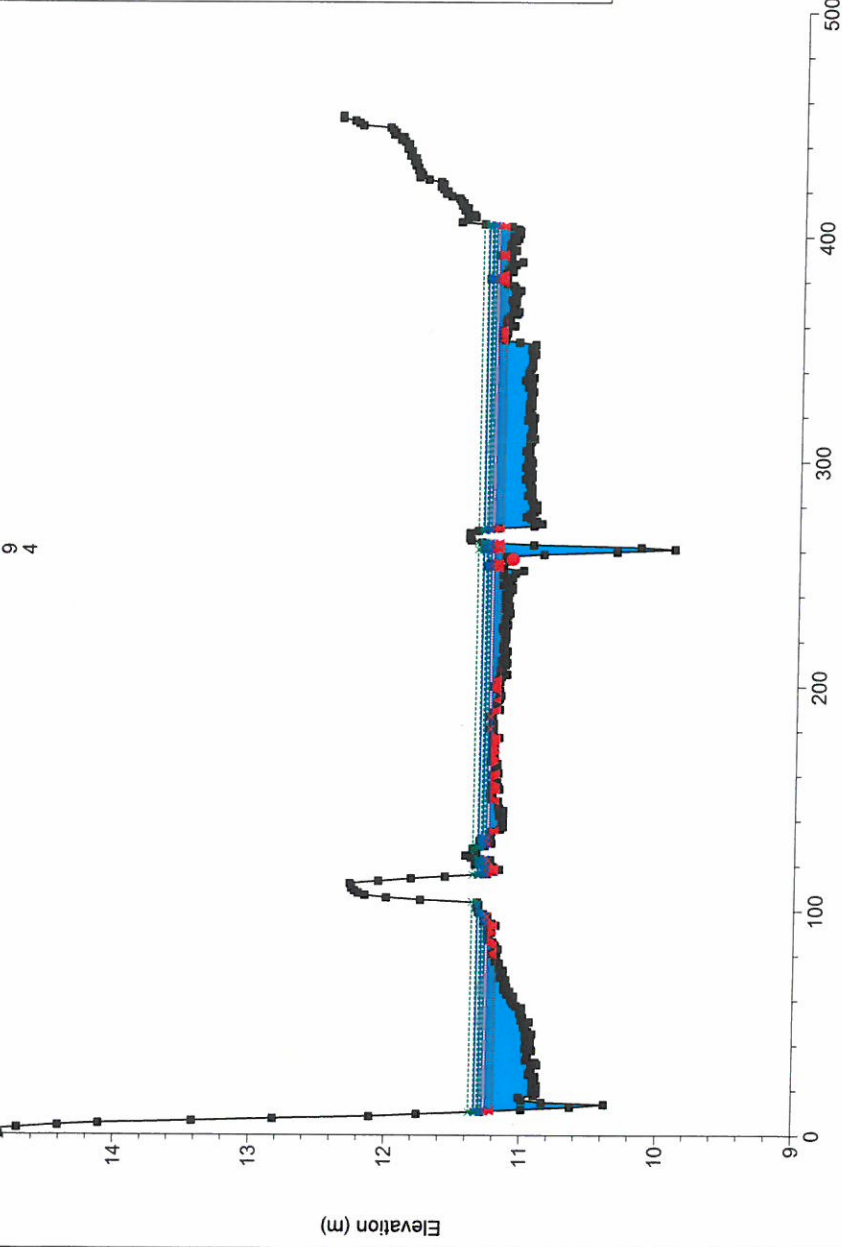


padovan_fiume25147 Plan: Plan 01 5/28/2016

RS = 04
 0
 9
 4

.035 .035

- | Legend | |
|-----------|---|
| EG PF 4 | ✕ |
| EG PF 3 | ↑ |
| WS PF 4 | → |
| EG PF 2 | ▲ |
| WS PF 3 | → |
| EG PF 1 | ▲ |
| WS PF 2 | → |
| Crit PF 4 | ✕ |
| WS PF 1 | → |
| Crit PF 3 | ▲ |
| Crit PF 2 | ▲ |
| Crit PF 1 | ▲ |
| Ground | ■ |
| Bank Sta | ● |

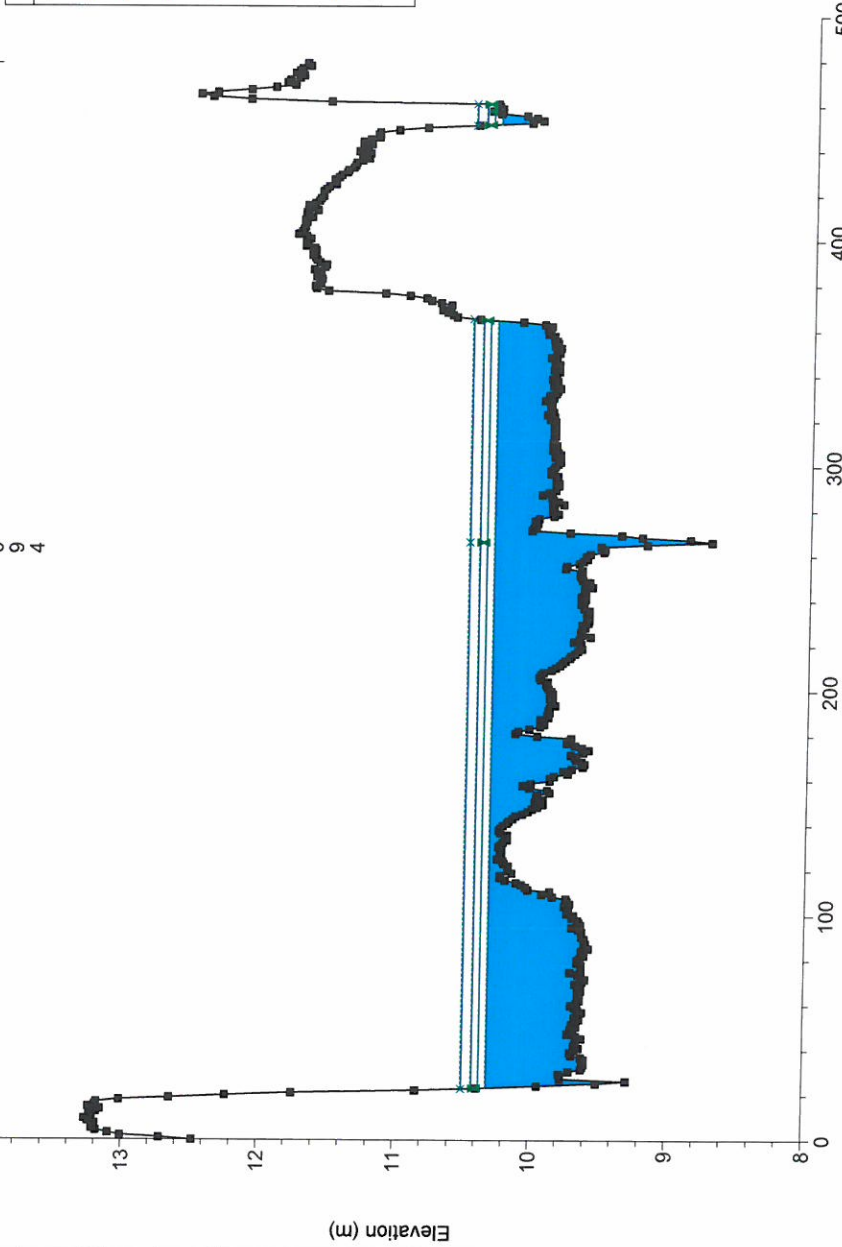


padovan_fiume25147 Plan: Plan 01 5/28/2016

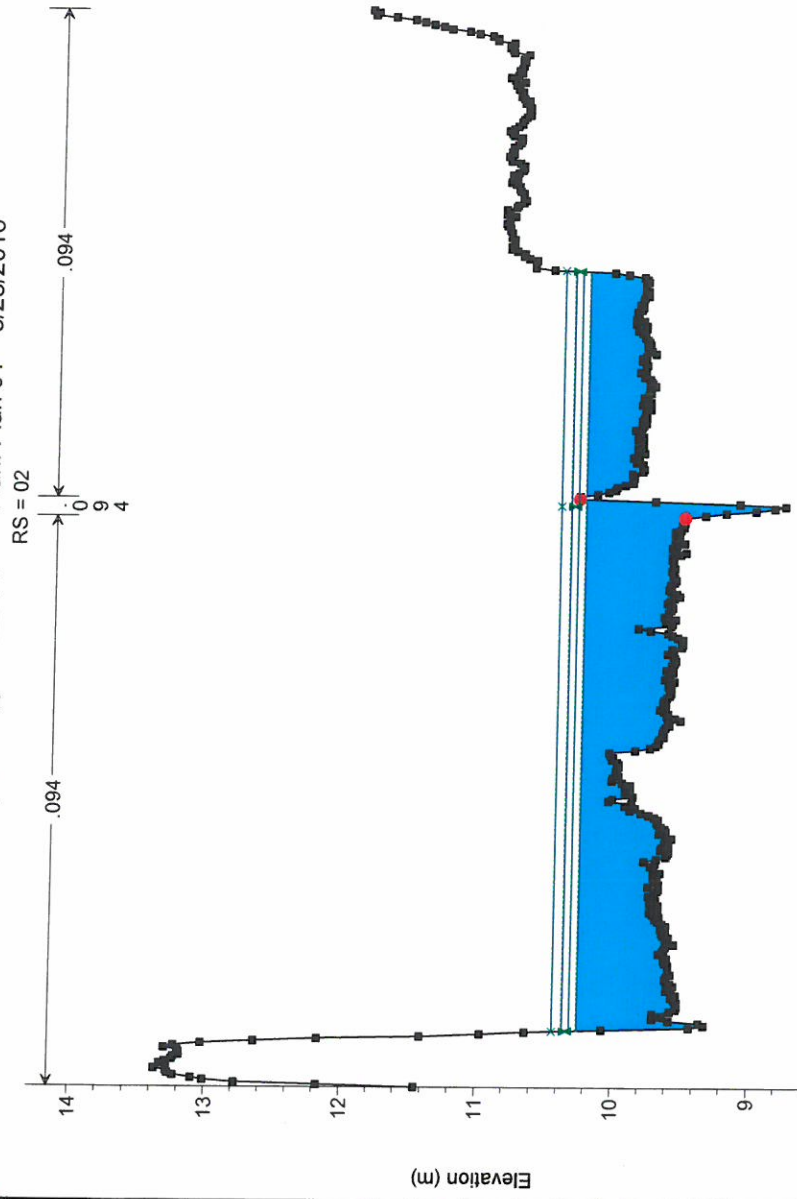
RS = 03
 0
 9
 4

.094 .094

- | Legend | |
|---------|---|
| EG PF 4 | ✕ |
| WS PF 4 | → |
| EG PF 3 | ↑ |
| WS PF 3 | → |
| EG PF 2 | ▲ |
| WS PF 2 | → |
| EG PF 1 | ▲ |
| WS PF 1 | → |
| Ground | ■ |

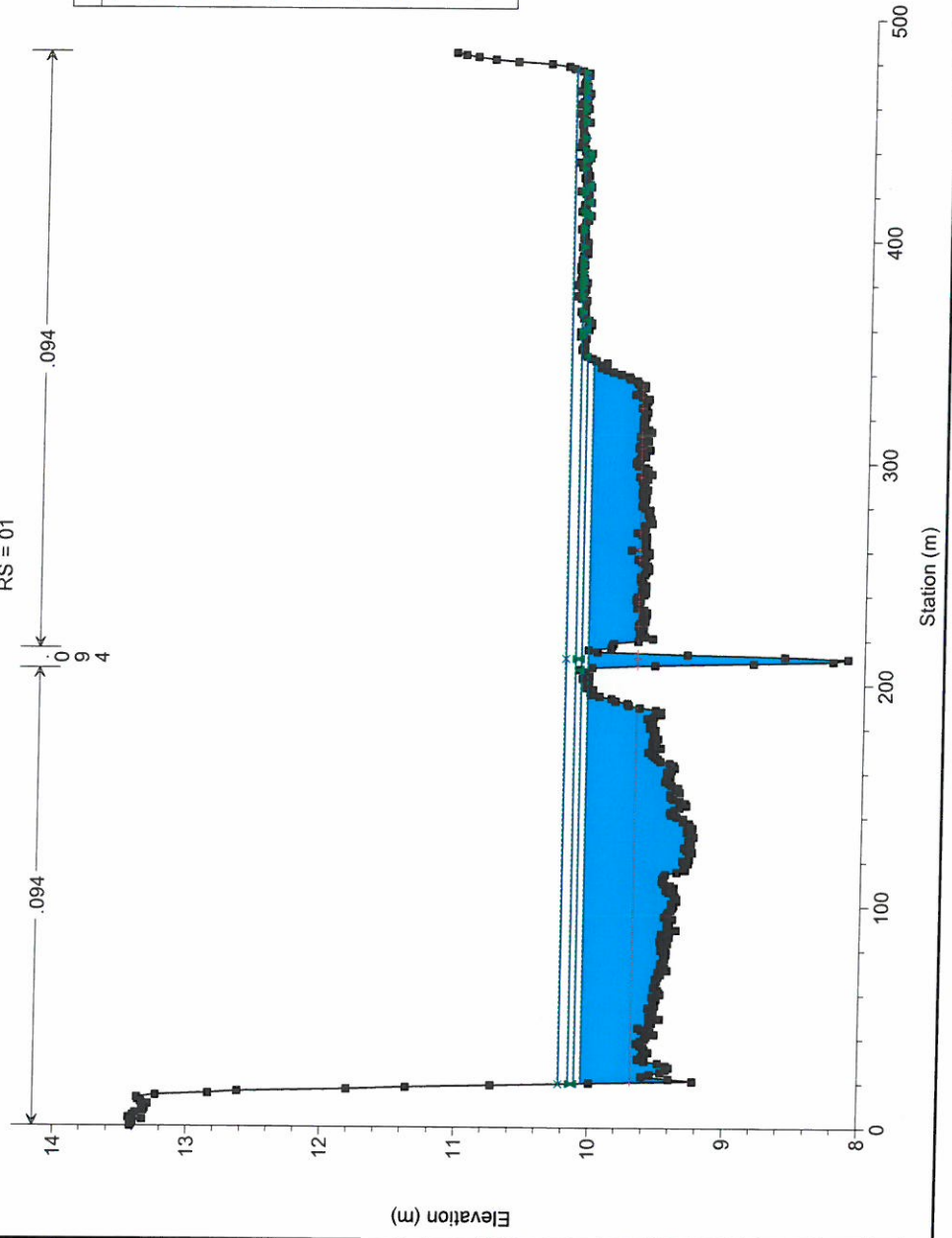


padovan_fiume25147 Plan: Plan 01 5/28/2016



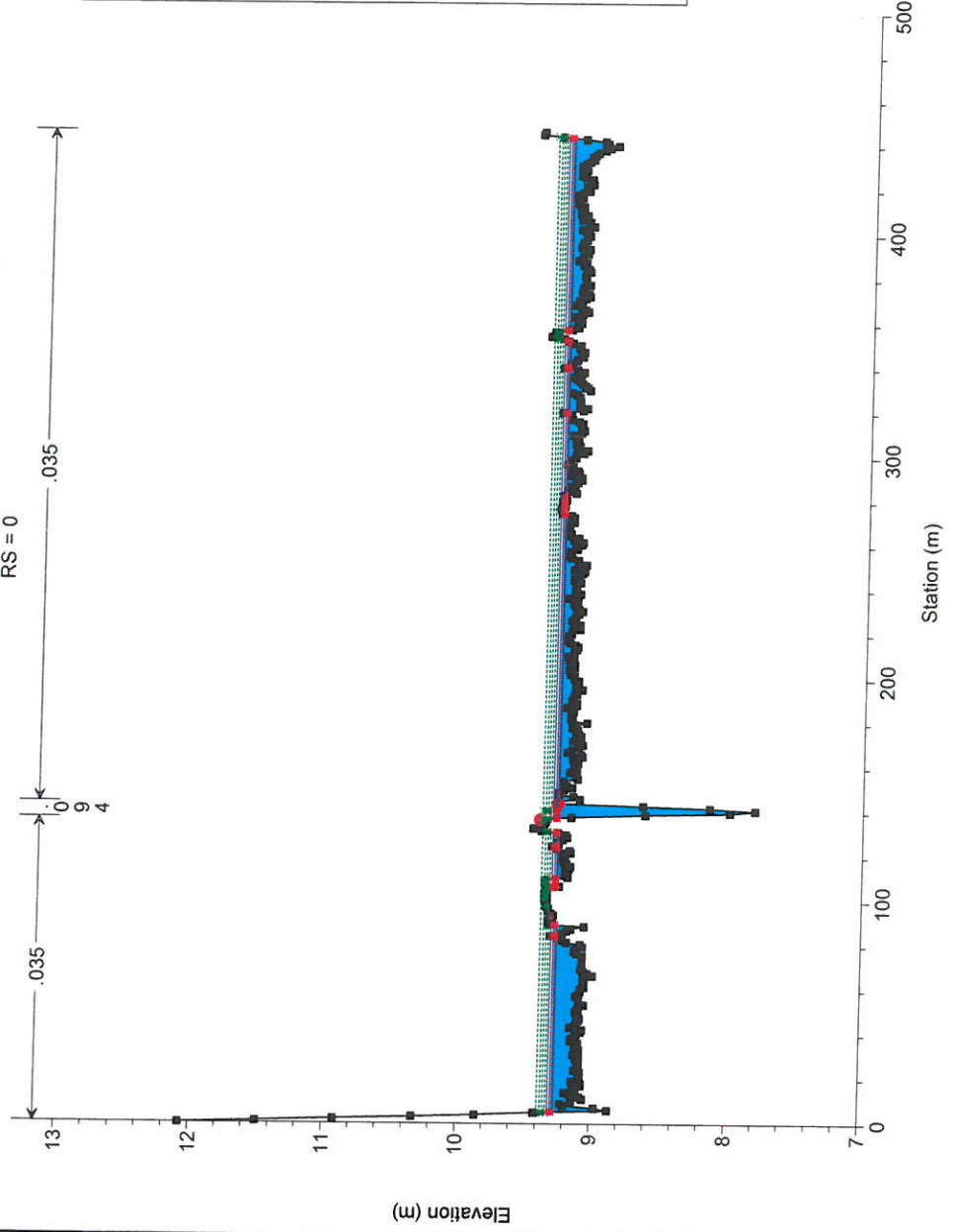
Legend	
EG PF 4	EG PF 4
WS PF 4	WS PF 4
EG PF 3	EG PF 3
WS PF 3	WS PF 3
EG PF 2	EG PF 2
WS PF 2	WS PF 2
EG PF 1	EG PF 1
WS PF 1	WS PF 1
Ground	Ground
Bank Sta	Bank Sta

padovan_fiume25147 Plan: Plan 01 5/28/2016



Legend	
EG PF 4	EG PF 4
WS PF 4	WS PF 4
EG PF 3	EG PF 3
WS PF 3	WS PF 3
EG PF 2	EG PF 2
WS PF 2	WS PF 2
EG PF 1	EG PF 1
WS PF 1	WS PF 1
Crit PF 1	Crit PF 1
Ground	Ground

padovan_fiume25147 Plan: Plan 01 5/28/2016
RS = 0



Legend	
EG PF 4	EG PF 3
EG PF 2	EG PF 1
WS PF 4	Crit PF 4
WS PF 3	Crit PF 3
WS PF 2	Crit PF 2
WS PF 1	Crit PF 1
Ground	Bank Sta

Sommario

PREMESSA	2
STATO ATTUALE	2
DATI TECNICI DI PROGETTO	4
STATO PROGETTO	4
FORMULE DI WALLINGFORD	11
STIMA DELL'INDICE Φ	11
STIMA DELL'IDROGRAMMA DI PIENA	11
DIMENSIONAMENTO DI UN SISTEMA DI ACCUMULO	14
DIMENSIONAMENTO AREA VERDE RIBASSATA	18
ADEGUAMENTO A STUDIO ART. 8 DEL COMUNE DI ORISTANO	20

PREMESSA

Il presente studio caratterizza il sito come previsto dall'articolo 47 delle NTA del PAI.

La caratterizzazione segue i dettami delle "LINEE GUIDA E INDIRIZZI OPERATIVI PER L'ATTUAZIONE DEL PRINCIPIO DELLA INVARIANZA IDRAULICA (Allegato 1 e Allegato 2) come allegati alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17.05.2017.

Alle problematiche idrauliche del sito trovano applicazione nel caso di specie: Classe di intervento **b** – **Modesta impermeabilizzazione potenziale**.

Lo studio di cui all'art. 24 e all'art. 47 delle NTA del P.A.I. risulta aggiornato ai seguenti atti normativi:

Decreto del Presidente della Regione Sardegna n° 67 del 10.07.2006 con il quale è stato approvato il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 2 del 17.12.2015 con la quale è stato approvato il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.): - 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.)" – Approvazione in via definitiva ai sensi dell'art. 9 L.R. 6 dicembre 2006, n.19 e s.m.i..

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 2 del 15.03.2016 - Oggetto: Attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 – Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna. Approvazione.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 ottobre 2016 "Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico della Sardegna".

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 2 del 03.07.2018 avente per Oggetto: Comune di Oristano - Studio di compatibilità idraulica e di compatibilità geologica e geotecnica ai sensi dell'art. 8 delle Norme di Attuazione del P.A.I. relativo a tutto il territorio comunale – Approvazione.

STATO ATTUALE

La superficie oggetto della pianificazione è estesa circa 0.65 ettari ed è ubicata tra alcune zone a destinazione "servizi generali" ed una zona agricola dell'abitato.

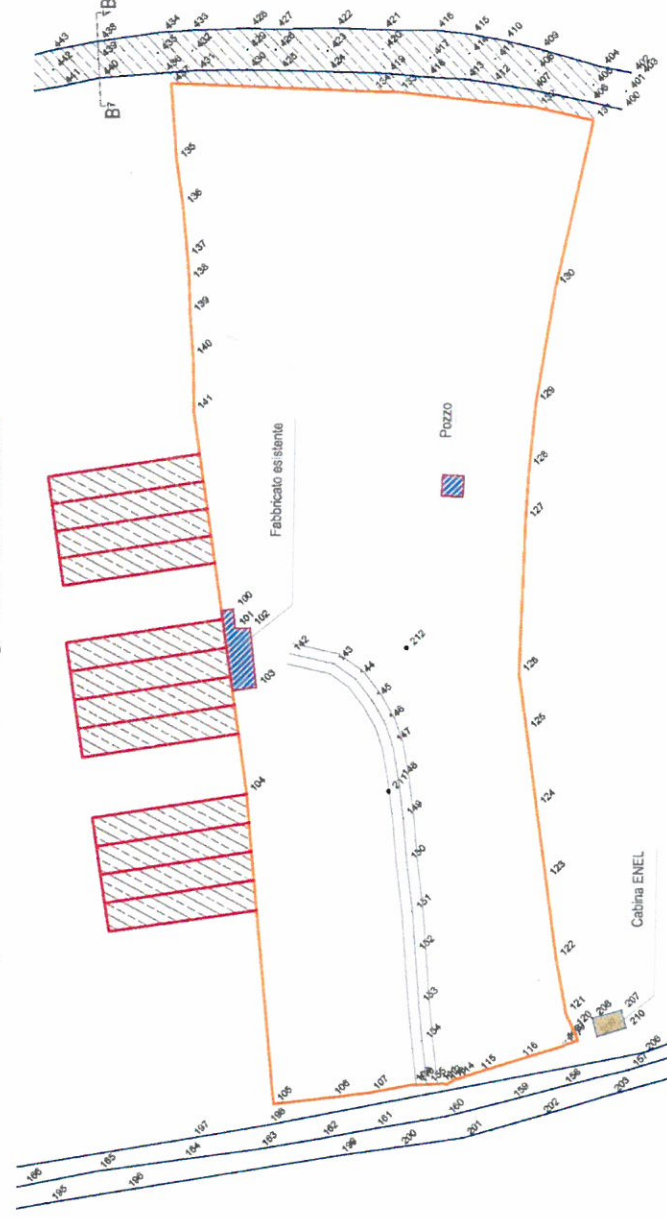


Figura 1. Planimetria della lottizzazione – Stato Attuale



Figura 2. Planimetria della lottizzazione – Stato Attuale

Sulla base del sopralluogo in situ e dell'utilizzo delle ortofoto RAS per la caratterizzazione dell'area in esame è possibile individuare le tipologie di terreno suddividendole in Impermeabile e Permeabile. Nel caso di studio la porzione di terreno permeabile è pari all'96% della totale, la restante è di terreno impermeabile.

Sulla base della Tabella 1 a ciascuna delle suddette tipologie verrà attribuito un valore del coefficiente di afflusso (ϕ).

Tabella 1. Valori del coefficiente di afflusso ϕ per le diverse tipologie di suolo

TIPOLOGIA	SUPERFICIE	AREA	%	ϕ	$S*\phi$
TERRENI	PERMEABILE	6282.70	95.57	0.2	1256.54
STRADE	IMPERMEABILE	212.00	3.22	1	212.00
FABBRICATI	IMPERMEABILE	79.00	1.20	0.9	71.10
		6573.70	100.00		1539.64
Coefficiente di afflusso (NATURALE) = ϕ					0.23

Il lotto, così come di seguito indicato, è caratterizzato da terreni naturali a meno di una strada e diversi fabbricati. La stima del coefficiente di afflusso pari a 0.23 calcolato facendo una media pesata delle superfici permeabili ed impermeabili (Tabella 1).

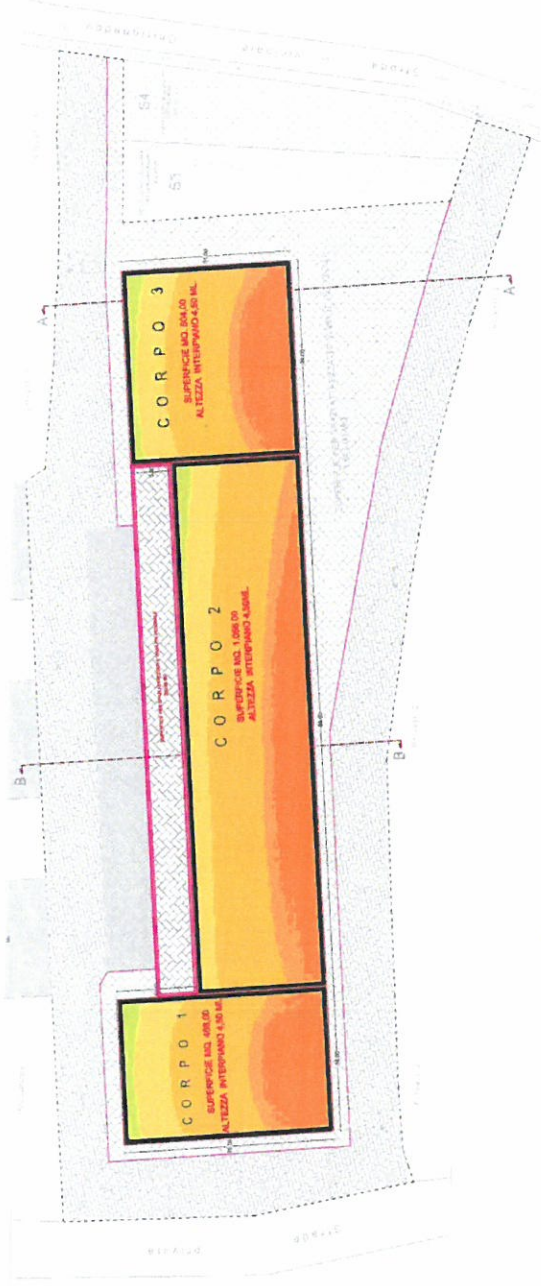


Figura 3. Planimetria della lottizzazione – Stato di progetto (rif. Tav. 5)

Tabella 2. Valori del parametro Φ per l'area di intervento – Stato Attuale

TIPOLOGIA	SUPERFICIE	AREA	%	Φ	$S*\Phi$
Viabilità + spazio manovra	IMPERMEABILE	2109	32.08	0.9	1898.1
Spazi attrezzati e viabilità	TERRENI	PERMEABILE	24.77	0.3	488.55
Capannoni (C1+C2+C3)	IMPERMEABILE	1836	27.93	0.9	1652.4
Parcheggi	TERRENI	PERMEABILE	5.02	0.3	99
Aree verdi e parcheggi	TERRENI	PERMEABILE	10.19	0.3	201.03
		6573.6	100.00		4339.08
Coefficiente di afflusso (progetto) = Φ					0.66

DATI TECNICI DI PROGETTO

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

PROGETTISTI: ING. SILVIO SERPI (VIA BEATO ANGELICO N°10 - 09170 ORISTANO)
ARCH. GIANCARLO LOCHI (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.

STATO PROGETTO

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 INTERCLUSA 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 CHIRIGHEDDU, 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 \geq 5 M, DISTANZA FRA PARETI FINESTRATE \geq 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 PUG;
- D) LE STESSE RAGIONI DEL PRECEDENTE PUNTO C) RENDONO IMPRONIBILE 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 PUG (RC ≤ 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 RIPORTA:

- 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 VIGINALE 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'OBLIGO DI MODIFICA DEL PRESENTE PIANO ATTUATIVO, PURCHÉ 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 ABBAIA 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 FONDIAIRIA: 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 SUPERFICIE 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, ASSICURANO 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, PURCHÉ 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'OBLIGO 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'OBLIGO 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.

8) 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'INGROCIO CON LA VIA GHILARZA E CON LA VIA FRANCESCO BARACCA.

A CAUSA DELLA MODESTA LARGHEZZA DI ALCUNI TRATTI DELLA ESISTENTE STRADA VICINALE MESU FENOSU, PER CONSENTIRE LA REALIZZAZIONE DELLA SEDE STRADALE SENZA INTERESSARE LE AREE ADIACENTI NELLE ZONE TERRITORIALI OMOGENEE C3 ED E (EQUUS), L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE HA PRESCRITTO CHE VENGA REALIZZATA UNA STRADA AVENTE UN UNICO SENSO DI MARCIA (VERSO L'AGRO) DELLA SEZIONE DI M 3,50, CON UN MARCIAPIEDE SUL LATO INTERNO DI LARGHEZZA NON INFERIORE A M 1,50 E CON CUNETTA TRAPEZIA IN TERRA SUL LATO ESTERNO DELLA MEDESIMA STRADA.

SI PREVEDE INOLTRE LA REALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA, DELLA RETE IDRICA, DELLA ILL.NE PUBBLICA COLLEGANDOLE CON LE RETI ESISTENTI IN CORRISPONDENZA DELLA INTERSEZIONE CON LA VIA GHILARZA (OVVERO CON LA VIA FRANCESCO BARACCA NEL CASO IN CUI L'INTERVENTO RIGUARDANTE IL POLO INTERMODALE AVESSSE DEI RITARDI NELLA SUA ATTUAZIONE).

LE ACQUE PIOVANE SARANNO RACCOLTE E ALLONTANATE CON CUNETTA TRAPEZIA, DA REALIZZARE SUL LATO ESTERNO DELLA VIABILITÀ IN PROGETTO E FINO AD UN ESISTENTE CANALE IN LOCALITÀ "IS PASTUREDAS" CON COSTO A CARICO DEL SOGGETTO ATTUATORE. 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.

FORMULE DI WALLINGFORD

Il coefficiente ARF (coefficiente di ragguglio delle piogge all'area) dipende dalla durata della precipitazione e alla superficie del bacino; esso può essere stimato facendo ricorso a diverse formulazioni tra cui quella usata nel VAPI Sardegna che fa riferimento al Flood Studies Report - Wallingford Institute, UK 1977:

$$\text{per } S < 20 \text{ km}^2 \quad \boxed{ARF = 1 - (0.0394 \cdot S^{0.354}) \cdot Tc^{(-0.40 + 0.0208(4.6 - \ln(S)))}}$$

$$\text{per } S > 20 \text{ km}^2 \quad \boxed{ARF = 1 - (0.0394 \cdot S^{0.354}) \cdot Tc^{(-0.40 + 0.003832(4.6 - \ln(S)))}}$$

dove

Tc è il tempo di corrivazione, espresso in ore;

S è la superficie del bacino, espressa in Km².

Valore stimato per il sito = 0.987

STIMA DELL'INDICE Φ

L'indice Φ può essere stimato mediante l'applicazione del CN. Calcolato il CN si calcola la pioggia netta cumulata durante il periodo di pioggia Tc mediante la:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S')}$$

La pioggia netta può essere quindi derivata con il metodo dell'indice Φ adottando il valore di:

$$\Phi = \frac{P_e}{P} = \frac{(P - I_a)^2}{[P \times (P - I_a + S')]}$$

STIMA DELL'IDROGRAMMA DI PIENA

Per la stima della portata di piena può essere considerato un metodo indiretto utilizzando un ietogramma costante avente una durata t di 15 minuti. Il tempo di ritorno per il calcolo del volume di piena deve essere pari a 50 anni.

Sulla base delle Curve di possibilità pluviometrica regionalizzate per la Regione Sardegna, è possibile calcolare l'altezza di precipitazione h corrispondente alla durata τ ed al Tempo di ritorno di 50 anni.

La portata di piena QTr attesa con tempo di ritorno Tr può essere stimata tramite la formula razionale.

$$\text{Per una durata di pioggia pari a Tc la portata massima vale: } Q_{\max} = \frac{A \times h \times ARF \times \varphi}{3.6 \times Tc}$$

nella quale:

- φ è il coefficiente di afflusso che rappresenta l'aliquota di precipitazione che, in occasione della piena, scorre in superficie;

- ARF (Areal Reduction Factor - Coefficiente di Riduzione Areale) esprime il rapporto tra l'altezza di pioggia media su tutto il bacino e l'altezza di pioggia in un punto (centro di scroscio) al suo interno, data l'esigua entità della superficie in analisi è opportuno considerare un valore pari ad 1;

- S è la superficie del comparto (espressa in km²)

- h è l'altezza di precipitazione, in mm, che cade nel bacino in una durata di precipitazione pari a tc e con l'assegnato Tempo di ritorno Tr.

- tc è il tempo di corrivazione espresso in ore;

L'intensità di precipitazione è stimata: $i_{TR}(tc) = h(tc) / tc$.

L'altezza di precipitazione è legata alla durata tc ed al tempo di ritorno Tr attraverso la curva di possibilità pluviometrica Deidda et al. (2000)¹ [1 Deidda R., Piga E., and G.M. Sechi (2000), Analisi regionale di frequenza delle precipitazioni intense in Sardegna, L'Acqua, 5, 29-38, ISSN: 1125-1255]

$$h_{Tr}(tc) = H_m(tc) \times a \times tc^n$$

nella quale: $H_m(tc) = 1.1287Hg \times tc / 24^{-0.493+0.476Log(Hg)}$

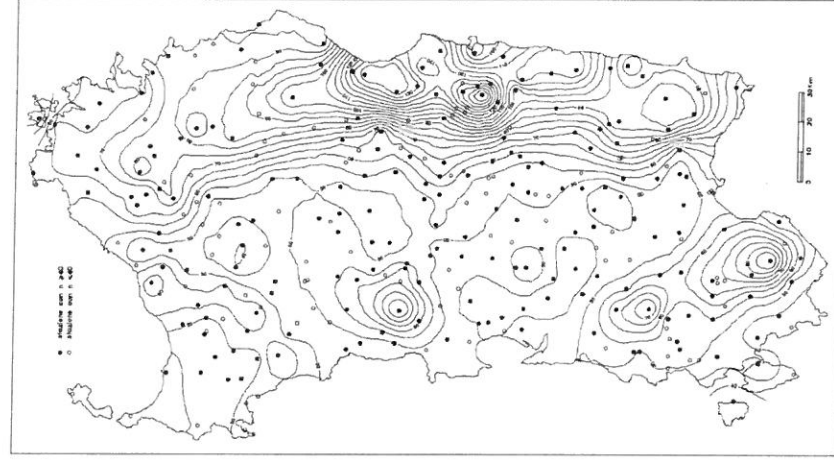


Figura 4- Carta delle piogge indice giornaliera

con Hg dipendente dalla posizione geografica del bacino (fig. 4), mentre i parametri a ed n dipendono dalla sottozona SZO (fig. 5) di appartenenza:

per la sottozona 1:

$$a = 0.4642 + 1.0376 * \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.18488 + 0.22960 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.033216 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2$$

$$n = -0.01469 - 0.0078505 * \text{Log}(\text{Tr})$$

per la sottozona 2:

$$a = 0.43797 + 1.089 * \text{Log}(\text{Tr})$$

$$\text{(per } tc < 1 \text{ ora)}$$

$$\text{(per } tc > 1 \text{ ora)}$$

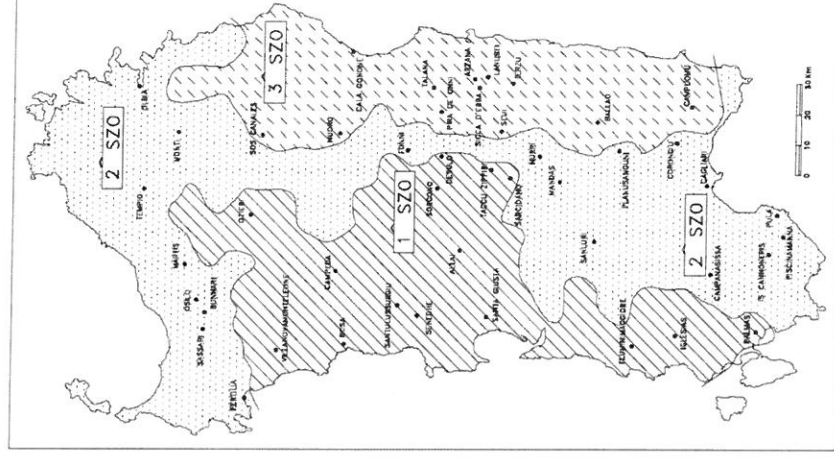


Figura 5 - Carta delle sottozone

$$n = -0.18722 + 0.24862 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.0336305 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = -0.0063887 - 0.004542 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

per la sottozona 3:

$$a = 0.40926 + 1.1441 * \text{Log}(\text{Tr})$$

$$n = -0.1906 + 0.264438 * \text{Log}(\text{Tr}) - 0.038969 * (\text{Log}(\text{Tr}))^2 \quad (\text{per } t_c < 1 \text{ ora})$$

$$n = 0.014929 + 0.0071973 * \text{Log}(\text{Tr}) \quad (\text{per } t_c > 1 \text{ ora})$$

Di seguito si riportano i dati relativi al piano di lottizzazione in oggetto.

Tr	50
H_g	45
SZO	1
durata ietogramma (minuti)	15
t_c (ore)	0.47
a	2.3
n	0.138
H_m	13.43
ARF	1
Superficie (mq)	4264.81
h (mm)	25.37
i (mm/ora)	101.50

Ai fini del calcolo della portata di piena si utilizza la formula razionale e sono conseguentemente calcolate le portate di piena Qa (Portata Stato Naturale) e Qp (Portata Progetto).

Utilizzando il foglio di calcolo, che è reso disponibile contestualmente alla pubblicazione delle linee guida avvenuta con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17.05.2017, è possibile calcolare l'idrogramma di progetto.

Per semplicità analitica come suggerito negli esempi allegati, data l'esigua estensione del comparto in trasformazione viene ipotizzato un idrogramma triangolare avente una portata di picco Qp pari a quella calcolata precedentemente con il metodo razionale, un tempo di picco tp pari alla durata dell'evento (15 minuti) ed un tempo di base tb=2tp (30 minuti).

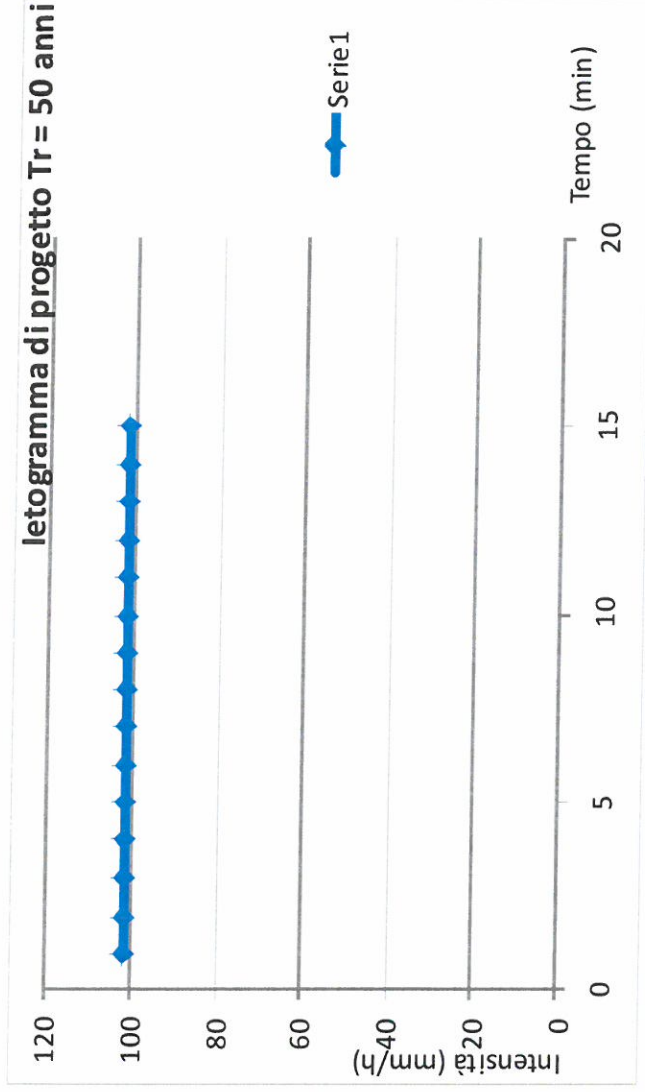


Figura 6 - Ietogramma di progetto

Dall'analisi dei calcoli descritti nei precedenti paragrafi è emerso che utilizzando adeguate tipologie costruttive (aree verdi ribassate e vasca d'accumulo e laminazione) è possibile ridurre la portata drenata dal comparto in trasformazione.

Stato	φ	Portata (l/s)	Volume (mc)
Naturale Qa	0.23	0.006	5.4
Progetto Qp	0.66	0.017	15.3
Differenza Stato Naturale - Progetto		35.54	9.99

Sulla base di questa impostazione, dai risultati emerge che la sola area sarebbe sufficiente a drenare la differenza di portata a seguito della trasformazione.

DIMENSIONAMENTO DI UN SISTEMA DI ACCUMULO

Il concetto di invarianza idraulica presuppone la realizzazione, nelle aree che subiranno una perdita di permeabilità in seguito alle trasformazioni in progetto, di interventi il cui scopo è quello di mantenere invariata la portata superficiale defluente verso l'esterno. Questo risultato si può ottenere agevolando l'infiltrazione nel terreno dei volumi idrici in eccesso, rispetto alle condizioni pre-trasformazione, o laminando le portate. In quest'ultimo caso si opera praticamente realizzando vasche di accumulo temporaneo, la cui funzione è quella di trattenere l'acqua che defluisce in superficie durante gli eventi meteorici, per rilasciarla quindi gradualmente con una portata prestabilita, non superiore a quella caratteristica dell'area prima della trasformazione.

Le tipologie d'intervento per ottenere l'invarianza idraulica sono principalmente quattro:

1. vasche di laminazione impermeabili;
2. aree verdi ribassate;
3. trincee drenanti;
4. pozzi filtranti.

In alcuni casi, in presenza di volumi idrici da smaltire non eccessivi, si può operare in alternativa con un sovradimensionamento della rete fognaria.

Determinazione della pioggia di progetto

Le curve che descrivono l'altezza delle precipitazioni (h) in funzione della loro durata (τ) prendono il nome di curve segnalatrici di possibilità climatica o pluviometrica (CPP).

Per il dimensionamento delle vasche di laminazione e delle aree verdi ribassate, dove il volume d'infiltrazione non superi il 50% del volume idrico totale, solitamente si fa riferimento a un tempo di ritorno delle piogge di 50 anni. Per il dimensionamento di pozzi filtranti, trincee drenanti e aree verdi ribassate, in questo caso quando i volumi infiltrati superano il 50% del totale, si utilizzano tempi di ritorno più elevati, solitamente 100 anni nelle aree collinari e 200 anni in pianura.

Dimensionamento di vasche di laminazione impermeabili.

Si tratta di vasche, generalmente in calcestruzzo, dotate di un tubo di scarico sul fondo. L'acqua superficiale, durante l'evento meteorico, viene convogliata nella vasca e rilasciata gradualmente attraverso il condotto di scarico in un corpo idrico superficiale. Il dimensionamento della vasca viene eseguito nella pratica attraverso la stima del suo volume minimo, tenendo in considerazione oltre alla portata in entrata anche quella in uscita dal tubo di scarico.

Il calcolo dell'afflusso superficiale può essere condotto con il metodo razionale, che consente di descrivere l'andamento dei volumi idrici di superficie con il tempo.

L'applicazione di questo metodo comporta l'adozione di un processo di trasformazione afflussi-deflussi basato su un modello di tipo cinematico. Si parte dal presupposto che la portata uscente dal bacino cresca gradualmente, dall'inizio della precipitazione meteorica, fino a raggiungere un valore massimo al tempo t_c .

Questa grandezza prende il nome di tempo di corrivazione e, fisicamente, indica l'intervallo di tempo necessario perché una particella idrica, partendo dal punto più distante del bacino, possa giungere alla sezione di chiusura. Da l'istante τ_c in poi alla portata defluente Q contribuisce tutto il bacino e quindi Q assume il suo valore massimo. La portata rimane quindi costante fino al momento in cui si esaurisce l'evento piovoso.

Il tempo di corrivazione può essere stimato con la relazione proposta da Boyd per aree sub-pianeggianti di limitata estensione:

$$t_c(\text{ore}) = t_0 + t_r$$

dove:

$$t_r = (1,5 \times A)^{0,5} / v \quad \text{e} \quad t_0 = k \times A^d$$

in cui:

A(kmq) = area della superficie trasformata;

k= 2,51

d= 0,38

v=1,00

Nell'applicazione del metodo razionale per il dimensionamento delle vasche di laminazione si fanno solitamente due ipotesi:

1. che la precipitazione meteorica netta abbia intensità costante (ietogramma rettangolare);
2. che lo svuotamento della vasca avvenga a portata costante ($Q_u = \text{cost}$).

Partendo da queste due ipotesi semplificatrici, all'istante τ il volume accumulato nella vasca di laminazione, dato dalla differenza fra il volume idrico entrante e quello uscente, può essere descritto dalla seguente relazione:

$$(1) W(mc) = c_a Ah + t_c Q_u^2 t / (c_a Ah) - Q_u^2 t - Q_u^2 t_c$$

in cui:

c_a = coefficiente di afflusso;

A = superficie dell'area trasformata;

a = parametro a della curva di possibilità pluviometrica;

n = parametro n della curva di possibilità pluviometrica.

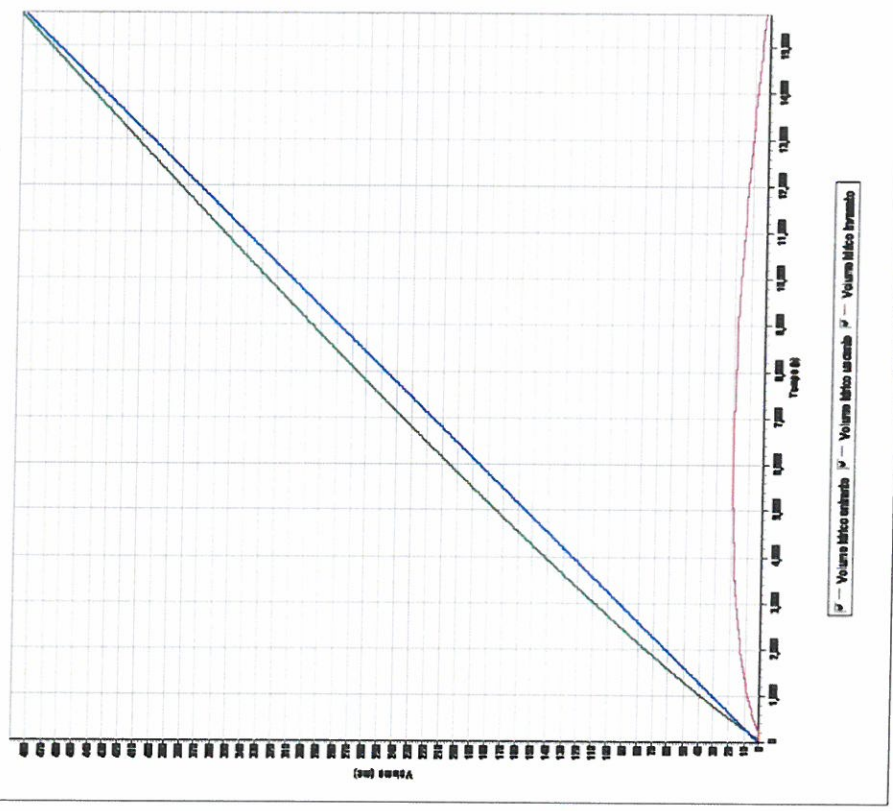
h = altezza pluviometrica ricavata dalla CPP

La durata di pioggia che genera un volume massimo d'invaso (τ_r =durata critica) si ottiene derivando le (1) rispetto al tempo e ponendola uguale a zero. Inserendo quindi il valore di τ_r =ricavato nella (3) si calcola il volume d'invaso massimo.

Dimensionamento vasca di laminazione impermeabile: metodo razionale

N.	A(m ²)	ca1	ca2	Qu(m ³ /s)	tc(β)	ht(mm)	Q1(m ³ /s)	Q2(m ³ /s)	u(m ³ /ha ² s)	tr(β)	Vtot(mc)	Vsp(mc/ha)
1	6574.0	0.23	0.66	0.031	357.5	1.71	0.000754	0.002163	0.00329	5239.32	19.43	29.5584
Tot.	6574.0										19.43	

Descrizione dato	Valore
Parametro a della curva pluviometrica (mm/h):	2.179
Parametro n o c della curva pluviometrica:	0.104
Parametro b della curva pluviometrica (h):	0.0
Fattore correttivo di n o c:	1.0
Numero aree trasformate:	1



DIMENSIONAMENTO AREA VERDE RIBASSATA

Si tratta di aree ribassate rispetto al piano campagna in cui il fondo non è impermeabilizzato. L'acqua superficiale, durante l'evento meteorico, viene convogliata nell'area ribassata, dove in parte s'infiltra nel terreno e in parte viene rilasciata gradualmente, attraverso il condotto di scarico, in un corpo idrico superficiale. Il dimensionamento dell'area verde ribassata viene eseguito nella pratica attraverso la stima del suo volume minimo, tenendo in considerazione oltre alla portata in entrata anche quella in uscita per infiltrazione e attraverso il tubo di scarico.

Stima dell'afflusso superficiale.

Il calcolo dell'afflusso superficiale può essere condotto con il metodo razionale, che consente di descrivere l'andamento dei volumi idrici di superficie con il tempo.

L'applicazione di questo metodo comporta l'adozione di un processo di trasformazione afflussi-deflussi basato su un modello di tipo cinematico. Si parte dal presupposto che la portata uscente dal bacino cresca gradualmente, dall'inizio della precipitazione meteorica, fino a raggiungere un valore massimo al tempo τ_r . Questa grandezza prende il nome di tempo di corrivazione e, fisicamente, indica l'intervallo di tempo necessario perché una particella idrica, partendo dal punto più distante del bacino, possa giungere alla sezione di chiusura. Da l'istante τ_c in poi alla portata defluente Q contribuisce tutto il bacino e quindi Q assume il suo valore massimo. La portata rimane quindi costante fino al momento in cui si esaurisce l'evento piovoso.

Il tempo di corrivazione può essere stimato con la relazione proposta da Boyd per aree sub-pianeggianti di limitata estensione.

Nell'applicazione del metodo razionale per il dimensionamento delle vasche di laminazione si fanno solitamente due ipotesi:

1. che la precipitazione meteorica netta abbia intensità costante (ietogramma rettangolare);
2. che lo svuotamento della vasca avvenga a portata costante ($Q_u = \text{cost}$).

Partendo da queste due ipotesi semplificatrici, all'istante t il volume accumulato nella vasca di laminazione, dato dalla differenza fra il volume idrico entrante e quello uscente, può essere descritto dalla seguente relazione:

$$(1) W(mc) = c_a Ah + t_c Q_u^2 / (c_a Ah) - Q_u^2 t - Q_u^2 t_c$$

in cui:

C_a = coefficiente di afflusso;

A = superficie dell'area trasformata;

a = parametro a della curva di possibilità pluviometrica;

n = parametro n della curva di possibilità pluviometrica.

h = altezza pluviometrica ricavata dalla CPP

La durata di pioggia che genera un volume massimo d'invaso (tr=durata critica) si ottiene derivando la (1) rispetto al tempo e ponendola uguale a zero:

$$(2) n c_a A a t_r^{n-1} + (1-n) t_c Q_u^2 [t_r^{-n} / (c_a A a)] - Q_u = 0$$

Inserendo quindi il valore di tr ricavato nella (1) si calcola il volume d'invaso massimo.

Il valore della durata critica dell'evento meteorico (tr), quella cioè per la quale si ottiene il massimo volume d'invaso, viene calcolato, a favore della sicurezza, partendo dalla condizione di infiltrazione nulla. Poiché in realtà ai volumi idrici in uscita dal tubo di scarico si sommano quelli dovuti all'infiltrazione nel terreno, il valore reale di tr risulterà sempre inferiore a quello calcolato.

Stima del tasso d'infiltrazione potenziale.

Con il termine tasso d'infiltrazione potenziale (f) s'intende la quantità massima di acqua superficiale che può infiltrarsi nel terreno, posto che tale quantità sia disponibile. Il tasso d'infiltrazione reale potrà quindi essere inferiore a quello potenziale nell'ipotesi in cui la quantità d'acqua presente in superficie, dovuta, per esempio, ad una precipitazione piovosa, non sia sufficiente. Non potrà in ogni caso essere superiore

Il tasso d'infiltrazione potenziale dipende essenzialmente dalla permeabilità del terreno e dal grado di saturazione iniziale dello stesso. Maggiore è la permeabilità, maggiore è il tasso potenziale di infiltrazione. Maggiore è il grado di saturazione, minore è il tasso potenziale di infiltrazione. Il valore di f può variare da diverse decine di mm all'ora in terreni molto permeabili e asciutti fino a meno di un mm all'ora per terreni poco permeabili e saturi.

Un modello per la stima di f molto usato nella pratica è quello di Green e Ampt. Si immagina che il fronte di saturazione si sposti verso il basso nel tempo, dividendo in maniera netta il volume di terreno già saturato, in cui il contenuto di umidità è quindi uguale alla porosità (TI), da quello, più profondo, non ancora raggiunto, in cui il contenuto di umidità è uguale a quello iniziale (0).

Ad un determinato tempo t dopo l'inizio del processo d'infiltrazione, l'infiltrazione cumulata F, cioè la quantità d'acqua che si è infiltrata fino a quel momento, può essere espressa con la seguente relazione:

$$F(t) \text{ mm} = Kt + \Delta\theta(h_0 + \Psi) \ln[1 + F(t) / \Delta\theta(h_0 + \Psi)]$$

dove:

K(m/h) = permeabilità verticale del terreno;

t(h) = tempo di calcolo dall'inizio del processo d'infiltrazione;

W(mm) = carico di suzione;

h0(mrr) = altezza del battente idraulico rispetto al fondo dell'area;

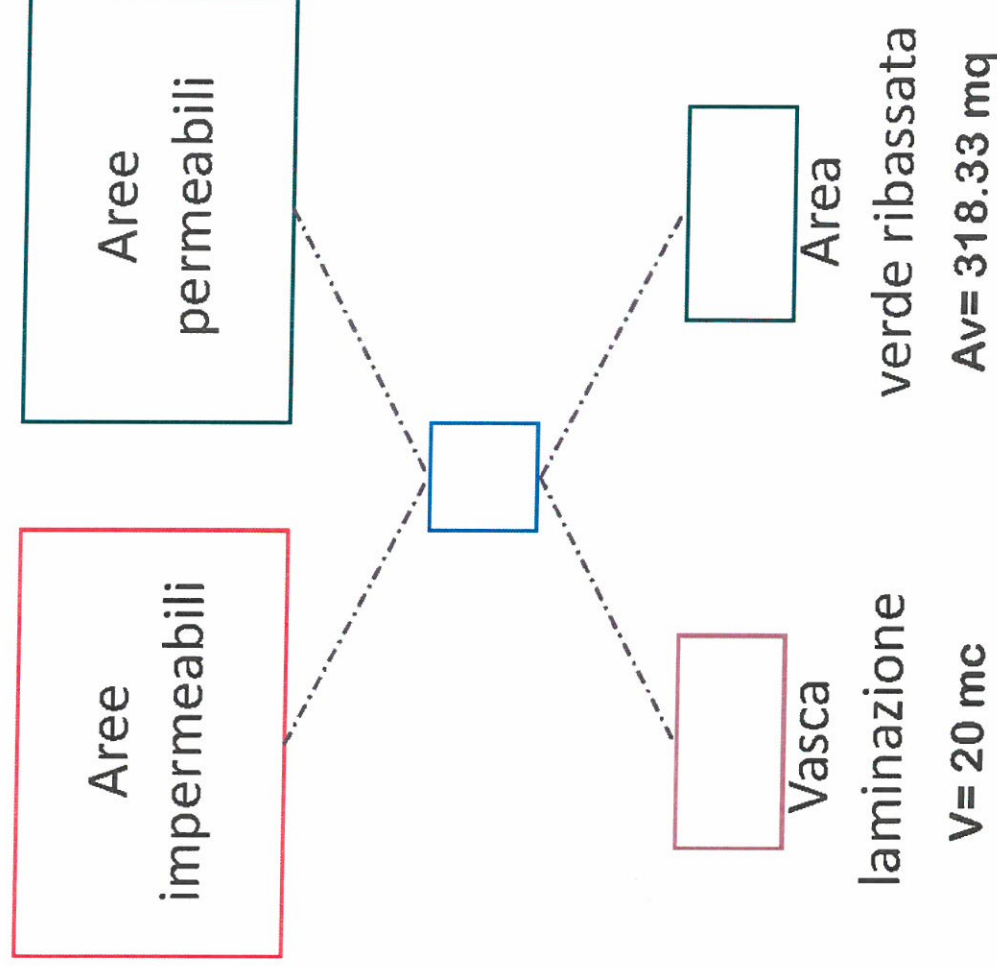
Poiché la grandezza F compare in ambedue i membri dell'equazione, la soluzione va cercata con un procedimento iterativo, imponendo un primo valore di F nel secondo membro, calcolando il nuovo valore di F, risolvendo l'equazione, e sostituendolo al secondo membro. Il calcolo andrà ripetuto fino a quando la differenza fra i valori di F nei due membri sia sotto un valore minimo prestabilito (per esempio 0,001).

Il parametro di più difficile determinazione è il carico di suzione, che può essere definito come l'altezza di risalita dell'acqua in un terreno non saturo per via delle tensioni capillari. In linea di massima è inversamente proporzionale alla permeabilità del terreno e indicativamente può essere dedotto dalla seguente tabella:

Tipo terreno	W (m)	Tipo terreno	W (m)
Ghiaia	0,05-0,30	Sabbia fine	0,30-3,50
Sabbia grossa	0,03-0,80	Limo	1,50-12,0
Sabbia media	0,12-2,40	Argilla	>10,0

Stimata l'infiltrazione cumulata, il tasso d'infiltrazione potenziale è ricavabile dalla relazione:
 $f(t)(\text{mm/h}) = K [F(t) + A0 (h0 +W)] / F(t)$

CONFIGURAZIONE FINALE – SCHEMA



ADEGUAMENTO A STUDIO ART. 8 DEL COMUNE DI ORISTANO

Il comune di Oristano ha inoltre adottato lo Studio di Compatibilità Idraulica, Geologica e Geotecnica. Studio approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n.2 del 03/07/2018.

In seguito alla data di pubblicazione (BURAS n.35 del 26/07/2018) sono quindi valide le norme di salvaguardia previste dalle NTA del PAI per le quali ai sensi dell'art. 23 "nel caso di sovrapposizione di perimetri di aree pericolose di diversa tipologia o grado di pericolosità, fra quelle del PUC vigente, adeguato al PAI, e quelle individuate dallo studio in oggetto, si applicano le prescrizioni più restrittive nelle sole zone di sovrapposizione.

Il sito non è incluso nella perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica di cui alla Deliberazione prima citata.

I redattori

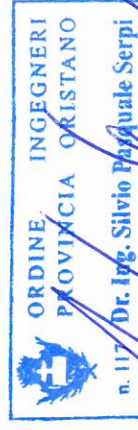
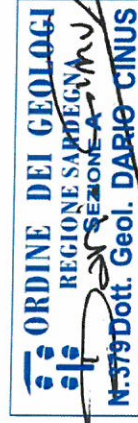
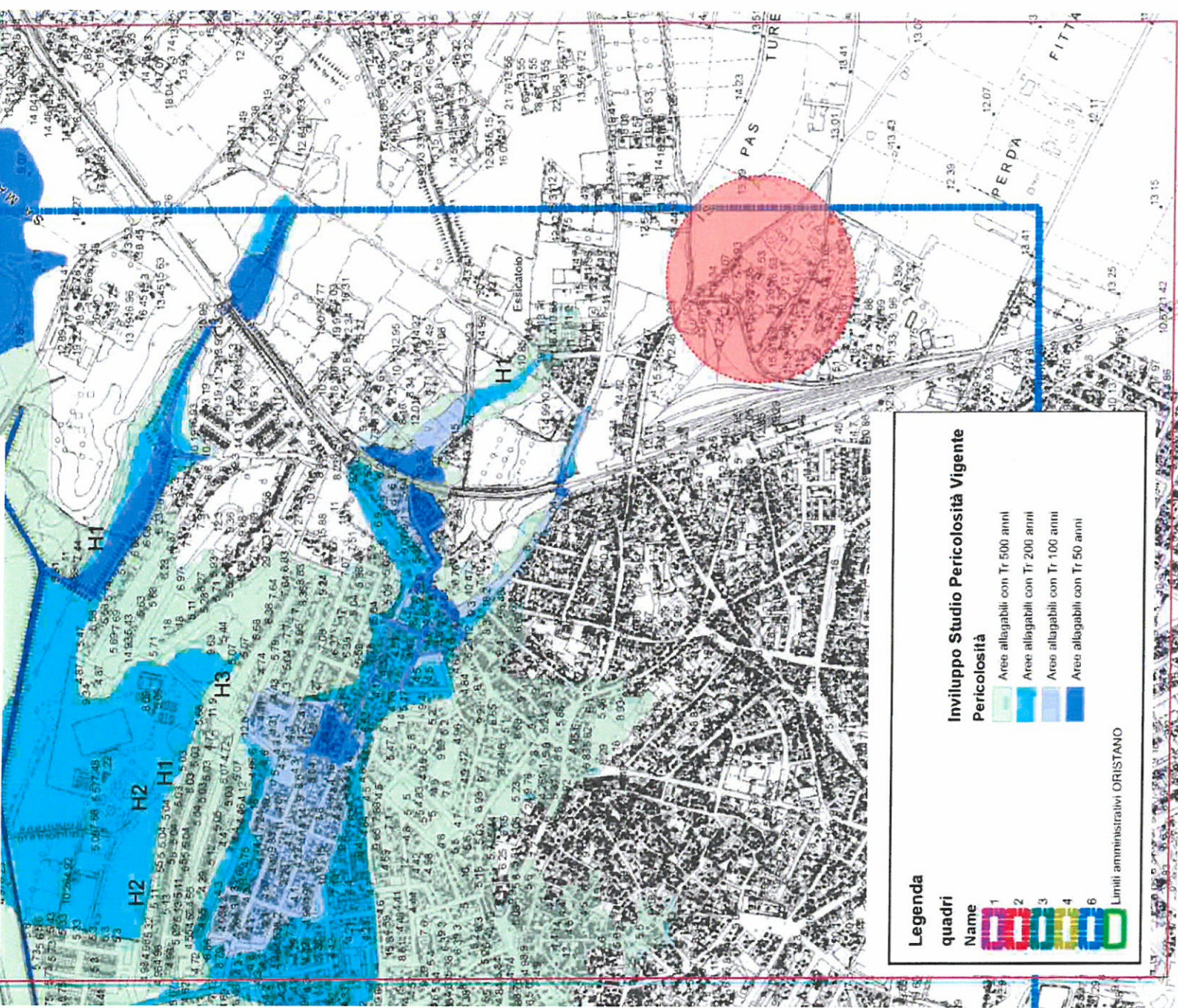


TAVOLA 5.3 Carta del pericolo Inviluppo (Studio-PSFF)

quadro 3
scala 1:10,000



Legenda

quadri

Name



Inviluppo Studio Pericolosità Vigente

Pericolosità

- Aree allagabili con Tr 500 anni
- Aree allagabili con Tr 200 anni
- Aree allagabili con Tr 100 anni
- Aree allagabili con Tr 50 anni

Limiti amministrativi ORISTANO

