PUC 2009 ORISTANO

COMUNE DI ORISTANO
Provincia di Oristano

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

E19. Relazione Tecnica

COMUNE DI ORISTANO
Provincia di Oristano

SINDACO
Dott.ssa Angela Nonnis

ASSESSORE URBANISTICA,PUC,
BENI ARTISTICI E MONUMENTALI,
EDILIZIA PRIVATA
Dott. Salvatore Ledda

CONSULENZA GENERALE
Prof. Bernardo Secchi
Prof. Paola Viganò

COORDINATORE GENERALE
Ing. Giuseppe Pinna

UFFICIO TECNICO
Ing. Michele Scanu
Ing. Davide Castagna
Ing. Anna Luigia Foddi

UFFICIO DI PIANO
Pianificazione
Ing. Yuri Iannuzzi
Assetto Insediativo
Ing. David Loy
Assetto Ambientale
Dott. Forestale Carlo Poddi
Dott.ssa Geologa Alessandra Cauli
Assetto Storico Culturale
Dott.ssa Archeologa Stefania Atzori
Arch. Daniela Finocchio
G.I.S e Cartografia
Ing. Giampaolo Enna
Studio di Incidenza Ambientale
Dott. Forestale Carlo Poddi
Valutazione Ambientale Strategica
Arch. Simona Dall'Argine
Linee Guida Edilizia Sostenibile
Kimejoe – Salardi Dall'Argine
Architetti Associati

PUL
Arch. Aron Murgia
menti di Analisi Ambientale
della Fascia Costiera
Dott. Bruno Paliaga
Studio di Compatibilità Ambientale
Dott. Forestale Carlo Poddi

PUC 2009 ORISTANO

PIANO URBANISTICO COMUNALE DI ORISTANO

Studio di Compatibilità Idraulica

A cura di **DOTT. GEOL. ALESSANDRA CAULI**
Dicembre 2009

1.PREMESSA

Nell'ambito del procedimento di adeguamento del Piano Urbanistico Comunale di Oristano al P.P.R. e al P.A.I, e in attesa di produrre l'eventuale studio di variante al PAI cosi come indicato negli artt. 4 c.5 e 37 delle Norme di Attuazione dello stesso PAI, si è proceduto alla stesura della presente relazione di compatibilità idraulica. Tale elaborato risponde alle prescrizioni previste dagli artt. 24, 29 e 30 delle stesse N.A., nonché ai criteri previsti dall'Allegato E delle linee guida emanate dall'Ass.to ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna.

E' opportuno sottolineare che tale studio presenta un carattere pressoché generale in quanto, è stato esteso a tutto il territorio comunale e pertanto non è stato possibile né fare analisi di dettaglio per ciascun corso d'acqua naturale o artificiale, né acquisire dati puntuali.

Tale studio costituisce parte integrante dello strumento urbanistico in adeguamento ai sovraordinati PAI e PPR ed è finalizzato a verificare la coerenza dello stesso con le condizioni idrauliche e idrogeologiche del territorio comunale, per quanto concerne le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche.

Il lavoro analizza le caratteristiche del territorio in studio relativamente ai caratteri geologici, idrogeologici, geomorfologici e geopedologici e intende verificare se per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, venga o meno aggravato l'esistente livello di rischio idraulico o ancorché pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello.

Vengono pertanto stimati gli effetti che le scelte pianificatorie previste dal PUC potrebbero indurre relativamente a:

modificazione dei livelli di pericolosità attualmente riconosciuti;

modificazione delle modalità di deflusso delle acque di piena e di quelle zenitali;

modificazione dei caratteri ambientali a contorno dell'antropizzazione derivante dalle opere costruite.

2.INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Oristano, ubicato nel Campidano settentrionale e ricompreso all'interno dell'Ambito n° 9 "Golfo di Oristano", il più esteso arealmente tra i 27 ambiti costieri individuati dal Piano Paesaggistico Regionale, è posto in posizione centroccidentale della omonima Provincia, di cui è capoluogo dal 1974.
L'area omogenea dell'ambito 9 è caratterizzata da quattro principali unità fisiografiche, individuabili nelle zone umide che caratterizzano quasi integralmente la zona occidentale, nei sistemi di spiaggia e di costa alta che si ritrovano da nord a sud dell'ambito, negli espandimenti vulcanici del Monte Arci e più a sud in quelli di Capo Frasca e nella piana alluvionale del Campidano settentrionale.
Il territorio comunale di Oristano, che si sviluppa per un'estensione di circa 85 Km2, è così inquadrato nella Cartografia Ufficiale Italiana:

Carta topografica d'Italia IGMI - scala 1: 25.000:
Foglio 528 sez I "Oristano nord"
Foglio 528 sez II "Oristano sud"
Foglio 529 sez III "Villaurbana"
Foglio 528 sez IV "Solarussa"

Carta Tecnica Regionale (CTR) - scala 1: 10.000:
Sezione 528070 "Cabras"
Sezione 528080 "Oristano"
Sezione 528110 "Foce del Tirso"
Sezione 528120 "Santa Giusta"
Sezione 529050 "Simaxis"
Sezione 529090 "San Quirico"

Lo stesso territorio è altresì ricompreso nell'ambito del sub-bacino n. 2 "Tirso", uno dei sette sub-bacini identificati con deliberazione n. 45/57 del 30.10.1990, con la quale la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico della Regione Sardegna, che peraltro furono già individuati nel Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque).
Infine, il territorio è altresì inquadrato nelle tavole 7, 8, 9, Sub-bacino Tirso, degli allegati cartografici del PAI; da queste ultime si evince come la zona in esame sia caratterizzato unicamente da aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di

ritorno superiori a 50 anni (Hi4) e a 500 anni (Hi1). In particolare, le zone a pericolosità Hi4 sono quelle perimetrate parallelamente al corso del fiume Tirso e all'interno degli argini dello stesso, oltreché parallelamente all'andamento del Rio Merd'e Cani, mentre le zone a pericolosità Hi1 risultano essere attigue, solo in talune zone, alle zone Hi4.

Così come descritto nel vigente PAI, le zone a pericolosità Hi4 risultano essere quasi tutte zone a Rischio Ri3 e Ri4.

3.INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOPEDOLOGICO

Lo studio geologico effettuato nell'ambito della realizzazione degli elaborati relativi alla fase dell'adeguamento al PPR, denominata "Riordino delle conoscenze", ha messo in evidenza, cosa peraltro già ben nota in letteratura geologica, l'affioramento pressoché costante in tutto il territorio comunale, di depositi alluvionali di origine fluviale ed eterogenei per granulometria e matrice, più o meno terrazzati e originatisi a partire dal tardo pleistocene e fino all'epoca attuale.

L'analisi geologica dettagliata ha messo in luce il fatto che l'intero territorio comunale, relativamente alle litologie affioranti, non presenta una significativa eterogeneità.

In particolare, la zona costiera, in prossimità della Marina di Torregrande, è caratterizzata da un sistema di spiaggia bassa e sabbiosa, che si sviluppa per quasi l'intero lato occidentale del perimetro comunale. Esso è infatti compreso tra l'area antropizzata del porticciolo di Torregrande a nord e l'area della foce del Tirso a sud. Il sedimento sabbioso è contraddistinto da una granulometria medio-grossa, da una classazione media e da una composizione mineralogica quarzoso-feldspatica. Il retro spiaggia, in larga parte antropizzato dall'edificato della borgata marina è ugualmente rappresentato da sedimenti di spiaggia che si rinvengono fino alla località "Brabau". L'assetto peculiare è dato dalla presenza di un grande sistema dunare ormai spianato ma protetto dalla vegetazione. A nord del sistema di spiaggia, nei pressi del Porticciolo di Torregrande, a sud dello Stagno di Cabras, si rinvengono piccoli depositi di materiale argilloso molto plastico, di origine palustre; la stessa tipologia di depositi è individuabile anche a sud della foce fluviale, nei pressi dello Stagno di Santa Giusta.

La zona centrale, che si estende dal centro abitato fino alla zona costiera a ovest e a quella pedemontana a est, presenta invece affioramenti di natura alluvionale, pleistocenici e olocenici, originatisi dal trasporto e dalla deposizione di materiali ad opera principalmente del fiume Tirso. Si tratta principalmente di sabbie a granulometria eterogenea, da fine a grossolana, con quantità variabili di limi e argille. La stratificazione di tali materiali è spesso parallela, a testimonianza del regime costante e non turbolento del deflusso idrico. Sedimenti leggermente differenti affiorano nei pressi delle frazioni Massama e Nuraxinieddu. Si tratta di ghiaie alluvionali e terrazzate con subordinate sabbie, o in taluni casi, argille.

A nord dello stagno di Santa Giusta, nei pressi dell'agglomerato industriale del C.N.I.O. si rileva la presenza di sedimenti limoso-argillosi con intercalazioni sabbiose, di età recente.

L'estremo orientale del territorio comunale è caratterizzato invece dall'affioramento delle vulcaniti del Monte Arci, con intercalazioni perlitico-ossidianacee, alla base del quale si

osserva un esteso deposito di conoide alluvionale. I materiali di tale deposito sono costituiti principalmente da ciottoli e ghiaie sabbiose.

Ovviamente, non essendo stata realizzata alcuna campagna di indagine geognostica nell'ambito di tale lavoro, i rapporti verticali fra le formazioni sono stati desunti unicamente sulla base delle sezioni visibili, di dati precedentemente acquisiti nell'area dalla scrivente e dalle tecniche del rilievo geologico.

Per quanto concerne l'analisi pedologica, nel territorio di Comunale di Oristano le tipologie di suoli presenti possono essere ricondotte ai seguenti pedotipi, oltre ovviamente alla fascia ed al settore immediatamente retrostante la spiaggia, occupata da depositi sabbiosi e pertanto non ascrivibili ad alcun tipo di suolo:

suoli del settore dunare;

suoli del settore retrodunare;

suoli della pianura alluvionale.

suoli della fascia pedemontana Monte Arci

I suoli del settore dunare coincidono prevalentemente con l'area della fascia costiera occupata dalla vegetazione artificiale (pineta) e dalla macchia mediterranea. Sono caratterizzati da un topsoil a tessitura sabbiosa con deboli contenuti di sostanze organiche che tende a diminuire in profondità. Non sono calcarei ed il grado di fertilità chimica è molto scarso.

Questi suoli sono molto profondi, presentano drenaggio rapido, tessitura sabbiosa, colore bruno pallido, non sono calcarei e la reazione è subacida; non possiedono alcuna suscettività d'uso per scopi agricoli, mentre sono di moderata suscettività per usi forestali-ambientali. Infatti a ulteriore conferma, è la presenza di un'importante fascia pineta che caratterizza tutto il tratto costiero.

I suoli del settore retrodunare sono caratterizzati da un orizzonte superficiale a tessitura sabbioso-franca che ne ricopre un altro a tessitura franco-argillosa. Hanno colore tra il bruno e il bruno-giallastro e non sono calcarei; il drenaggio è normale nel topsoil e lento in profondità a causa del salto di tessitura, come si evince dalla presenza di screziature rosso-giallastre.

Per quanto concerne la suscettività d'uso, questi suoli sono da attribuire alla seconda classe (media suscettività), essendo ben vocati per colture industriali e orticole da pieno campo e per le foraggere. La tessitura pesante in profondità, a cui si associa il drenaggio imperfetto, rappresentano limitazioni per l'uso di colture arboree. I suoli di questo settore rappresentano un pedotipo di transizione tra quelli del settore dunare e quelli della pianura alluvionale.

Per quanto concerne il terzo tipo di suoli (della pianura alluvionale) si ha che nell'entro terra sono presenti suoli sviluppatisi su depositi alluvionali fini. La presenza della falda quasi in superficie ha orientato qualche volta l'evoluzione pedogenetica verso suoli idromorfi, la cui

redditizia utilizzazione è stata resa possibile grazie alla realizzazione di un sistema di drenaggio artificiale.

L'ultimo tipo di suoli riguarda le fasce pedemontane del Monte Arci e sono caratterizzati da un orizzonte con una profondità 25-40 cm. Queste superfici sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo intensivo, sono destinabili al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, al pascolo di razze di elevata rusticità e con carichi limitati, ad attività turistiche e ricreative.

Alla luce di quanto sopra esposto, il panorama geopedologico del territorio in questione risulta caratterizzato in prevalenza da suoli profondi ad evoluzione molto spinta e, subordinatamente da suoli più immaturi debolmente sviluppati o di origine recente, con una scarsa differenziazione degli orizzonti. Questi ultimi, appartenenti alle fasi tardive del Pleistocene ed all'Olocene, si trovano per lo più localizzati in corrispondenza delle aree dunari, di alcuni dei sedimenti alluvionali recenti e delle aree peristagnali e perilagunari, là dove la continua deposizione e rimaneggiamento dei sedimenti non favoriscono l'assimilazione degli stessi ad un orizzonte pedogenetico.

Per le motivazioni su esposte, consegue il fatto che la permeabilità di questo tipo di suoli è assai variabile, da buona a lenta: ciò significa sostanzialmente che laddove lo scheletro scarseggia a favore della matrice limoso argillosa, è possibile il verificarsi del mancato drenaggio delle acque meteoriche e il conseguente generarsi di locali allagamenti.

4.CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Nell'ambito del presente studio, nonché durante la realizzazione della cosiddetta "Fase del riordino delle conoscenze" così come intesa dalle linee guida per l'adeguamento dei PUC al PPR, un ruolo fondamentale ha rivestito e riveste la determinazione delle caratteristiche idrogeologiche che ha avuto, tra gli altri, l'obiettivo finale di individuare le unità idrogeologiche del territorio: a tal fine si è reso necessario determinare le peculiarità idrogeologiche di tutti i litotipi presenti, per poter schematizzare le classi di permeabilità presenti nell'area esaminata. La permeabilità, che deve essere intesa come la proprietà delle rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua sottoposta a un carico idraulico, si distingue in due grandi tipologie, quella per porosità e quella per fessurazione. La prima si manifesta in litotipi porosi, più o meno cementati, caratterizzati da numerosi piccoli vuoti intergranulari e intercomunicanti, mentre la seconda, invece, è tipica di litotipi coerenti e compatti ma solcati da diverse famiglie di fessure e giunti.

Nel territorio di Oristano, si è rilevata, proprio per via della presenza costante di sedimenti alluvionali, una scarsa variabilità in termini di unità idrogeologiche, come si può evincere dalla carta idrogeologica; di seguito si riportano le tre classi di permeabilità riscontrate:

permeabilità alta per porosità e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione;

permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio alta nei livelli a matrice più grossolana;

permeabilità complessiva per fessurazione da medio bassa a bassa; localmente in corrispondenza di facies fessurate, vescicolari e cavernose, permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità medio-alta

corrispondenti rispettivamente alle 3 unità idrogeologiche rilevate:

Unità detritico-carbonatica quaternaria

Unità delle alluvioni plio-quaternarie

Unità delle vulcaniti plio-quaternarie

Così come si osserva anche nella carta idrogeologica, l'intero territorio comunale è caratterizzato per la quasi totalità dall'affioramento dell'Unità delle alluvioni plio-quaternarie, che presentano una permeabilità media, nella maggior parte dei casi. La stessa diviene alta negli orizzonti più francamente sabbiosi e ghiaiosi e, al contrario, diviene bassa negli orizzonti caratterizzati da una granulometria più fine.

Nella zona costiera, osserviamo la presenza dell'Unità detritico-carbonatica quaternaria costituita in maggioranza da sabbie marine e dunari, la cui permeabilità è generalmente alta per porosità.

Il lembo sud orientale del territorio comunale, idrogeologicamente facente parte dell'Unità delle vulcaniti plio-quaternarie, è caratterizzato invece da una permeabilità per fessurazione che passa da medio-bassa a bassa, nelle facies più litoidi, mentre può divenire anche medio-alta nelle facies più fessurate e vescicolari.

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

L'acquifero superficiale, di tipo freatico, è impostato sui depositi alluvionali più recenti ed è per lo più alimentato dalle acque meteoriche oltre che dall'interazione con i corsi d'acqua che insistono sul territorio. Il letto di tale acquifero è costituito da un orizzonte impermeabile di natura argillosa e sabbioso-argillosa.

L'acquifero profondo, di tipo semi-confinato, è impostato sui prodotti alluvionali pleistocenici ed è di tipo multistrato, a causa dei numerosi orizzonti a permeabilità più o meno bassa che lo costituiscono.

Il deflusso sotterraneo, leggibile in carta tramite le apposite linee che lo individuano, presenta un andamento di direzione SE-NW.

Notevole è il numero dei pozzi presenti sul territorio così come si evince anche dal livello informativo puntuale del tematismo dell'idrogeologia, a testimonianza del rilevante quantitativo d'acqua sotterranea che caratterizza questo territorio, ovvero anche della buona capacità di infiltrazione dei litotipi ivi affioranti.

5.CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE E IDROLOGICHE

Come è noto, allo scopo di verificare la compatibilità tra i dettami dello strumento urbanistico in fase di adeguamento al PPR e al PAI e le condizioni idrauliche e idrogeologiche del territorio, è necessario definire sia le caratteristiche idrogeologiche dello stesso territorio, con particolare riferimento ai gradi di permeabilità rilevati e alle modalità di risposta agli eventi meteorici del suolo, così come già riportato in precedenza, sia le caratteristiche della rete idraulica naturale e artificiale funzionale all'accoglimento delle acque derivanti dagli afflussi meteorici dell'intero territorio comunale. Nei sottoparagrafi seguenti vengono approfonditi tali aspetti.

5.1 Inquadramento pluviometrico

Per l'inquadramento pluviometrico del territorio comunale si è fatto riferimento ai dati riportati dal "Piano Stralcio del Bacino Regionale per l'Utilizzo delle risorse idriche – Sardegna", che nell'elaborato 1.1 "Annesso dati risorse superficiali", riporta una serie di osservazioni pluviometriche di varia tipologia, a partire dall'anno 1922 fino ad arrivare all'anno 2002. In particolare nella stesura della presente relazione, si è scelto di fare riferimento alle stazioni di Arborea e Riola Sardo e ai dati relativi presenti nella tabelle 5 dell'elaborato sopraccitato, che recano "Altezze di Pioggia delle stazioni del Servizio Idrografico, Integrate e Ricostruite – periodo 1922-2002 – anni idrologici".

L'utilizzo e l'analisi dei dati di cui sopra ha portato in particolare alla stesura dei seguenti grafici:

Grafico 1. Andamento della piovosità annuale (mm di pioggia) riferito alla stazione di Arborea, negli anni idrologici dal 1922 al 2002 (fonte dati di origine: Piano Stralcio del Bacino Regionale per l'Utilizzo delle risorse idriche)

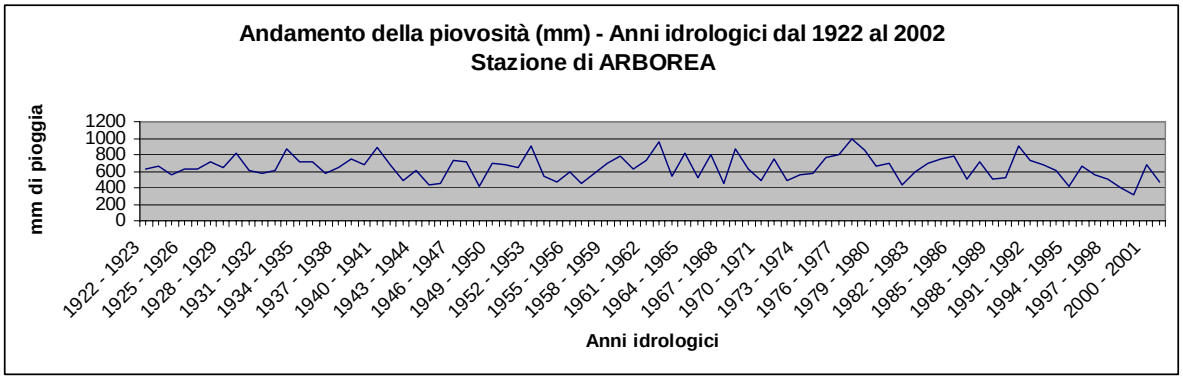


Grafico 2. Medie mensili di precipitazioni (mm di pioggia) riferiti alla stazione di Arborea, negli anni idrologici dal 1922 al 2002 (fonte dati di origine: Piano Stralcio del Bacino Regionale per l'Utilizzo delle risorse idriche).

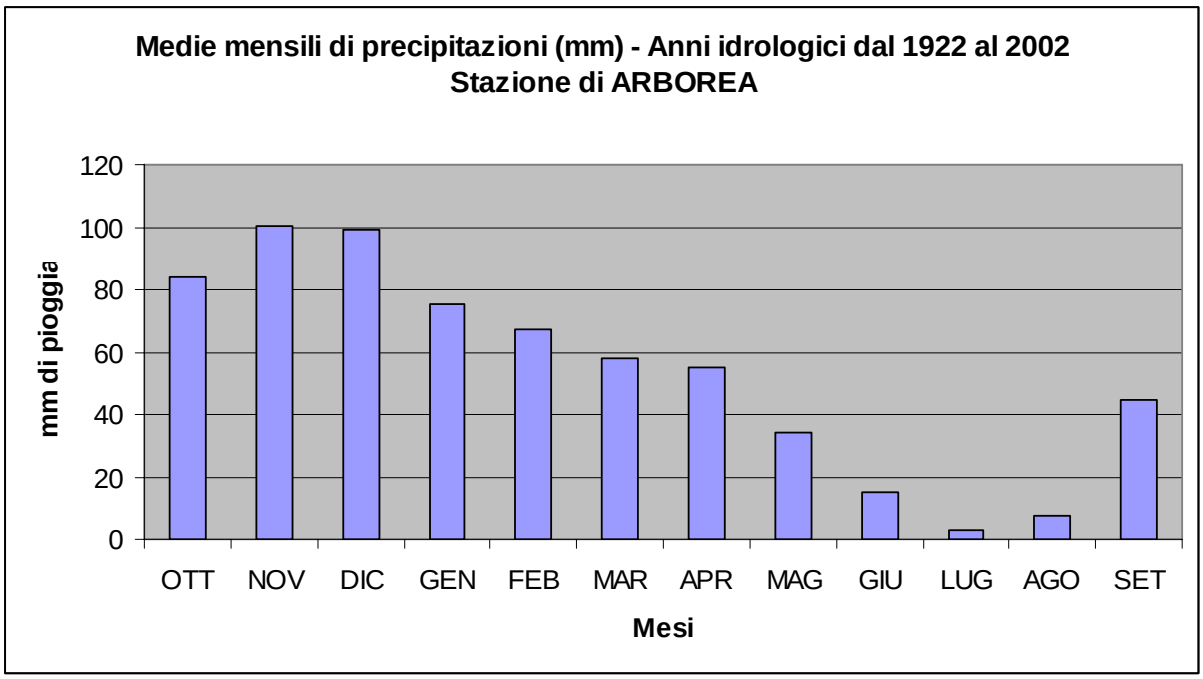


Grafico 3. Andamento della piovosità annuale (mm di pioggia) riferito alla stazione di Riola Sardo, negli anni idrologici dal 1922 al 2002 (fonte dati di origine: Piano Stralcio del Bacino Regionale per l'Utilizzo delle risorse idriche).

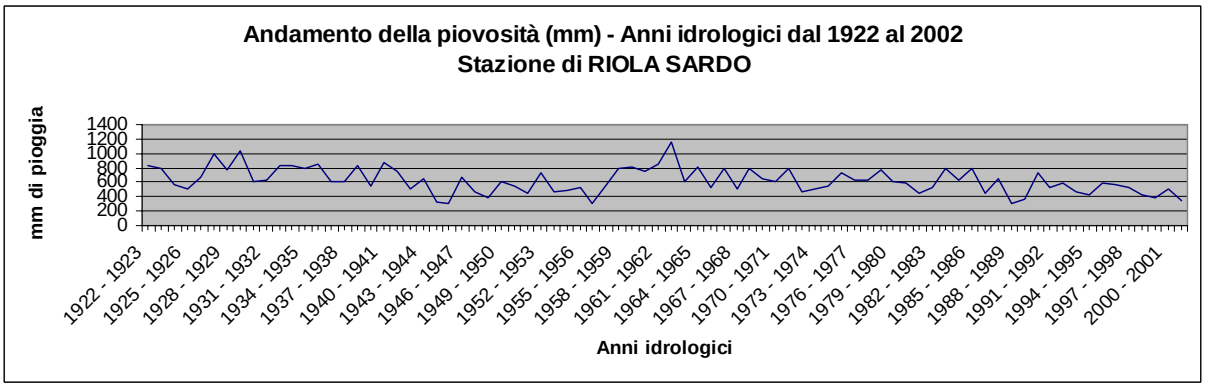
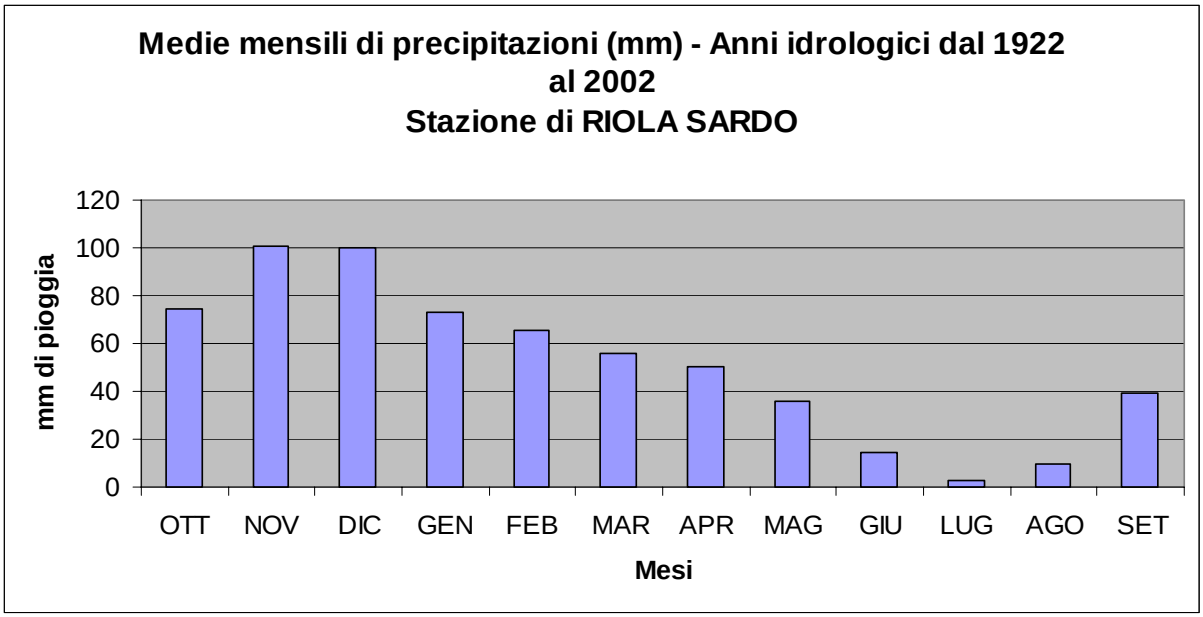


Grafico 4. Medie mensili di precipitazioni (mm di pioggia) riferiti alla stazione di Riola Sardo, negli anni idrologici dal 1922 al 2002 (fonte dati di origine: Piano Stralcio del Bacino Regionale per l'Utilizzo delle risorse idriche).



Lo stesso Piano Stralcio riporta alcune considerazioni sulla sugli andamenti pluviometrici, che peraltro sono sicuramente applicabili anche ai dati desunti dalle stazioni di interessere, Riola Sardo e Arborea, e che vale la pena riportare: *"[…]appare evidente che fino al 1975 non sussistevano indizi di una non stazionarietà della media, le fluttuazioni, infatti, risultavano contenute. E' risultato, pertanto, opportuno confrontare la media degli ultimi 16 anni (saltando un periodo di circa 10 anni di chiara transizione) con i primi 53, proprio perché tale periodo fornisce un quadro di riferimento importante in relazione all'estensione temporale ed alla stabilità dei parametri statistici. A ciò si aggiunga che le serie delle grandezze idrologiche dal 1922 al 1975 hanno costituito la base su cui sono stati impostati gli schemi idrici del Piano Acque Sardegna (1985) e, quindi, tale confronto appare interessante anche per verificare e rapportare le prestazioni delle diverse configurazioni infrastrutturali. Dalle elaborazioni effettuate dall'EAF si evince che le altezze di pioggia annue nell'isola hanno subito una contrazione tra i due periodi del 18% come valor medio sull'intera isola, e del 17% sul Tirso."*

Relativamente ai periodi più recenti, ovvero da ottobre 2007 ad aprile 2009, non essendo l'Ufficio di Piano, in possesso di dati puntuali e discretizzati per stazione, come invece è stato riportato per gli anni dal 1922 al 2002, si ritiene comunque utile riportate quanto consultato negli elaborati dall'ex Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (S.A.R., oggi ARPAS - Dipartimento Specialistico Regionale Idrometeoclimatico, di seguito semplicemente ARPAS). In particolare sono state consultate le pubblicazioni:

Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna - Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2007/settembre 2008;

Analisi agrometeorologica e climatologica della stagione piovosa 2008 - 2009 in Sardegna - Le piogge eccezionali e gli impatti sul comparto agricolo

Per quanto riguarda il periodo ottobre 2007 - settembre 2008, dalle elaborazioni di ARPAS, si evince che a livello regionale le precipitazioni sono state complessivamente deficitarie, sia nel numero dei giorni piovosi sia nel dato del cumulato di mm di pioggia caduti. In particolare nella parte centro-meridionale della Provincia di Oristano e quindi anche nel territorio comunale di Oristano, le precipitazioni non hanno superato i 500 mm/12 mesi e i giorni piovosi sono stati circa 60. Nell'alto Oristanese le precipitazioni hanno invece di poco superato i 500 mm/anno, ma anche in questa condizione non viene superata la media annuale e anzi se ne rimane al di sotto anche per il 60%. In ogni caso è utile riportare la figura che testimonia la generica deficitarietà del cumulato annuale rispetto alle medie, in modo da poter comprendere la situazione anche nei bacini afferenti al territorio comunale di Oristano:

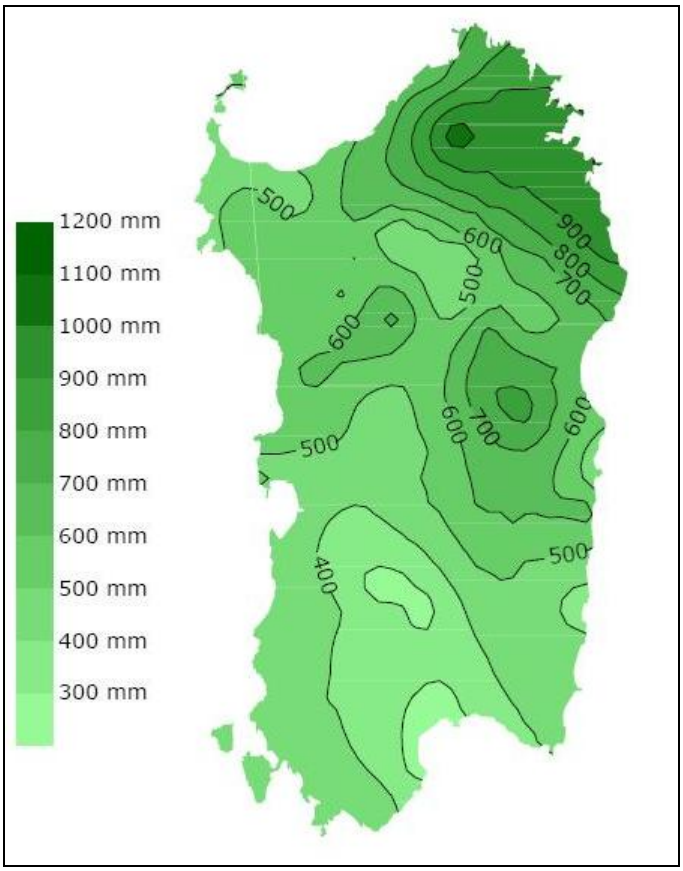


Figura 1. Cumulato di precipitazione del periodo ottobre 2007 - settembre 2008 (fonte ARPAS)

Relativamente al periodo ottobre 2008- aprile 2009, si è rilevato che in quasi tutto il territorio regionale, si sono avute quasi ovunque precipitazioni superiori alla media, se confrontate con i dati del trentennio 1961 – 1990: in buona parte del territorio regionale, e anche nel territorio di interesse, si sono infatti superati i 600 mm di cumulato, come riportato in figura 4. E' importante sottolineare che, mentre nell'area vasta di Cagliari e delle Baronia, i valori elevati di cumulato sono influenzati dall'evento del 22 ottobre 2008 e dai nubifragi del novembre 2008, nel resto della Sardegna, le piogge sono state abbondanti e frequenti per tutto il periodo. Anche il numero di giorni piovosi sono stati quindi assai numerosi, e in particolare nella provincia di Oristano, si sono attestati in circa 80/90, come si può notare dalla figura 3.

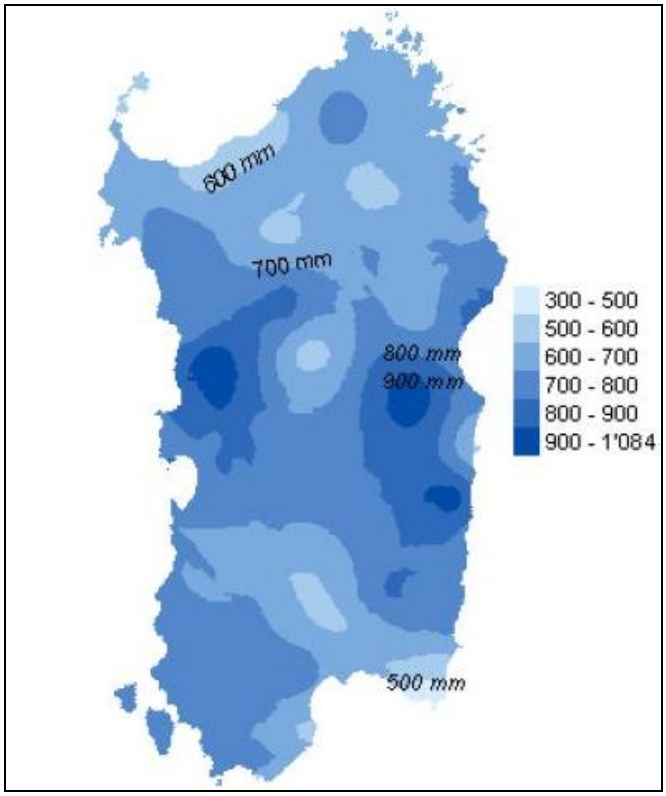


Figura 2. Cumulato di precipitazione del periodo ottobre 2008 - aprile 2009 (fonte ARPAS)

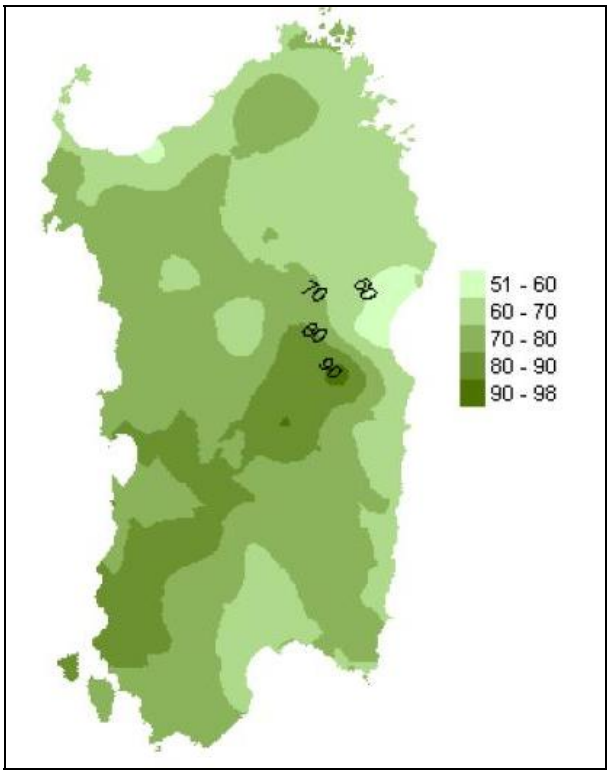
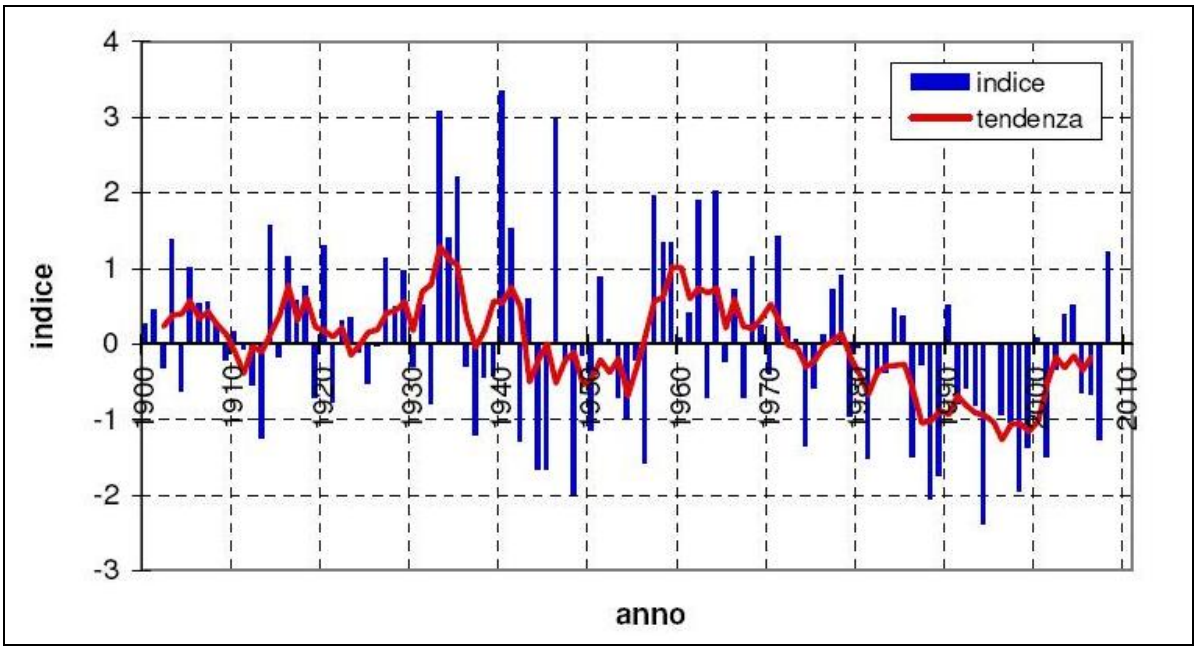


Figura 3. Giorni piovosi nel periodo ottobre 2008 - aprile 2009 (fonte ARPAS)

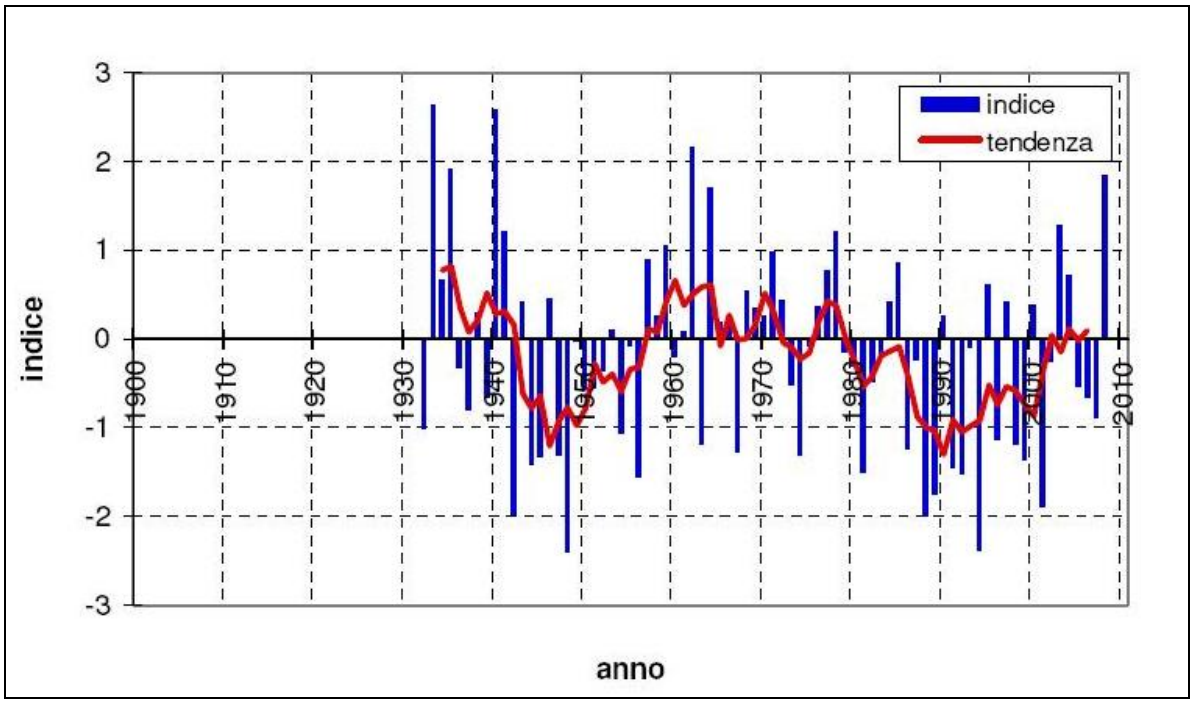
Dai dati sopra riportati, lo stesso dipartimento ARPAS procede a un'analisi comparativa con i dati di più di un secolo di osservazioni pluviometriche, vale a dire dal 1900 al 2009, dalla quale è facile comprendere come in Sardegna non si registravano piogge così abbondanti (da ottobre ad aprile) dal periodo 1971-72, come si vede nel grafico sottostante:

Grafico 5. Andamento del cumulato di precipitazioni di ottobre-aprile dal 1900 ad oggi (fonte ARPAS)



E' altresì evidenziabile che anche la numerosità dei giorni piovosi di questa stagione, può definirsi eccezionale, se rapportata a tutta la serie storica dal 1930 ad oggi, come mostra il grafico seguente:

Grafico 6. Andamento dei giorni piovosi di ottobre-aprile dal 1930 ad oggi (fonte ARPAS)



5.2 Lineamenti idrologici

L'idrografia superficiale del territorio comunale di Oristano risulta assai articolata, poiché oltre ai corsi d'acqua di origine naturale, la piana è attraversata da una serie di canali di bonifica che la caratterizzano, così come caratterizzano buona parte dei territori limitrofi a quello comunale oristanese.

Il fiume Tirso, il più lungo dell'intera regione, è ovviamente il principale corso d'acqua del territorio oristanese; la parte terminale del suo corso sfocia infatti nel corso di Oristano. Attraversa il territorio scorrendo in direzione E-W, formando meandri di varia ampiezza. Questo fiume è certamente quello che desta maggiore interesse data la sua importanza a livello regionale e dato anche il fatto che ha contribuito a formare le alluvioni antiche e recenti che caratterizzano l'intero territorio comunale e che sono state descritte abbondantemente nella relazione ambientale, oltreché mappate nelle apposite tavole. Al giorno d'oggi il territorio è protetto da eventuali eventi alluvionali, a mezzo di un sistema di argini che ne impediscono straripamenti e inoltre la presenza della nuova diga cantoniera nel comune di Busachi, che ha sostituito la vecchia diga del lago Omodeo, permette un deflusso regolare delle acque, in quanto non è più necessario, come invece accadeva in passato, rilasciare acqua periodicamente, in caso di eventi piovosi particolarmente intensi, perché la diga era pericolante.

Per il fiume Tirso, e relativamente al territorio comunale di Oristano, il PAI prevede una perimetrazione con una fascia a pericolosità Hi4 longitudinamente all'alveo fluviale e una vasta zona a pericolosità Hi1 che si estende:

in riva sinistra: per tutta la zona nord del centro abitato di Oristano, per quasi tutto il quartiere di Sa Rodia, per la parte settentrionale delle case sparse dalla stessa zona di Sa Rodia, fino alla foce del fiume e per tutto l'abitato di Silì e zone limitrofe;

in riva destra: per un'estesa fascia di territorio che giunge fino alle frazioni di Massama e Nuraxineiddu comprese e per tutte le campagne ad esse limitrofe.

Analizzando il territorio da est verso ovest, si rilevano altri rii minori:

Rio Tumboi, che attraversa i poderi e le aziende agricole della zona di San Quirico per confluire poi nel Rio Zeddiani;

Riu Merd'e Cani, che scorre a nord delle case sparse di San Quirico per poi sfociare nello stagno di Pauli Maiori, in comune di Santa Giusta. Per questo rio, in particolare nella parte a su dell'intersezione tra lo stesso e la strada Oristano - Villaurbana, il PAI prevede la presenza di una zona a pericolosità Hi4 longitudinalmente all'alveo, e una zona Hi1, alla

destra idrografica. Tale perimetrazione, cosi come le restanti che interessano il territorio comunale di Oristano, verrà mantenuta tale.

I rii sopra elencati sono tutti a carattere torrentizio e stagionale.

Il territorio è inoltre attraversato da un fitto reticolo di canali di irrigazione, dei quali di seguito si citano soltanto i principali:

Canale di Bonifica Spinarba, che è localizzato a nord dell'aeroporto di Fenosu, e che, scorrendo in direzione NE-SW, giunge anch'esso fino allo stagno di Pauli Maiori;

Canale Generale Destro, nei pressi della zona S'Attu e Accas;

Canale di Bonifica Pauli Uffiziali, che scorre a nord dell'abitato di Silì e a sud dell'Alveo del Tirso; prosegue poi con il nome di Torangius e ancora con quello di San Giovanni, continuando il suo percorso intorno al centro abitato di Oristano per poi sfociare nello stagno di Santa Giusta;

Canale Riu Nura Craba, che scorre a nord del Tirso e parallelamente al suo alveo;

Canale Generale Paludi e Canale Pauli Nurachi, che sono localizzati a nord del territorio comunale.

Di seguito si riporta un'immagine che rappresenta il reticolo articolato tra canali e corsi d'acqua, ubicati nel territorio comunale di Oristano. Per un'analisi dettagliata, si rimanda tuttavia alle tavole del PUC.

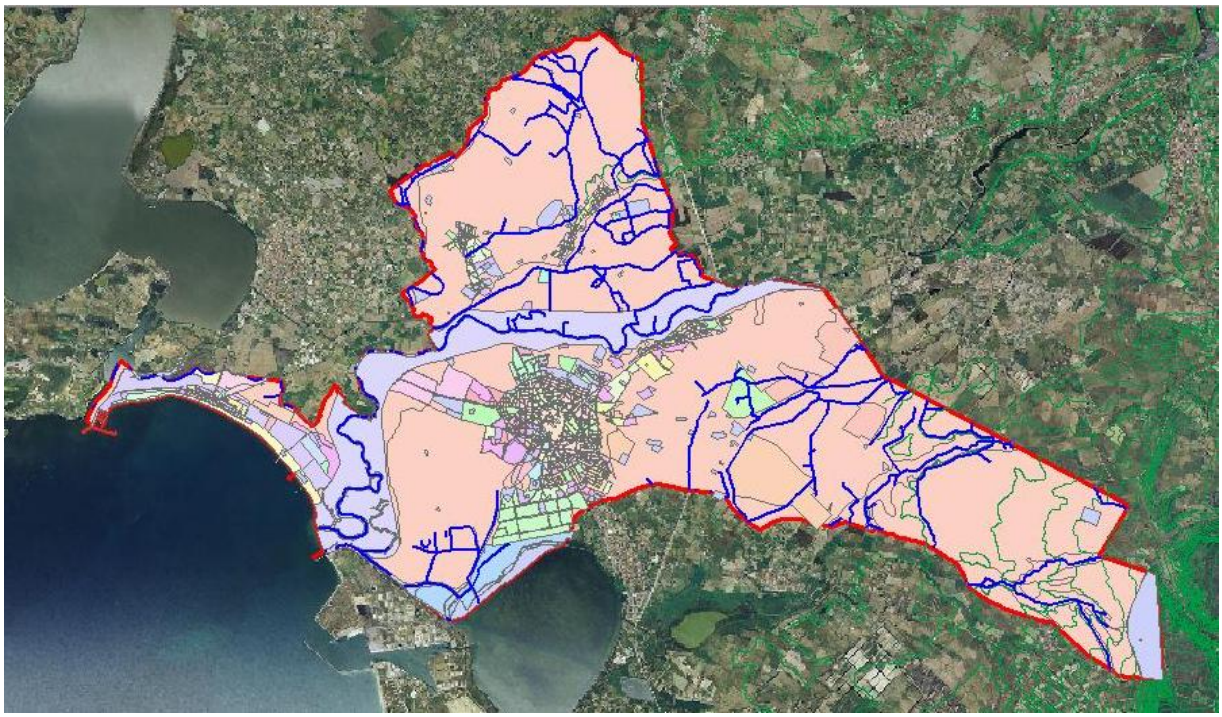


Figura 4. Reticolo idrografico del territorio comunale di Oristano (fonte Ufficio di Piano comunale)

Ai sensi dell’art. 26 delle N.A. del PAI, è necessario analizzare la condizione del territorio di Oristano anche relativamente alle aree idrografiche a significativa pericolosità idraulica così come definite ai sensi dello stesso articolo vale a dire:

reticoli minori gravanti sui centri edificati;

foci fluviali;

aree lagunari e stagni.

In particolare, relativamente al punto “a” appare evidente che non vi è alcun corso d’acqua che attraversa il centro edificato. Per la verifica di quanto qui espresso si rimanda alla cartografia realizzata.

Al punto “b” e “c”, l’art. 26 delle NA cita quali zone a significativa pericolosità idraulica, le foci fluviali e le aree lagunari e gli stagni: nel territorio comunale oggetto di studio, come sopracitato, pur rilevando la presenza di entrambi questi elementi si può asserire che essi non destano alcuno stato di allarme.

6.PREVISIONI DELL'ESPANSIONE URBANA

Le previsioni dell'espansione urbana, rappresentano un punto focale della relazione di compatibilità idraulica, in quanto il fine primario è quello di verificarne la totale sostenibilità in rapporto all'assetto idrogeologico del territorio. Di seguito quindi si riportano i punti fondamentali delle scelte pianificatorie previste, desunte dalla relazione generale del PUC in adeguamento.

Gli obiettivi di indirizzo e gestione del territorio sono stati definiti in stretta collaborazione con la procedura di VAS, preziosa per valutarne la sostenibilità. A questi, si sono aggiunti quelli che potremmo definire gli "obbiettivi della comunità" e mettono in luce esigenze e problematiche del territorio da lungo tempo presenti e che rappresentano il frutto del punto di vista della comunità portatrice di un sapere tecnico e non tecnico, di interessi forti e deboli. Tali obbiettivi sono stati raccolti con gli incontri e le riunioni di copianificazione tra Amministrazione Comunale, Ufficio di Piano e la comunità del territorio. In particolare si riportano le azioni previste in merito all'assetto insediativo e all'asseto ambientale, ovvero quelle che maggiormente possono avere una relazione logica con la pericolosità e il rischio idraulico.

6.1 Sistema insediativo

PROBLEMATICA1

Aree di sfrangiamento dovuto alla formazione di zone di case sparse e aggregato urbano diffuso;

Separazione netta tra l'edificato urbano delle frazioni e quello urbano della città di Oristano;

Presenza di aree degradate da un punto di vista architettonico/urbanistico;

Mutate caratteristiche del polo industriale;

Presenza di numerosi vuoti urbani non più rispondenti alle attuali necessità del contesto in cui tali spazi insistono.

OBBIETTIVO GENERALE1

Recupero e valorizzazione della forma urbana.

OBBIETTIVO SPECIFICO1

Riqualificazione architettonica e urbanistica dell'aggregato urbano principale e delle sue frazioni in modo da ottenere un sistema compatto ed omogeneo;

Contenimento del consumo di suolo.

AZIONI

Rinnovo del tessuto urbano intermedio e periferico, tramite operazioni di completamento e/o recupero urbanistico ai fini dell'eliminazione delle caratteristiche di sfrangiamento relativo all'aggregato urbano diffuso e case sparse;

Riqualificazione urbanistica delle aree degradate;

Riqualificazione della zona industriale, riconoscendone la mutata caratterizzazione in artigianale e commerciale, ai fini di una favorevole fruizione della stessa nel pieno rispetto dell'area SIC adiacente;

Realizzazione di aree dedicate ai servizi in previsione dello sviluppo economico derivante dal potenziamento del centro urbano quale polo di scambio intermodale;

Utilizzo dei vuoti urbani in modo funzionale all'ambito paesaggistico in cui si trovano;

Realizzazione di interventi di manutenzione urbana.

Riduzione della pressione edilizia in aree di interesse ambientale;

Rivitalizzazione di beni in disuso ai fini collettivi;

Riutilizzo a fini industriali, artigianali, commerciali di aree compromesse.

PROBLEMATICA2

Carenza di aree dedicate ai servizi per la collettività. Laddove presenti tali aree necessitano di interventi di manutenzione e/o riqualificazione;

Scarso collegamento tra le strutture esistenti dedicate ai servizi;

Scarsa diffusione di sistemi di mobilità alternativi al mezzo privato, nonostante le favorevoli condizioni ortografiche e climatiche in cui verte il Comune di Oristano.

OBBIETTIVI GENERALI2

Qualità della vita. Assicurare un elevato livello di qualità della vita attraverso la dotazione di adeguati servizi rispetto alle mutate esigenze della popolazione, e rispetto agli standard di qualità ambientale proprio di città di pari dimensioni.

OBBIETTIVI SPECIFICI2

Servizi. Assicurare un’adeguata dotazione e accessibilità ai servizi e alle infrastrutture, con riferimento sia al contesto locale, che al ruolo di centralità di Oristano nell’ambito comunale e provinciale;

Funzionalità Urbanistica. Trasformazione delle aree in disuso attraverso l'attribuzione di destinazioni d'uso secondo criteri di sostenibilità, pertinenti al contesto in cui sono collocate;

Aree Pedonali e ciclabili. Maggiore dotazione di aree pedonali e ciclabili.

AZIONI

Potenziare la dotazione di servizi sociali per bambini,disabili, e anziani(centri per attività sportive, laboratori, centri ricreativi, potenziando la vita collettiva anche al di fuori della scuola, attraverso la formulazione di iniziative culturali (teatro, cinema, biblioteca, sala musica);

Concessione di alcune aree verdi pubbliche in gestione a privati ai fini della garanzia del mantenimento delle stesse senza alcun onere a carico dell'Amministrazione Comunale.

Priorità alla trasformazione dell'esistente, recuperando caratteri ambientali nell'edificato;

Considerare le aree dismesse come occasioni per la creazione di luoghi di centralità, e come punti di riferimento per innescare percorsi di risanamento urbano locale;

Ottimizzazione del patrimonio di aree e opere pubbliche;

Connessione a rete dei servizi attraverso il sistema della mobilità;

Accessibilità dei servizi anche a scala ciclo-pedonale;

Potenziamento della disponibilità di aree pedonali e percorsi ciclabili.

PROBLEMATICA3

Limitato sviluppo socio-economico in relazione alle potenzialità date dalla posizione baricentrica del Comune rispetto alla principale via di collegamento a scala regionale costituita dalla S.S. 131, dalla presenza di diverse infrastrutture quali stazione ferroviaria, aeroporto, porto industriale, porticciolo turistico etc;

Mancanza di aree parcheggio al servizio dei veicoli privati,strategicamente posizionati in modo da incentivare l'uso dei mezzi di trasporto pubblico;

Valenze ambientali e storico-culturali inseriti in contesti disaggregati e separati tra loro, tanto da causare una profonda inconsapevolezza e una scarsissima fruizione del patrimonio comunale;

Limitato sviluppo del settore turistico nonostante le numerose e diversificate valenze ambientali e storico-culturali.

OBBIETTIVI GENERALI3

Sviluppo Socio-Economico. Incentivare lo sviluppo socio-economico attraverso la valorizzazione, implementazione e corretta gestione delle caratteristiche naturali e delle dotazioni infrastrutturali specifiche del territorio, nel pieno rispetto dei principi di sostenibilità.

OBBIETTIVI SPECIFICI3

Oristano centro di scambio intermodale. Valorizzazione di Oristano quale centro di scambio intermodale a scala provinciale e regionale;

Mobilità. Riorganizzazione e riqualificazione della viabilità in ambito urbano ed extraurbano;

Turismo. Potenziamento della risorsa turistica diversificata,secondo criteri di sostenibilità ambientale;

Amministrazione. Introduzione di modalità innovative per una attenta considerazione dei temi ambientali nei processi decisionali.

AZIONI

Potenziamento della rete di collegamenti che metta in stretta relazione le principali infrastrutture presenti nel territorio:stazione ferroviaria, stazione dei pullman, porto, aeroporto, porticciolo turistico, s.s.131..., anche in relazione con l'area vasta e il territorio regionale;

Creare luogo intermodale gomma-ferro nei pressi della stazione ferroviaria, prevedendo uno spazio di servizi per l'accoglienza dei passeggeri.

Dotazione di servizi presso la zona dell'aeroporto in previsione dello sviluppo commerciale dello stesso.

Riqualificazione delle principali vie di accesso alla città di Oristano;

Creare aree di parcheggio strategicamente posizionate in modo da favorire e incentivare l'uso dei mezzi pubblici e sistemi di mobilità alternativi al veicolo privato.

Riorganizzazione della viabilità urbana in risposta ad una attenta valutazione dei flussi, in modo da garantire un controllo efficiente del traffico, con conseguente miglioramento della circolazione stradale;

Diminuzione del traffico veicolare privato, attraverso azioni mirate all'incentivazione dell'utilizzo del servizio di trasporto pubblico.

Sviluppo di un'offerta turistica diversificata valorizzando le azioni volte a implementare il turismo naturalistico ed ecologico, di studio e scambio culturale, sportivo, congressuale, nautico..., legato alle valenze ambientali, storiche e culturali del territorio;

Assumere la borgata di Torregrande come area privilegiata dedicata ai servizi connessi con il settore turistico: aree verdi attrezzate per il tempo libero, lo sport, lo spettacolo (area grandi eventi); aree parcheggio e ricettività;

Riqualificazione urbanistica delle vie di accesso e dell'ambito urbano della borgata di Torregrande.

Comunicazione per il coinvolgimento sugli obiettivi e contenuti del PUC;

Urban Center come sportello di comunicazione verso il cittadino sull’evoluzione urbana e del territorio;

Promuovere forme di partecipazione del cittadino nell’attuazione dei progetti della pubblica amministrazione.

6.2 Sistema ambientale

PROBLEMATICA1

Notevole presenza di valenze ambientali di delicata gestione e costituenti unità disaggregate tra loro;

Sistema territoriale delicato per la presenza di aree protette in adiacenza a zone di elevata attività antropica quali l'aggregato industriale e il porticciolo turistico;

La superficie del Comune di Oristano risulta prettamente a destinazione agricola irrigua e produttiva;

Sistema delle acque poco valorizzato e sino a questo momento concepito come vincolo allo sviluppo socio-economico;

Scarso grado di dettaglio conoscitivo relativamente al consumo della risorsa idrica;

Scarsa consapevolezza verso le problematiche legate ai consumi energetici;

Sistema di gestione dei rifiuti in fase di aggiornamento.

OBBIETTIVO GENERALE1

Sistema mare-terra. Valorizzazione di tutte le valenze territoriali attraverso la realizzazione di un sistema unico mare-terra concepito come patrimonio culturale e risorsa di sviluppo

OBBIETTIVO SPECIFICO1

Aree protette. Valorizzazione e tutela delle aree protette;

Ambiente Costiero. Valorizzazione e tutela delle aree costiere;

Zone Umide Valorizzazione e tutela delle zone umide;

Il Parco Fluviale. Realizzazione del Parco Fluviale del Tirso quale collegamento tra le aree interne del territorio comunale e le aree costiere.

AZIONI

Salvaguardia della natura e della biodiversità;

Riqualificazione ambientale delle aree umide;

Integrazione dei Piani di Gestione delle aree protette nella gestione delle aree adiacenti;

Garantire la tutela delle aree protette con interventi di pianificazione che non interferiscano con la naturalità di tali luoghi, o che comunque non provochino conseguenze ambientali rilevanti.

Creazione di un ambiente costiero unitario tramite azioni di tutela atte a garantire un grande valore paesaggistico e una valida risorsa produttiva;

Valorizzazione dei sistemi naturali in ambiente costiero,con particolare riferimento alle pinete di Torre Grande.

Attuare interventi di pianificazione che garantiscano la conservazione delle specificità legate all'ecosistema delle zone umide, sia in termini di naturalità che di utilizzo dell'uso del suolo.
Realizzazione del Parco Fluviale del Tirso, quale green link tra l'entroterra comunale e l'area costiera, ma anche quale connettore tra il comune di Oristano e i Comuni confinanti che si affacciano a loro volta sulle rive del Fiume;
Creazione di spazi gioco/sosta/movimento, percorsi ciclo-pedonali, aree ricreative, sportive, aree per attività culturali e per il tempo libero. Il Parco dovrà essere concepito come area verde al servizio di un sistema territoriale più vasto di quello comunale.

OBBIETTIVO GENERALE2
Valorizzazione e tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, con particolare attenzione al contenimento dei consumi
OBBIETTIVI SPECIFICI2
Qualità, quantità e monitoraggio. Garantire la qualità, il contenimento e un efficiente e diffuso sistema di monitoraggio dei consumi delle risorse idriche superficiali e sotterranee

AZIONI

Promuovere azioni volte al contenimento dei consumi,incentivando la diffusione delle tecnologie atte al riciclo dell'acqua, unitamente alla sensibilizzazione verso la necessità di contenere e migliorare i consumi;
Incentivare lo sviluppo di un sistema di gestione e controllo coordinato, capace di organizzare le informazioni relative ai consumi e alla qualità della risorsa al fine di costituire un quadro globale e completo relativo alla tematica acqua.

OBBIETTIVO GENERALE3
Suolo. Garantire la tutela e la conservazione della risorsa secondo i principi di sostenibilità.
OBBIETTIVO SPECIFICO3
Qualità del suolo. Conservare e migliorare la qualità dei suoli, al fine di garantire la sicurezza pubblica, una migliore gestione finalizzata allo sviluppo socio economico da perseguire nel pieno rispetto dei principi di sostenibilità.

AZIONI

Valorizzare le aree su cui insistono vincoli atti a garantire la sicurezza della popolazione e la conservazione della risorsa suolo, considerando tali vincoli come valida opportunità di sviluppo socio-economico, legata non all'edificabilità dei luoghi,ma al loro fruire di tipo alternativo (turismo, qualità della vita...);

Creare delle concrete condizioni favorevoli al fruire effettivo e sostenibile dei luoghi oggetto di tutela , attraverso una progettazione attenta in grado di interpretare le esigenze egli stili di vita delle popolazioni locali, così da evitare la realizzazione di ambienti completamente staccati dai contesti in cui si inseriscono.

7.CONCLUSIONI

Il presente elaborato ha messo in luce gli aspetti più significativi relativamente alla compatibilità idraulica esistente tra le scelte pianificatorie previste dal Piano Urbanistico Comunale di Oristano, sottoposto alla procedura di adeguamento ai vigenti PPR e PAI, e le peculiarità geologico-ambientali e idrauliche che costituiscono le caratteristiche del territorio comunale in esame.

Ad oggi il Comune di Oristano non intende presentare uno studio di variante al PAI, accettando quindi quelli che sono i vincoli posti dalla piano regionale.

In questa relazione si sono evidenziate, oltre alle caratteristiche geologiche, pedologiche, idrogeologiche, anche le previsioni urbanistiche.

Si è, altresì, mostrato che l'idrografia superficiale appare articolata, ma soprattutto caratterizzata dai canali utilizzati per l'irrigazione. Naturalmente la presenza del fiume Tirso è comunque preponderante, ma come si è detto sopra, allo stato attuale e in linea generale, non si rilevano particolari problematiche in merito alla possibilità di eventi alluvionali. Ciò è vero anche per i corsi d'acqua minori, che risultano per lo più a carattere torrentizio.

Inoltre, si sottolinea che il buon grado di conoscenza geo-ambientale del territorio di Oristano, è stato raggiunto non solo con il presente studio di compatibilità idraulica, ma soprattutto attraverso tutte le elaborazioni geologiche e geomorfologiche, idrogeologiche, agronomiche, prodotte nel più ampio lavoro di predisposizione del PUC e di tutti gli allegati ad esso connessi, al quale hanno concorso tutte le professionalità componenti l'Ufficio di Piano Comunale.

In considerazione di tutto quanto sopra esposto, è possibile asserire che la futura edificazione di cui alle previsioni del PUC:

non è di ostacolo al naturale deflusso delle acque superficiali e pertanto non è in grado di provocare rischio idraulico nell'ambito del territorio comunale;

non interferisce in nessun modo con gli alvei naturali dei corsi d'acqua e dei compluvi presenti;

non è in grado di determinare alterazioni alcune al regime idraulico della zona in esame;

non inficia in alcun modo i processi di infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Si sottolinea che con l'elaborazione di questa relazione, si è potuto verificare unicamente il fatto che quanto previsto dal nuovo strumento urbanistico comunale non interferisce e non aumenta in nessun modo lo stato di pericolosità e rischio idraulico già eventualmente presente nel territorio comunale, ma, al contrario, non essendo stato effettuato alcuno studio di variante al PAI, non è stato possibile dettagliare meglio, rispetto a quanto presente nel PAI, le perimetrazioni da esso prescritte.

Si attesta pertanto, alla luce delle considerazioni sopra riportate, la compatibilità idraulica tra gli interventi previsti nel Piano Urbanistico Comunale di Oristano e il territorio analizzato.

INDICE

1.PREMESSA 2

2.INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 3

3.INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOPEDOLOGICO 5

4.CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE 8

5.CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE E IDROLOGICHE 10

5.1 INQUADRAMENTO PLUVIOMETRICO 10
5.2 LINEAMENTI IDROLOGICI 17

6.PREVISIONI DELL'ESPANSIONE URBANA 20

6.1 SISTEMA INSEDIATIVO 20
6.2 SISTEMA AMBIENTALE 24

7.CONCLUSIONI 27

INDICE 29

Progetto grafico **kimejoe.com**