



# COMUNE DI CAPOTERRA

Citta' Metropolitana di Cagliari

---

## PIANO DI UTILIZZO DEI LITORALI

Ex Direttive Regionali Delibera G.R. 10/28 del 17 marzo 2015

### L'AMMINISTRAZIONE:

Il Sindaco

Francesco Dessi'

L'Assessore all'Urbanistica

Enrico Craboledda

Il Dirigente del Settore Urbanistica ed Edilizia Privata

Fabrizio Porcedda

### TECNICO INCARICATO:

Ing. Giovanni Perfetto

---

## VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA RAPPORTO AMBIENTALE

Elaborato

**E**

Data

Revisione n°

Novembre 2019

APPROVAZIONE DEFINITIVA

---

Allegato n°.....alla Delibera C.C. n°.....del .....

# Sommario

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1. LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA .....	2
1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI DELLA VAS .....	3
1.2.1. Livello Comunitario – Direttiva 2001/42/CE – .....	3
1.2.2. Livello Nazionale – D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 – D. Lgs. 16 gennaio 2008 n°4 – .....	4
1.2.3. Livello regionale .....	7
1.3. FINALITÀ E STRUTTURA DEL RAPPORTO AMBIENTALE .....	12
1.4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA UTILIZZATA .....	14
<b>2. RESOCONTO DELLA FASE DI SCOPING .....</b>	<b>16</b>
2.1. AVVIO DEL PROCEDIMENTO .....	16
2.2. PROCESSO PARTECIPATIVO IN FASE DI SCOPING .....	16
2.2.1. Incontro di Scoping del P.U.L. di Capoterra .....	18
2.2.2. Osservazioni e chiusura fase di Scoping, recepimento osservazioni .....	19
<b>3. IL P.U.L. DI CAPOTERRA .....</b>	<b>21</b>
3.1. INTRODUZIONE .....	21
3.1.1. Il riordino delle conoscenze .....	21
3.1.2. obiettivi generali e specifici – azioni di piano .....	25
<b>4. COERENZA ESTERNA .....</b>	<b>29</b>
4.1. INTRODUZIONE .....	29
4.2. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE .....	29
4.3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	32
4.4. PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO .....	33
4.5. PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE .....	36
4.6. PIANO DI SVILUPPO RURALE .....	38
4.7. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE .....	39
4.8. PIANO STRALCIO PER L'UTILIZZO DELLE RISORSE IDRICHE .....	40
4.9. NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE DEGLI ACQUEDOTTI (NPRGA) .....	41
4.10. PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI (P.R.G.R.) .....	42
4.11. PIANO DI PREVENZIONE, CONSERVAZIONE E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE .....	43
4.12. PIANO REGIONALE ATTIVITÀ ESTRATTIVE .....	44
4.13. PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA .....	44
4.14. PIANO DI BONIFICA DEI SITI INQUINATI .....	46
4.15. PIANO DI BONIFICA DELLE AREE MINERARIE DISMESSE DEL SULCIS– IGLESIENTE– GUSPINESE –SIN .....	47
4.16. PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI .....	49
4.17. PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE .....	50
4.18. PIANO D'AMBITO .....	51
4.19. PIANO REGIONALE DI SVILUPPO TURISTICO SOSTENIBILE .....	52
4.20. PIANO REGIONALE DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI .....	53
4.21. PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	54
4.22. PIANO DI ASSETTO ORGANIZZATIVO DEI LITORALI .....	55
4.23. PIANO DI GESTIONE AREE PROTETTE .....	55
4.24. PIANO REGOLATORE PORTUALE .....	56
4.25. PARCO GEOMINERARIO STORICO ED AMBIENTALE DELLA SARDEGNA .....	58
4.26. PIANO REGOLATORE DEL CASIC/CACIP .....	58
4.27. PIANO PROV. DI LOCALIZZAZIONE DELLE AREE PER IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI .....	59
<b>5. PRESSIONI PREVISTE DALLE AZIONI DEL P.U.L. ....</b>	<b>60</b>
<b>6. ANALISI AMBIENTALE .....</b>	<b>62</b>
6.1. ARIA .....	62
6.2. ACQUA .....	83

6.3.	SUOLO .....	104
6.4.	FLORA E FAUNA, ECOSISTEMI.....	109
6.5.	PAESAGGIO E ASSETTO STORICO CULTURALE .....	111
6.6.	MOBILITÀ E TRASPORTI.....	111
6.7.	ENERGIA ED ELETTROMAGNETISMO .....	116
6.8.	RUMORE.....	119
6.9.	RIFIUTI .....	120
6.10.	ECONOMIA E SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO .....	123
<b>7.</b>	<b>OBIETTIVI AMBIENTALI DEL P.U.L.....</b>	<b>129</b>
<b>8.</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE AZIONI DI PIANO .....</b>	<b>131</b>
8.1.	CRITERI DI VALUTAZIONE E MATRICI.....	131
<b>9.</b>	<b>ALTERNATIVE DI PIANO, AZIONI AMBIENTALI E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI. ....</b>	<b>135</b>
<b>10.</b>	<b>MONITORAGGIO.....</b>	<b>142</b>
10.1.	INTRODUZIONE E CRITERI DI PROGRAMMAZIONE.....	142
10.2.	RUOLI E CADENZA DEL MONITORAGGIO, FIGURE RESPONSABILI, ATTORI .....	143
10.3.	RELAZIONE DI MONITORAGGIO.....	145
10.4.	INDICATORI DI MONITORAGGIO E COSTI.....	146

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. La Valutazione Ambientale Strategica

Lo strumento della valutazione ambientale è nato negli Stati Uniti sul finire degli anni 60, con l'adozione del cosiddetto “*National Environmental Policy Act*” (N.E.P.A.) che prescriveva il preventivo accertamento degli effetti negativi che possono derivare all'ecosistema in conseguenza della realizzazione di determinate tipologie di progetti ed opere. In quegli anni si è quindi dato vita per la prima volta, attraverso regolamenti e norme specifiche di obbligo agli enti ed amministrazioni federali, ad un sistema di valutazione che incidesse sul processo decisionale delle amministrazioni pubbliche nella verifica delle conseguenze che un atto di pianificazione può apportare all'ambiente e nelle conseguenti azioni e considerazioni di natura ambientale all'interno delle scelte tecniche ed economiche sottese all'intervento. Questo processo ha trovato sviluppo in Europa solo un decennio dopo, intorno agli anni 70 con l'approvazione nel 1973 dell'*Environment Action Plan* della Commissione Europea che ha sottolineato l'importanza di sottoporre anche i piani e i programmi ad un esame ex - ante per prevenire possibili danni ambientali. Pur tuttavia nonostante questo atto propedeutico risalente agli anni 70 si è atteso un ulteriore decennio per definire una norma specifica che intervenisse quanto meno sui progetti (VIA) ma già in quell'occasione, ossia nel momento in cui venivano definite le norme specifiche della VIA con la proposta di direttiva CEE del 16 giugno 1980, si segnalava l'esigenza di introdurre procedure di programmazione con cui si autorizzavano attività che potessero avere un impatto rilevante sull'ambiente e con particolare riferimento ai piani e programmi. Ma in quell'occasione si ritenne fosse più appropriato rinviare ogni intervento normativo al maturare dei tempi tanto è vero che la direttiva sulla VAS, 2001/42/CE, adottata da parte della Commissione Europea in 27/06/2001 ha iniziato il suo percorso preparatorio ben 12 anni prima nel 1989 ossia ben 4 anni dopo l'adozione della direttiva sulla VIA (85/337/CEE)

La costante evoluzione dell'attenzione relativa ai temi ambientali e alla necessità di uno sviluppo “sostenibile” in termini di capacità dell'ambiente di assorbirne gli impatti è sfociata quindi nella direttiva VAS, adottata nel 2001, che integra la direttiva sulla valutazione dell'impatto ambientale del 1985. Mentre la direttiva dell'85 riguarda la valutazione dell'impatto ambientale di progetti riferiti ad opere ed infrastrutture da realizzare, la più recente riguarda i Piani e i Programmi, anche di settore, affinché siano esaminati preventivamente. La direttiva stabilisce inoltre che prima di adottare delle decisioni programmatiche, su di un territorio, occorre consultare il pubblico e valutarne l'impatto sull'ambiente naturale e antropico.

Nel nostro paese, in Italia, a differenza di altri paesi d'Europa ci sono più difficoltà nell'applicare la VAS e soprattutto in riguardo al monitoraggio si riscontra una complessità maggiore nell'attuare per l'oggettiva carenza di reperire dati.

Nei paesi del nord Europa e in particolare in Olanda si è più sensibili ai temi ambientali. Ad esempio il territorio olandese trovandosi per buona parte sotto il livello del mare ed essendo stato colpito duramente in passato da alluvioni, ha fatto sì che gli Olandesi maturassero una conoscenza estremamente approfondita del proprio territorio.

Questa conoscenza ha permesso di avere anche dati e sistemi informativi territoriali sicuramente più completi dei nostri, tanto che alla fine degli anni '80, in un periodo in cui a livello comunitario si dibatteva sulla futura direttiva europea sulla VAS, il VROM - ministero olandese dell'abitazione, della pianificazione urbanistica e dell'ambiente - mise a punto l'Integrated Ecozoning System – IEZ - cioè un sistema di zonizzazione del territorio basato su indicatori ambientali che, fornendo diversi gradi di idoneità alla trasformazione (dalla massima di colore bianco, all'inammissibile di colore nero), forniva ai decisori una prima sommatoria “oggettivizzazione” delle caratteristiche del territorio.



In questo modo il sistema olandese si poneva come DSS (Sistema di Supporto alle Decisioni) sia per i professionisti che per gli amministratori, che per di più potevano disporre già dai primi passi del processo di una cartografia di base con i principali “vincoli” sulla trasformabilità del territorio.

Quindi la VAS era già implicita al processo di piano e non solo partiva allo stesso tempo, ma addirittura precedeva il piano stesso, fornendo le necessarie informazioni su cui operare poi le relative scelte.

Di conseguenza, anche il monitoraggio cominciava “dall’inizio” grazie ad un quadro conoscitivo iniziale che diventava parte integrante del sistema di monitoraggio. Ciò rappresenterebbe l’approccio metodologico più corretto, con un monitoraggio che parte dal quadro conoscitivo e non come appendice da mettere in coda al processo di formulazione della VAS, come la normativa in Italia pare indicare. Purtroppo l’Italia non è l’Olanda e quindi siamo in notevole ritardo. Se infatti può essere già difficoltoso formulare un processo di VAS e il relativo monitoraggio per Province e Comuni grandi e medi, si può pensare quali difficoltà si trovino ad affrontare i piccoli Comuni montani con una vasta estensione territoriale e con problematiche territoriali e ambientali, a volte, anche complesse.

Il rischio è che il monitoraggio venga abbandonato a se stesso una volta che il processo Piano-VAS si conclude con l’adozione o l’approvazione del Piano. La VAS deve essere uno strumento che fornisce risposte rapide ai decisori, così da costituire un vero ausilio al processo di pianificazione: però le difficoltà nel ricostruire il quadro conoscitivo attraverso la raccolta dei dati (spesso difficili da reperire) ne pregiudica, a volte, l’efficacia.

Si dovrebbe operare con un sistema di informazioni di base, fornito dagli enti territoriali intermedi, quali Regioni e Province, in collaborazione di enti quali le ARPA, che permetta di svolgere celermente ed efficacemente (e con notevole risparmio di risorse) parti del processo di VAS, ma anche di avere una certa uniformità nella “sostanza” degli studi di VAS, uniformità fra l’altro molto utile quando ci si trova ad esempio ad un tavolo con Comuni limitrofi per decidere sulle scelte “strategiche” e sulle eventuali frizioni al contorno.

## **1.2. Riferimenti normativi della VAS**

### **1.2.1. Livello Comunitario – Direttiva 2001/42/CE –**

L’obiettivo della Direttiva 2001/42/ CE, definito nell’art. 1 è “Garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e di contribuire all’integrazione di considerazioni ambientali all’atto dell’elaborazione e adozione di Piani e Programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile” , istituisce il ricorso alla valutazione ambientale per i Piani e i Programmi che possono avere ricadute significative sull’ambiente e/o costituiscano quadro di riferimento per le trasformazioni del territorio; debbono essere sottoposti a valutazione ambientale strategica i piani e programmi: istituiti con atto legislativo da stato ed enti locali, previsti da disposizioni legislative o atti amministrativi.

La direttiva, che richiama i principi dello sviluppo sostenibile, all’art. 4 specifica che la valutazione ambientale deve essere effettuata nella fase preparatoria del piano/programma, prima della sua adozione, e sulla base di obiettivi generali esplicitati. Si configura, quindi, un processo di valutazione che accompagna, interagendo con esso, il processo decisionale perseguendo l’obiettivo di spostare l’attenzione dal progetto puntuale al piano/progetto.

La valutazione ambientale è definita all’art. 2 come un processo che prevede:

- la redazione di un rapporto di impatto ambientale;
- lo svolgimento di consultazioni;
- la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell’iter decisionale;
- la messa a disposizione delle informazioni.

Agli articoli 5 e 6 sono dettagliati i diversi contenuti della VAS sottolineandone il carattere non isolato, ma processuale all'interno dell'iter decisionale. Il documento infatti su cui si articola la fase di analisi ed approfondimento è il rapporto ambientale che individua, descrive e valuta tutti gli impatti che l'attuazione del Piano o Programma comporta (compresi gli impatti secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine ecc.), proponendo alternative e misure di mitigazione sempre in funzione degli obiettivi alla base del piano programma stesso.

In fase di preparazione del rapporto possono essere richiesti tutti i materiali relativi al piano programma in esame, ad un livello di dettaglio compatibile con il momento dell'iter progettuale.

Nel rapporto si descrivono sia lo stato dell'ambiente con eventuali problematiche già esistenti, sia la tendenza delle risorse ambientali con e senza il piano programma, in modo da evidenziare le aree particolarmente sensibili e le azioni del piano/programma più incisive in senso positivo o negativo. Il rapporto deve inoltre contenere una descrizione dei criteri di valutazione e della motivazione delle scelte oltre che una relazione sulle difficoltà riscontrate e sulla metodologia seguita da mettere a disposizione per le successive fasi del processo e per le successive esperienze.

Come già precisato in premessa una delle innovazioni più significative introdotte dalla direttiva è relativa al processo di monitoraggio dell'attuazione del piano/programma. Esso è finalizzato al controllo degli effetti ambientali prodotti dal piano/programma nella sua fase di attuazione e dovrebbe consentire appunto di definire eventuali impatti negativi non previsti e l'adozione di eventuali misure integrative. Si tratta quindi di un meccanismo di "feedback" che dovrebbe consentire di ri-orientare gli obiettivi e le azioni anche dopo la conclusione del processo decisionale di approvazione qualora gli effetti monitorati si discostassero da quanto previsto in fase preparatoria.

Ulteriori contenuti richiesti dalla normativa sono la redazione di una relazione in linguaggio non tecnico inerente tutti i contenuti del rapporto al fine di consentire un agevole partecipazione ad enti e cittadini.

### ***1.2.2. Livello Nazionale – D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 – D. Lgs. 16 gennaio 2008 n°4 –***

La direttiva Europea secondo quanto disposto all'art. 13 doveva essere recepita dagli stati membri entro la data del 21/07/2004. L'Italia, non avendo tempestivamente adempiuto è stata condannata dalla Corte di Giustizia della Comunità Europea con sentenza 8/11/2007 C-40/07. Tale condanna è fondata sul mancato recepimento del termine ultimo (21/07/2004).

A seguito degli atti nel dicembre del 2004 il Parlamento italiano ha conferito al Governo la delega per l'adozione dei decreti legislativi (Legge Delega 308/2004) di riforma del diritto ambientale compreso il riordino della procedura VIA, la definizione del processo di VAS e la disciplina concernente l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC). Il recepimento effettivo della Direttiva VAS in Italia è quindi avvenuto con il **D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152** (Codice dell'Ambiente) recante "Norme in materia ambientale", che riordina e modifica gran parte della normativa ambientale.

In base a quanto stabilito dal D.Lgs. 152/2006 sono sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica:

a) i Piani e i Programmi che presentino entrambi i requisiti seguenti:

1. concernano i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli;
2. contengano la definizione del quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione di opere ed interventi i cui progetti sono sottoposti a valutazione di impatto ambientale in base alla normativa vigente;

b) i Piani e i Programmi concernenti i siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica;

c) i Piani e i Programmi contenenti la definizione del quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione di opere ed interventi i cui progetti, pur non essendo sottoposti a valutazione di impatto ambientale in base alla normativa vigente, possono tuttavia avere effetti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale, a giudizio della sottocommissione competente per la valutazione ambientale strategica;

d) i Piani e i Programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e le modifiche dei piani e programmi che siano già stati approvati sono sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica solo se possono avere effetti significativi sull'ambiente.

Il 29 gennaio 2008 è stato pubblicato il Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 (D.Lgs 4/2008) recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale". Tale atto deriva dall'art. 1 comma 6 della Legge delega 308/2004 e il legislatore avvalendosi appunto della facoltà di emanare disposizioni integrative o correttive dei decreti legislativi emanati ha emanato il Decreto 4/2008 che è entrato in vigore il 13/02/2008. Il provvedimento si è subito caratterizzato per la previsione di due diverse norme transitorie:

- l'art. 35 come modificato dal decreto correttivo riguardante l'adeguamento dell'ordinamento delle regioni entro dodici mesi dall'entrata in vigore dando naturalmente la piena facoltà alle regioni a Statuto speciale come la Sardegna di provvedere ai sensi dei relativi Statuti; in mancanza di norme si prevedeva l'immediata applicazione del D. Lgs. 4/2008 e ciò fino all'approvazione di norme regionali di recepimento dello stesso.
- l'art. 36 così come modificato dal Decreto correttivo che abroga gli articoli dal 4 al 52 della versione 2006 mentre al terzo comma precisa che gli allegati da I a V della parte II sono sostituiti dai nuovi nella versione approvata nel 2008

Il provvedimento modifica quindi in maniera sostanziale il 152/2006 tra l'altro anche al fine di accogliere le censure avanzate dall'Unione europea in merito alla non corretta trasposizione nazionale delle regole comunitarie. Le principali novità previste dal D.Lgs 4/2008 coincidono con:

- la riformulazione delle procedure di VIA e VAS per garantire loro piena autonomia;
- l'allargamento del campo di applicazione della procedura VAS;
- l'inclusione dei "Piani e Programmi relativi agli interventi di telefonia mobile di cui al D. Lgs. 259/2003" nella procedura di valutazione ambientale; rimangono esclusi i piani di protezione civile ma solo in ipotesi di pericolo per la pubblica incolumità;
- l'obbligo di integrare ed aggiornare la valutazione ambientale per le opere strategiche in relazione alle quali il progetto definitivo si discosta notevolmente da quello preliminare;
- un più netto confine tra le competenze statali e quelle regionali, prevedendo al contempo una uniformazione delle procedure per evitare inutili discrasie tra Stato e Regioni;
- riduzione a 150 giorni del termine massimo per l'espressione del parere della Commissione VIA, ad eccezione delle opere particolarmente complesse per le quali si potrà arrivare a 12 mesi.

Con il D. Lgs. 4/2008 si può quindi rilevare che l'impianto normativo assume la connotazione di un procedimento che si interseca con quello di adozione/approvazione del Piano; diventa quindi un processo a cui è affidato il compito di permeare fin dal suo nascere l'intervento di pianificazione/programmazione e di diventare uno degli elementi essenziali su cui costruire le alternative possibili e con cui incidere sulle scelte del decisore politico.

Un ulteriore e recente atto normativo è rappresentato dal **D. Lgs. 128/2010** "Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'art. 12 della legge 18 giugno 2009 n. 69". L'articolo 12 della Legge 69/2009 aveva previsto una nuova delega al governo - da esercitare entro il 30 giugno 2010 - in materia ambientale da attuarsi nel rispetto dei principi e criteri direttivi stabiliti dalla legge 308/2004. Il 26 maggio 2010

il governo ha presentato alle Camere lo schema di decreto legislativo riportante disposizioni correttive e integrative al Codice (atto n. 220). L'11 agosto 2010 il D.lgs. 128/2010 è stato pubblicato in G.U e la sua entrata in vigore è del 26/08/2010. Tale provvedimento apporta correzioni e integrazioni alle parti Prima (Disposizioni comuni e principi generali), Seconda (Procedure per la valutazione ambientale strategica - VAS, per la valutazione d'impatto ambientale - VIA e per l'autorizzazione ambientale integrata - IPPC) e Quinta (Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera) del D.Lgs. 152/2006. La normativa introduce modifiche relative alla sua sfera di applicazione con l'intento di circoscrivere il campo di applicazione; altre modifiche sono inerenti alle fasi caratterizzanti il procedimento stesso quali la fase preliminare di "screening", di consultazione, di presentazione di osservazioni, e le fasi di pubblicità e partecipazione al procedimento. Anche nel caso in questione le regioni hanno 12 mesi di tempo per adeguarsi e le procedure di VAS avviate precedentemente all'entrata in vigore del Decreto 128/2010 si concludono ai sensi della disciplina vigente al momento dell'avvio del relativo procedimento.

Nello specifico con riferimento ai Piani e programmi sottoposti a VAS (art. 6 TU Ambiente) si osserva che non vi è alcuna novità per quanto riguarda l'ambito di applicazione della VAS che pertanto continua ad essere obbligatoria per piani e programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale e che sono elaborati per la valutazione e *gestione della qualità dell'aria, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli e che al contempo definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti sottoposti a VIA o a Verifica di assoggettabilità a VIA.*

Sono sottoposti a VAS anche i piani/programmi per i quali è necessaria la valutazione d'incidenza ai sensi dell'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n° 357 (in questo caso, la valutazione d'incidenza è compresa nella procedura di VAS) in considerazione dei possibili impatti sulle zone di protezione speciale o sui siti di importanza comunitaria (ZPS – SIC).

Piani e Programmi sono tutti gli atti e provvedimenti di pianificazione/programmazione, nonché le eventuali loro modifiche, previsti da norme legislative o regolamentari o amministrative e la cui adozione compete ad autorità statali, regionali o locali.

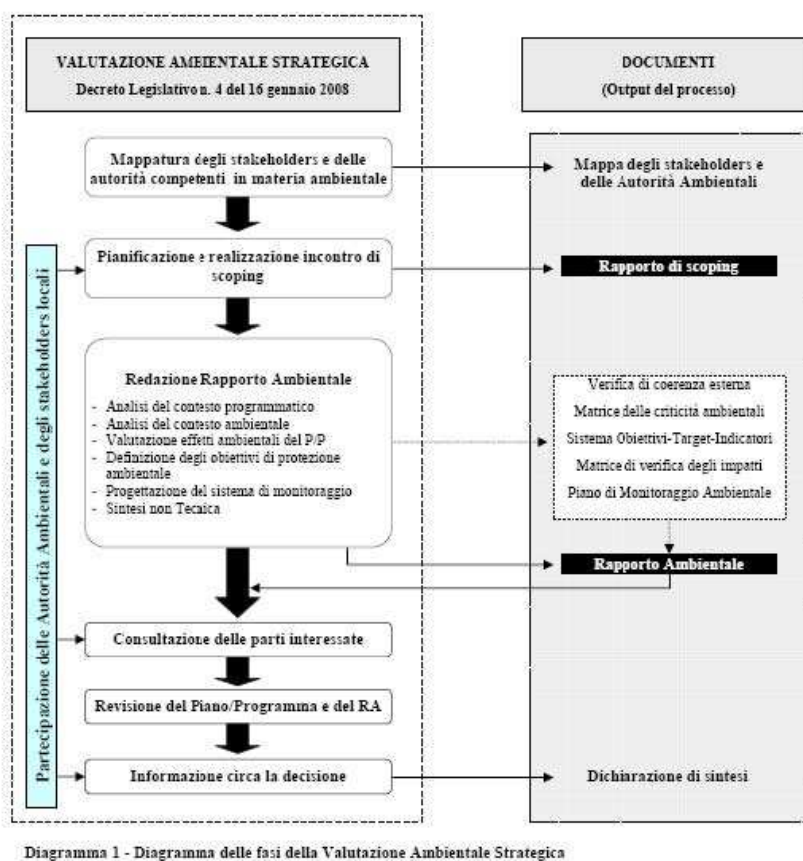
Per tutti i Piani e i Programmi ricompresi nelle categorie di cui sopra che determinano l'uso di piccole aree a livello locale nonché per le loro modifiche minori, la valutazione ambientale è obbligatoria solo se l'autorità competente valuti che producano impatti significativi sull'ambiente a seguito di apposita verifica preventiva di assoggettabilità che dovrà tenere conto, secondo il nuovo disposto dell'art. 6 com. 3 del diverso livello di sensibilità ambientale dell'area oggetto di intervento. In relazione alla verifica di assoggettabilità (articolo 12 TU ambiente) si rileva che deve essere esperita anche quando si tratta di altri piani e programmi che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti ma non sono ricompresi nelle suindicate categorie affinché l'autorità competente possa in merito ai possibili impatti significativi sull'ambiente.

In base alla nuova lettera m) dell'art. 5 la verifica di assoggettabilità di un piano o programma ha lo scopo di valutare, ove previsto, se piani, programmi ovvero le loro modifiche, possano aver effetti significativi sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione in base al diverso livello di sensibilità ambientale delle aree interessate. In pratica si evidenzia che il D. Lgs. 128/2010 ha circoscritto la possibilità di effettuare la verifica di assoggettabilità (art. 12 TU Ambiente) alle sole fattispecie che sono state poc'anzi illustrate.

In relazione alle modalità di svolgimento (articolo 11 TU Ambiente) va ricordato che la procedura di VAS ha natura endoprocedimentale e costituisce parte integrante del procedimento di adozione ed approvazione dei piani e programmi cui si applica. I provvedimenti amministrativi di approvazione adottati senza la previa valutazione ambientale strategica, ove prescritta, sono annullabili per violazione di legge. Il comma 3 dell'art. 11, come riscritto a seguito delle modifiche ribadisce che la fase di valutazione deve essere effettuata anteriormente all'approvazione del piano

ovvero all'avvio della relativa procedura legislativa, e comunque durante la fase di predisposizione dello stesso. La procedura di VAS si conclude con un parere motivato espresso dall'autorità competente sulla base dell'istruttoria svolta e degli esiti delle consultazioni. Con le nuove modifiche tale parere è però divenuto un provvedimento obbligatorio. L'autorità, cui compete l'approvazione del piano (autorità procedente) dovrà, infatti, provvedere, prima della presentazione del piano o programma per l'approvazione, sulla base del suddetto parere motivato alle opportune revisioni del piano o programma. Qualora il parere non venga reso il Codice Ambiente rinvia ai rimedi giurisdizionali previsti contro il silenzio amministrativo.

Con il D. lgs. 128/2010 vengono comunque operati degli snellimenti procedurali; il comma 12 dell'art. 6. prevede che per le modifiche dei piani e dei programmi relativi alla pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli conseguenti a provvedimenti di autorizzazione di opere singole che hanno l'effetto di variante ex legge ai suddetti Piani e Programmi, la valutazione ambientale strategica non è necessaria per la localizzazione delle singole opere. Infine, con l'articolo 12 comma 6 è stata prevista la possibilità che la verifica di assoggettabilità a VAS ovvero la VAS riguardante modifiche di piani e programmi ovvero strumenti attuativi di piani o programmi già sottoposti positivamente a VAS sia limitata solo a quegli aspetti che non sono stati già esaminati e che potrebbero avere effetti significativi sull'ambiente.



### 1.2.3. Livello regionale

Con Decreto della Giunta Regionale n. 66 del 28 aprile 2005 "Ridefinizione dei Servizi delle Direzioni generali della Presidenza della Regione e degli Assessorati, la loro denominazione, compiti e dipendenza funzionale" la competenza in materia di VAS è stata assegnata al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione degli impatti (SAVI) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente. Conseguentemente la Giunta Regionale, con Deliberazione n. 38/32 del 2 agosto 2005, ha attribuito al predetto Servizio funzioni di coordinamento per l'espletamento della VAS di

Piani e Programmi. Successivamente, con la Legge Regionale n. 9 del 12 giugno 2006, concernente il conferimento di funzioni e compiti agli enti locali, sono state attribuite alle Regione le funzioni amministrative non ritenute di livello nazionale relative alla valutazione di Piani e Programmi di livello regionale e provinciale (art.48) e alle Province quelle relative alla valutazione di Piani e Programmi di livello comunale, sub-provinciale e provinciale (art.49, così come modificato dal comma 19 dell'art. 5 della Legge Regionale n. 3 del 2008). L'entrata in vigore del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 Settembre 2006, ha previsto che i Comuni provvedano ad adeguare i loro strumenti urbanistici comunali a tale Piano.

Contestualmente, i P.U.L. che con la recente entrata in vigore della L.R. n. 8/ 2015, che ha variato la L.R. n. 45/1989, sono stati annoverati tra gli strumenti di attuazione degli strumenti urbanistici comunali (P.U.L.).

Pertanto i Piani di Utilizzo dei Litorali saranno elaborati in conformità alle disposizioni del PPR e delle Linee Guida per la predisposizione dei P.U.L. (ex D.G.R. n. 12/8 del 5.03.2013) e dovranno essere sottoposti a VAS. A Tal fine il Servizio SAVI ha elaborato delle "Linee Guida per La Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali" (ultima versione Luglio 2010), in affiancamento e ad integrazione delle Linee Guida elaborate dall'Assessorato dell'Urbanistica per l'adeguamento dei P.U.L. al P.P.R. per quanto riguarda specificatamente l'applicazione della procedura di VAS all'interno del processo di adeguamento al Piano. Le Linee Guida forniscono specifiche metodologie per l'attuazione delle diverse fasi della procedura di VAS definite in maniera integrata con le fasi di adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R.

La Deliberazione del 15 febbraio 2005 n. 5/11 e i suoi Allegati, che prevedeva le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale, al fine di renderle conformi ai dettami della normativa nazionale, è stata sostituita alla Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008 e dai suoi Allegati. In particolare nell'Allegato C della stessa si fa riferimento alla procedura di verifica e valutazione, che si analizzerà a seguire.

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) garantisce un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuisce all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione, approvazione e attuazione di Piani e Programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente, assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile (art. 1).

Sono soggetti coinvolti nel processo di Valutazione Ambientale Strategica (art.2):

- il proponente rappresentato dal soggetto pubblico o privato che elabora il Piano, Programma;
- l'autorità procedente costituita dalla Pubblica Amministrazione che elabora il Piano, Programma, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il Piano, Programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la Pubblica Amministrazione che recepisce, adotta o approva il Piano, Programma;
- l'autorità competente costituita dalla Pubblica Amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del parere motivato;
- soggetti competenti in materia ambientale rappresentati dalle Pubbliche Amministrazioni e gli Enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei Piani o Programmi;
- Enti territorialmente interessati rappresentati da tutti gli Enti sui quali ricadono gli effetti dell'attuazione del Piano o Programma;
- pubblico costituito da una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone;
- pubblico interessato rappresentato da il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure; ai fini

della presente definizione le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa statale vigente, nonché le organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative, sono considerate come aventi interesse.

Così come previsto dagli articoli 48 e 49 della legge regionale n. 9/2006 e successive modifiche ed integrazioni, l'autorità competente per i Piani e Programmi di livello regionale o i cui effetti ambientali interessino i territori di due o più province è la Regione.

Nell'ambito della Regione l'autorità competente è in capo all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente -Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente- Servizio Sostenibilità ambientale, Valutazione impatti e Sistemi informativi (SAVI).

L'autorità competente per i Piani e Programmi di livello provinciale o sub-provinciale, come nel caso in questione, è la Provincia interessata per territorio (art. 3 comma 1).

Con riferimento alla citata deliberazione si osserva che il Servizio SAVI, al fine di promuovere l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle politiche settoriali ed il rispetto degli obiettivi, dei Piani e dei Programmi ambientali nazionali ed europei (art. 3 comma 2):

- collabora con l'autorità procedente per dare applicazione al principio di integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle politiche settoriali;
- esprime il proprio parere circa l'assoggettabilità delle proposte di Piano o Programma alla valutazione ambientale strategica nei casi previsti nell'articolo 6 e secondo la procedura definita nell'articolo 7;
- fornisce indicazioni sul contenuti e il livello di approfondimento delle informazioni da includere nel rapporto ambientale, anche attraverso la consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale (incontro di Scoping);
- collabora con l'autorità procedente per dare applicazione al principio di integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle politiche settoriali;
- esprime il proprio parere circa l'assoggettabilità delle proposte di Piano o Programma alla Valutazione Ambientale Strategica nei casi previsti nell'articolo 6 e secondo la procedura definita nell'articolo 7;
- fornisce indicazioni sul contenuti e il livello di approfondimento delle informazioni da includere nel rapporto ambientale, anche attraverso la consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale (incontro di Scoping);
- collabora con l'autorità procedente al fine di definire le forme ed i soggetti della consultazione pubblica, nonché l'impostazione e i contenuti del rapporto ambientale e le modalità di monitoraggio;
- esprime, tenendo conto della consultazione pubblica, dei pareri dei soggetti competenti in materia ambientale, un parere motivato sulla proposta di Piano o di Programma e sul rapporto ambientale nonché sull'adeguatezza del piano di monitoraggio e con riferimento alla sussistenza delle risorse finanziarie.

Gran parte di queste funzioni sono comunque svolte dalla provincia competente nell'ambito della VAS che coinvolgano i Piani e Programmi comunali come nel caso in questione.

L'autorità procedente individua in collaborazione con Servizio SAVI i soggetti competenti in materia ambientale e gli Enti territorialmente interessati (art. 4) .

Il processo di VAS prevede durante le sue diverse fasi, dei momenti di informazione e consultazione (art. 5) rivolti sia ai soggetti competenti in materia ambientale che, in maniera più ampia, al pubblico interessato dal Piano o Programma. Tale processo di coinvolgimento si auspica comprenda non solo gli aspetti meramente valutativi ma, più in generale, l'intero processo pianificatorio.

L'obiettivo di consentire a tutti i soggetti coinvolti di poter esprimere le proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi può essere raggiunto impostando, sin

dalla fase di attivazione preliminare della VAS e della stesura del Piano o Programma un piano strutturato di coinvolgimento degli attori.

Tale piano dovrebbe comprendere: la costruzione di una mappa dei possibili attori da coinvolgere, con l'indicazione del ruolo e della fase in cui ne è obbligatoria o auspicabile la partecipazione; la definizione delle specifiche finalità (informazione, consultazione, partecipazione) e delle diverse modalità di coinvolgimento in corrispondenza delle diverse fasi del processo; la previsione delle metodologie partecipative più idonee per consentire un efficace apporto al processo valutativo; le modalità per rendere trasparente il processo di coinvolgimento dei diversi attori, rendendo pubblico il contributo di ciascuno e il suo eventuale recepimento.

Con riferimento alla Deliberazione della G.R. già citata in precedenza, si osserva che devono essere sottoposti a valutazione ambientale strategica i piani o programmi (art. 8) (non si rilevano scostamenti in effetti da quanto previsto a livello regionale sebbene la Deliberazione non sia comunque al momento ancora adattata ai contenuti del D. Lgs. 128/2010):

- che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del D.Lgs. 152/06 così come modificato dal D.Lgs. 4/2008;
- per i quali si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 e successive modificazioni, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica.

Sono esclusi da valutazione ambientale strategica (art.9):

- i Piani e i Programmi destinati esclusivamente a scopi di difesa nazionale caratterizzati da somma urgenza o coperti dal segreto di Stato;
- i Piani e i Programmi finanziari o di bilancio;
- i Piani di protezione civile in caso di pericolo per l'incolumità pubblica.

Nel caso specifico si osserva, a prescindere dalla delibera che nella fase preliminare di orientamento e impostazione del Piano o Programma (art.10), l'autorità procedente in collaborazione con la Provincia deve provvedere a effettuare una analisi preliminare di sostenibilità ambientale degli orientamenti del Piano o Programma.

L'intenzione di avviare la procedura di valutazione ambientale strategica dovrà inoltre essere pubblicizzata attraverso il sito web della Regione e dovranno essere specificate le informazioni contenute nella comunicazione inviata alla Provincia competente.

La proposta di Piano o Programma e il rapporto ambientale, unitamente ad una sintesi non tecnica dello stesso, sono messi a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico. Entro il termine di sessanta giorni dalla pubblicazione dell'avviso nel BURAS chiunque può prendere visione della proposta di Piano o Programma e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni. Le osservazioni dovranno essere inviate all'autorità procedente e alla Provincia.

L'autorità procedente promuove inoltre, fra il 15° e il 45° giorno dalla pubblicazione nel BURAS dell'avviso di cui sopra, uno o più incontri pubblici di valenza territoriale (in base al piano strutturato di coinvolgimento degli attori) con il proponente, l'autorità procedente, Provincia e il servizio SAVI, i soggetti competenti in materia ambientale, gli Enti locali e il pubblico interessato, per fornire una completa informazione sulla proposta di Piano o Programma e sul rapporto ambientale e per acquisire elementi di conoscenza e di giudizio per la valutazione ambientale



strategica. Agli incontri pubblici è data adeguata pubblicità mediante pubblicazione dei calendari e degli esiti sul sito web della Regione.

La Provincia esamina, in collaborazione l'autorità procedente la documentazione presentata e le osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati. Il proponente dovrà informare la Provincia circa la volontà di adeguare il Piano o Programma e/o il rapporto ambientale alle osservazioni o ai contributi espressi dai soggetti competenti in materia ambientale o dal pubblico interessato dal termine dell'inchiesta pubblica. Nel caso intenda uniformare la proposta di Piano o Programma e/o il rapporto ambientale alle osservazioni o ai contributi espressi dovrà inoltre indicare il tempo necessario. La comunicazione sospende i termini della procedura fino alla presentazione del Piano o Programma o del Rapporto Ambientale modificati.

La Provincia entro il termine di novanta giorni dalla data di scadenza della presentazione delle osservazioni formula un parere motivato. Il parere deve contenere osservazioni in merito a:

- i contenuti del rapporto ambientale;
- alla qualità e alla congruenza delle scelte del Piano o Programma alla luce delle alternative possibili individuate e rispetto alle informazioni ed agli obiettivi del rapporto ambientale;
- il processo partecipativo condotto per la redazione del Piano o Programma;
- l'efficacia e congruenza del sistema di monitoraggio e degli indicatori selezionati.

Il parere motivato può essere condizionato all'adozione da parte del proponente di specifiche modifiche e/o integrazioni della proposta di Piano o Programma o del rapporto ambientale da effettuarsi comunque prima dell'approvazione finale.

Il parere motivato una volta emesso a cura della Provincia competente è pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna. L'autorità procedente, in collaborazione con la Provincia provvede, ove necessario, alla revisione del Piano o Programma alla luce del parere motivato espresso prima della presentazione del Piano o Programma per l'adozione o l'approvazione. I documenti modificati dovranno essere inviati alla provincia per l'approvazione finale.

Il Piano o Programma congiuntamente al rapporto ambientale, al parere motivato e alla documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, deve essere trasmesso all'organo competente per l'approvazione definitiva del Piano o Programma (art. 15).

La decisione finale deve essere pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna con l'indicazione della sede ove si possa prendere visione del Piano o Programma adottato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria (art.16).

Dovranno essere rese pubbliche anche attraverso la pubblicazione dei siti web dell'autorità procedente e della Regione i seguenti documenti:

- il parere motivato espresso dalla Provincia;
- una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel Piano o Programma e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle possibili alternative individuate.

Il proponente garantisce il monitoraggio degli effetti ambientali significativi dell'attuazione del Piano o Programma e del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati attraverso gli indicatori e le misure definite nel rapporto ambientale, utilizzando a tal fine i dati acquisibili attraverso i meccanismi di controllo esistenti o appositamente reperiti (art.17).

Il monitoraggio è effettuato anche avvalendosi dei dati reperiti dall'ARPA Sardegna. Le informazioni raccolte confluiscono in un rapporto periodico che il proponente invia alla Provincia e all'ARPA Sardegna al fine di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e adottare le misure correttive opportune o i necessari ri-orientamenti del Piano o Programma. Il rapporto di monitoraggio viene messo a disposizione del pubblico e dei soggetti competenti in materia ambientale attraverso la pubblicazione nel sito web della Provincia eventualmente Regione e della ARPA Sardegna. I dati raccolti attraverso il monitoraggio di cui al comma 1 confluiscono nel Sistema Informativo Regionale Ambientale.

Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio sono tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al Piano o Programma e comunque sempre incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione o programmazione.

### ***1.3. Finalità e struttura del Rapporto Ambientale***

All'interno del processo di VAS il Rapporto Ambientale (RA) rappresenta il documento cardine che raccoglie in sintesi quello che è stato svolto nel corso della procedura di valutazione ambientale dei Piani/Programmi. L'obiettivo prioritario del Rapporto Ambientale è quello di concludere il processo di Valutazione Ambientale Strategica ed impostare correttamente la fase successiva di monitoraggio. Il presente Rapporto Ambientale è stato elaborato nell'ambito del processo integrato di programmazione e valutazione ambientale del nuovo P.U.L. di Capoterra. Esso costituisce il documento di base della valutazione e dell'integrazione ambientale del P.U.L. e rappresenta, inoltre, lo strumento fondamentale per la consultazione delle autorità con competenza ambientale, chiamate ad esprimere il proprio parere sulla proposta di Piano relativamente ai suoi possibili effetti sull'ambiente, e per la partecipazione del pubblico, invitato a fornire osservazioni e contributi. Per garantire una partecipazione allargata del pubblico, il RA è accompagnato da una sintesi in linguaggio non tecnico (Sintesi non tecnica).

Il Rapporto Ambientale fornisce, dunque, gli elementi necessari per comprendere le implicazioni ambientali delle scelte di pianificazione effettuate nel P.U.L. e rendere trasparente il processo di interazione e di acquisizione di giudizi e contenuti compiuto dal valutatore ambientale e dall'autorità cui compete l'approvazione del Piano. Contiene, inoltre, le informazioni, gli elementi d'analisi e gli approfondimenti effettuati nel corso della valutazione ambientale. Per la stesura sono state prese in considerazione le osservazioni delle autorità con competenza ambientale acquisite nella fase di consultazione finalizzata alla specificazione dei contenuti del Rapporto Ambientale (fase di Scoping), così come illustrato nel paragrafo 1.6. Inoltre il medesimo rapporto è stato strutturato in base a quanto richiesto dall'art. 13 D.Lgs 4/2008. Oltre a quanto richiesto dalla norma, si sono raccolti l'esperienza e gli esiti del processo dialettico della VAS rispetto all'elaborazione del P.U.L., soprattutto in relazione a tutte quelle attività per le quali si è reso necessario il coinvolgimento e la consultazione delle parti interessate. La tabella seguente descrive la struttura del R.A., rapportandola ai contenuti dell'Allegato VI della D.Lgs 4/2008.

<b>D.Lgs 4/2008 Allegato VI “Contenuti del Rapporto Ambientale di cui all’art. 13”.</b>	<b>Capitoli del Rapporto Ambientale in cui è stato trattato il tema.</b>
a) Illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti Piani o Programmi.	<b>Capitolo 3</b> Il P.U.L. di Capoterra <b>Capitolo 4</b> Verifica di coerenza esterna del P.U.L.
b) Aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano o del Programma.	<b>Capitolo 6</b> Analisi ambientale
c) Caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate.	<b>Capitolo 9</b> Alternative di Piano, azioni ambientali e mitigazione degli impatti

d) Qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al Piano o Programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228;	
e) Obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;	<b>Capitolo 7</b> Obiettivi Ambientali
f) Possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi.	<b>Capitolo 8</b> Valutazione degli effetti delle azioni di Piano.
g) Misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del Piano o del Programma.	<b>Capitolo 9</b> Alternative di Piano, azioni ambientali e mitigazione degli impatti
h) Sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste.	<b>Capitolo 1:</b> paragrafo 1.4 <b>Capitolo 5:</b> pressioni previste dalle azioni del P.U.L. <b>Capitolo 8</b> Valutazione degli effetti delle azioni di Piano <b>Capitolo 9</b> Alternative di Piano, azioni ambientali e mitigazione degli impatti
i) Descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piani o del Programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto	<b>Capitolo 10</b> Monitoraggio

illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;	
j) Sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.	<b>Sintesi non tecnica</b>

#### ***1.4. Descrizione della metodologia utilizzata***

Per la redazione del Rapporto Ambientale del Piano Urbanistico Comunale di Capoterra si è fatto riferimento alla normativa nazionale vigente e alle “Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali, redatte dal Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente Regione Sardegna ed approvate con Dedliberazione della G.R. n° 44/51 del 14/12/2010.

Una volta definiti l’obiettivo generale e gli obiettivi specifici del P.U.L., si è proceduto alla **verifica di coerenza esterna**. Per questo sono stati selezionati i Piani e i Programmi, a diversi livelli , regionale, provinciale e comunale, pertinenti per il territorio di Capoterra e che dettano indirizzi per uno sviluppo sostenibile, con i quali confrontare gli obiettivi del P.U.L.

Sono state individuate successivamente le componenti ambientali potenzialmente interessate dalla attuazione delle azioni del P.U.L. e su queste è stata condotta **l’analisi ambientale**, che è servita per mettere in luce le principali criticità del territorio e lo stato del medesimo con riferimento ai diversi sistemi biofisici ed antropici prima di attuare gli interventi progettuali (ex ante).

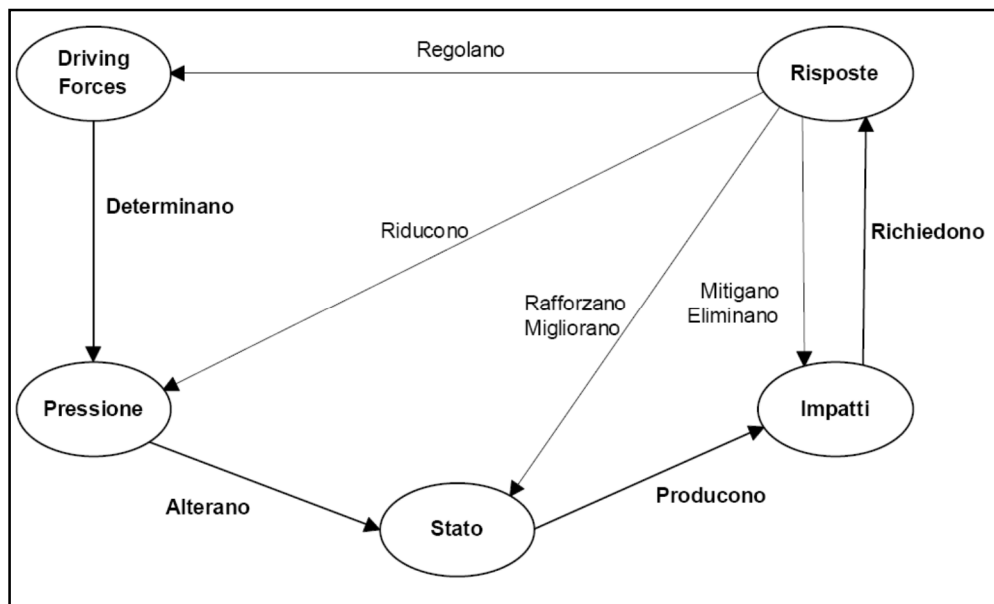
In tal modo sono stati individuati e presentate le informazioni sullo stato dell’ambiente e delle risorse naturali nell’ambito territoriale di riferimento del progetto, nonché le informazioni sulle interazioni positive e negative tra queste e i principali settori di sviluppo.

La valutazione scaturita è servita a fornire indicazioni specifiche sui potenziali effetti/rischi ambientali attesi e sui fattori di impatto più significativi per i quali si renderà necessario un maggiore approfondimento in fase di attuazione del Piano.

In questa fase pertanto sono **stati valutati gli effetti del P.U.L.** e la significatività dei medesimi sul versante della sostenibilità ambientale al fine di identificare - nella fase successiva - specifiche misure che permettano di prevenire, ridurre mitigare, compensare o impedire i cambiamenti negativi. Operativamente, lo strumento utilizzato per la valutazione degli effetti del P.U.C è stata **una matrice di verifica degli impatti** e opere che correla le componenti ambientali analizzate con le azioni di Piano e relative opere; in questa maniera si è quindi proceduto, attraverso l’analisi matriciale a valutare i cambiamenti di “stato” (ex post) potenzialmente indotti dalle opere connesse alle azioni di piano (pressioni) al fine di poter rielaborare in un processo iterativo le risposte.

L’attuazione del processo è in realtà l’applicazione del modello **DPSR** (Determinanti, Stato, Pressioni, Risposta) che fornisce la logica di sistema entro la quale vanno collocate le relazioni casuali che intercorrono tra attività previste ed ambiente. Secondo il modello DPSR, gli sviluppi di natura economica e sociale sono i fattori di fondo (D) che esercitano le pressioni (P) sull’ambiente, le cui condizioni (S), tipo la disponibilità di risorse, il livello di biodiversità o la qualità dell’aria, cambiano di conseguenza. Questo ha degli impatti sulla salute umana, gli ecosistemi ed i materiali, per cui vengono richieste risposte da parte del PUL. Attraverso quindi un continuo processo di retroazione volto a valutare attraverso le risposte una scelta alternativa di piano, si giunge all’ottimizzazione del processo indicato.

Gli effetti prodotti dalle cause generatrici sono stati determinati attraverso le matrici ambientali non solo in relazione alle criticità e potenzialità che le contraddistinguono, ma anche in relazione alle “cause” potenzialmente responsabili; in questo caso la valutazione si concentra sul tipo contributo che il piano potrà avere sui fattori di pressione.



E' stata quindi affrontata in partenza una possibile alternativa di Piano ma si è giunti comunque alla sua ottimizzazione proprio con l'utilizzo del modello DPSR dal quale sono scaturite le azioni più sostenibili da attuare ai fini di garantire la compatibilità ambientale tra gli obiettivi del piano e quelli ambientali. Le azioni di politica ambientale recepite anche nel regolamento edilizio e nelle norme di attuazione forniscono quindi le risposte definitive sebbene alle tante risposte attuate in fase di studio ed analisi anche con gli stakeholders e le autorità ambientali, si è giunti a garantire adeguati livelli di sostenibilità.

L'ultima fase del Rapporto Ambientale è dedicata al monitoraggio, quale attività di controllo degli effetti ambientali significativi dell'attuazione del Piano e finalizzata ad intercettare tempestivamente gli effetti negativi e ad adottare le opportune misure di ri-orientamento. Per questo è stato definito un set di indicatori, derivanti sia dall'analisi ambientale che dagli obiettivi ambientali, che dovranno essere popolati di volta in volta.

A completamento del lavoro è stata redatta la Sintesi non Tecnica che illustra il modo in cui le considerazioni ambientali sono state integrate nella versione definitiva del P.U.L.

## **2. RESOCONTO DELLA FASE DI SCOPING**

### ***2.1. Avvio del procedimento***

La fase iniziale è stata attivata dal Comune di Capoterra in concomitanza con la convocazione della riunione di scoping. Pur tuttavia, già in data 04.06.2015, si è tenuto presso gli uffici della Provincia di Cagliari, un primo incontro propedeutico alla fase di scoping, tra l'autorità procedente e l'autorità competente.

La prima riunione di scoping, nell'ambito della quale è stata illustrata la definizione delle prime risultanze delle analisi territoriali e il percorso e le metodologie di redazione della V.A.S. è stata successivamente convocata per la data del 25.06.2015, presso gli uffici della Provincia di Cagliari.

### ***2.2. Processo partecipativo in fase di scoping***

Al fine di pervenire alla costruzione di un Piano il più possibile condiviso, il processo partecipativo è stato avviato sin dalle prime fasi di elaborazione del processo di Valutazione Ambientale Strategica del P.U.L.

La partecipazione dei cittadini e degli altri attori coinvolti permette infatti di evidenziare gli interessi ed i valori di tutti i soggetti interessati dalle ricadute delle scelte dei due Piani e offre l'opportunità di richiamare l'attenzione su problematiche che possono passare in secondo piano.

Un elenco specifico dei soggetti coinvolti nel processo VAS del P.U.L., in accordo con quanto condiviso con l'autorità competente, a seguito della prima riunione di Scoping è di seguito riportato:

- Provincia di Cagliari: Assessorato alle Politiche Energetiche Ambientali ed Economia Verde – Settore Ecologia e protezione Civile (Autorità competente).
- Provincia di Cagliari: Assessorato alle Politiche Energetiche Ambientali ed Economia Verde – Settore Ambiente e C.P.A.I.
- Provincia di Cagliari: Assessorato Lavori Pubblici, Viabilità e Trasporti – Servizio Viabilità e Trasporti.
- Provincia di Cagliari: Assessorato Lavori Pubblici, Viabilità e Trasporti – Servizio Geologico
- Provincia di Cagliari: Assessorato Programmazione e Pianificazione Territoriale – Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio della Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI).
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio della Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI) – Settore VA (competente per la Valutazione d'Incidenza)
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela della Natura.
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio.
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela del Suolo e Politiche Forestali.
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente – Direzione Generale del Corpo Forestale e di vigilanza Ambientale.
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente – Autorità Ambientale.
- Assessorato Regionale Enti Locali Finanze ed Urbanistica – Servizio Pianificazione Territoriale Regionale.

- Assessorato Regionale Enti Locali Finanze ed Urbanistica – Servizio Pianificazione Territoriale Comunale.
- Assessorato Regionale Enti Locali Finanze ed Urbanistica – Servizio Governo del Territorio e Tutela Paesaggistica.
- Assessorato Regionale Enti Locali Finanze ed Urbanistica – Servizio Centrale Demanio e Patrimonio.
- Assessorato Regionale all’Industria – Servizio delle Attività Estrattive.
- Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.
- Autorità d’Ambito.
- Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici - Servizio Difesa del suolo.
- Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici - Servizio del Genio Civile.
- Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici - Servizio Infrastrutture e Risorse Idriche.
- Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici - Servizio dell’edilizia Residenziale.
- Assessorato Regionale alla Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione Spettacolo e Sport – Servizio Beni Culturali.
- Assessorato Regionale dell’Agricoltura e Riforma Agro Pastorale – Direzione Generale.
- Assessorato Regionale alla Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio, Centro Regionale di Programmazione.
- Assessorato Regionale dei Trasporti – Direzione Generale.
- Assessorato Regionale del Turismo, Artigianato e Commercio – Direzione Generale
- Assessorato Regionale Igiene e Sanità e dell’Assistenza Sociale
- Agenzia Conservatoria delle Coste della Sardegna
- Agenzia Regionale per l’Edilizia Abitativa (AREA)
- Ente Foreste Sardegna
- AGRIS SARDEGNA
- ARGEA SARDEGNA
- LAORE
- A.R.P.A.S. – Servizio Valutazione e Analisi Ambientale.
- Soprintendenza per i Beni Architettonici, il Paesaggio e il Patrimonio Storico Artistico e Etnoantropologico
- Soprintendenza per i Beni Archeologici
- Autorità Portuale
- Capitaneria di Porto
- Azienda USL
- Comune di Cagliari
- Comune di Assemini
- Comune di Uta
- Comune di Sarroch

- Enti Gestori aree protette
- Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale
- Università di Cagliari (inserimento in fase di elaborazione Rapporto Ambientale)
- Associazioni di Protezione Ambientale riconosciute (inserimento in fase di elaborazione Rapporto Ambientale)
- CASIC/CACIP
- TERNA
- ABBANOIA
- ANAS
- Ordini Professionali, Collegi ed Associazioni di categoria (inserimento in fase di elaborazione Rapporto Ambientale)

Ciascuno dei soggetti sopra indicati, sono stati invitati ad intervenire e ad esprimere la propria opinione durante il processo di VAS.

### ***2.2.1. Incontro di Scoping del P.U.L. di Capoterra***

L'incontro di Scoping del P.U.L. è stato convocato per il giorno 25/06/2015 e i soggetti chiamati a partecipare sono stati invitati tramite lettera inviata via fax e/o PEC. Il giorno 22/06/2015 il documento di Scoping è stato reso disponibile per la consultazione sia presso il Comune di Capoterra che nel sito comunale all'indirizzo [www.comune.capoterra.ca.it](http://www.comune.capoterra.ca.it).

La convocazione è quindi avvenuta in tempo utile per garantirne la presa visione in vista dell'incontro tenutosi presso i locali del Settore Ecologia della Provincia di Cagliari il giorno 25/06/2015.

In occasione di questo incontro è stato presentato il documento di Scoping, contenente un' ipotesi di portata e di livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale e si sono ufficialmente aperte le consultazioni delle Autorità con competenze ambientali allo scopo di ricevere contributi, informazioni, osservazioni, suggerimenti, utili per orientare correttamente i contenuti del Rapporto stesso.

In particolare le Autorità con competenze ambientali sono state chiamate a verificare e integrare gli aspetti relativi a:

- l'inquadramento strategico del P.U.L. di Capoterra;
- i Piani e Programmi con i quali il P.U.L. si relaziona, sia di pari livello, sia sovraordinati;
- il processo di valutazione ambientale proposto e i suoi contenuti;
- la modalità di valutazione ambientale suggerita;
- la descrizione del contesto ambientale e l'adeguatezza, completezza, rilevanza e
- aggiornamento degli indicatori considerati (Analisi Ambientale);
- le modalità per l'individuazione dei portatori di interesse e la conduzione del processo partecipativo;
- i contenuti del Rapporto Ambientale;
- ogni altro aspetto ritenuto d'interesse.

Tra gli Enti invitati a partecipare, hanno partecipato all'incontro del 25/06/2015:

- Provincia di Cagliari: Settore Tutela Ambiente



- Comune di Capoterra: Settore Urbanistica
- Regione Sardegna: Assessorato Trasporti, Servizio delle Infrastrutture
- ARPAS: Direzione Tecnico Scientifica
- ASL n. 8, Cagliari: Dipartimento di Prevenzione S.S.D. Salute e Ambiente

## ***2.2.2. Osservazioni e chiusura fase di Scoping, recepimento osservazioni***

In seguito alla riunione di Scoping sono pervenute osservazioni da parte dei seguenti Enti competenti in materia ambientale:

- Regione Sardegna, Assessorato Trasporti, Servizio delle Infrastrutture (prot. 17052 del 22.06.2015):  
 PUL // verificare che i contenuti del PUL siano coerenti con i contenuti con il Piano Regolatore Portuale di matrice progettuale;  
 RA // inserire nuovi indicatori per la mobilità e i trasporti nelle schede delle componenti ambientali preposte;  
***- E' stata verificata la compatibilità dei contenuti del PUL con il Piano Regolatore Portuale ed evidenziati al paragrafo 4.24. E' stato inoltre inserito tra gli indicatori, uno specifico della mobilità e trasporto (paragrafo 10.4 e indicatore I\_13).***
- ARPAS, Direzione Tecnico Scientifica (prot. 22586 del 06.08.2015):  
 RA // gli indicatori dovranno essere testati nell'ambito della scala di dettaglio del PUL e non a carattere estensione su tutto il territorio, specie in materia di rifiuti. Fra le componenti deve essere considerata la tematica dei Campi Elettromagnetici ad Alta e Bassa frequenza e inoltre deve essere predisposta la serie degli indicatori di monitoraggio. E' necessaria la redazione di una tabella con obiettivi, azioni, indicatori e periodicità di monitoraggio.  
***- E' stata introdotta una tabella dettagliata, al paragrafo 7 ed è stato previsto un set di indicatori alla scala di dettaglio del PUL (paragrafo 10.4).***
- ASL n. 8, Cagliari, Dipartimento di Prevenzione S.S.D. Salute e Ambiente (prot. 20163 del 17.07.2015):  
 PUL // indicazioni da inserire in norma: evitare l'uso di bagni chimici, installazione dei servizi igienici preferibilmente nel retro litorale, prescrizioni su conduzione del cantiere in fase di realizzazione, evitare l'installazione di generatori di corrente, limitare il transito di gommati sul litorale, inserire indicazione di gestione dello stoccaggio carburanti per noleggio natanti, verificare la coerenza degli interventi previsti con quanto normato dal Piano di Classificazione Acustica;  
***- Sono state integrate le NTA del PUL, con le indicazioni suggerite. La coerenza con il Piano di Classificazione Acustica è stata dettagliata al paragrafo 4.21.***  
 RA // valutare i contenuti del Piano regionale di Prevenzione per la redazione dello strumento; inserire la valutazione quantitativa della popolazione attuale e futura fluttuante e residente e aggiungere schede sulle componenti demografiche, valutare in maniera chiara le scelte di piano alternative all'interno del rapporto ambientale.  
***- E' stata verificata la coerenza con il Piano regionale di Prevenzione ed è stata dettagliata al paragrafo 4.11.***
- Regione Sardegna, Assessorato Enti Locali, Finanze e Urbanistica, Tutela del Paesaggio (prot. 17687 del 29.06.2015):  
 PUL // inserire la norma sull'autonomia energetica delle strutture e verificare che nessuna trasformazione (parcheggi, strade, chioschi) anche temporanea ricada in aree naturali o sub naturali.  
 RA // prevedere un piano di gestione e monitoraggio futuro i cui contenuti siano chiarificati nel PUL.  
***- Le scelte di Piano sono coerenti con le indicazioni fornite in sede di Osservazioni. Specifico Piano di Monitoraggio e set di indicatori, sono stati previsti nel Rapporto Ambientale.***



### **3. IL P.U.L. DI CAPOTERRA**

#### ***3.1. Introduzione***

La Regione Sardegna ha disciplinato il settore della pianificazione urbanistica attraverso la L.R. 45/89 – Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale. L'art. 3 richiama quali siano gli strumenti e i livelli della pianificazione territoriale identificando a livello comunale sia i Piani Urbanistici Comunali che i Piani Urbanistici Intercomunali. In relazione agli ambiti di competenza degli strumenti, l'art. 4 lett. d) stabilisce che il Comune, "con il Piano Urbanistico Comunale o Intercomunale, assicura la equilibrata espansione dei centri abitati in coerenza con le direttive e i vincoli regionali; in conformità alle previsioni del Piano Urbanistico Provinciale regola l'uso del territorio agricolo e delle parti destinate allo sviluppo turistico e produttivo industriale - artigianale, detta norme per il recupero e l'uso del patrimonio edilizio esistente, per una adeguata dotazione di servizi sociali e di carattere infrastrutturale del territorio comunale".

I P.U.L., con la recente entrata in vigore della L.R. n. 8/ 2015, che ha variato la L.R. n. 45/1989, sono stati annoverati tra gli strumenti di attuazione degli strumenti urbanistici comunali (P.U.C.).

#### ***3.1.1. Il riordino delle conoscenze***

Con l'elaborazione del P.U.L. è stata sviluppata una metodologia di redazione ed analisi in recepimento delle prescrizioni del P.P.R. e delle Direttive regionali per la predisposizione dei P.U.L., che completi, verificati e precisi, arricchendoli, i dati e le informazioni territoriali necessarie alla costituzione del quadro conoscitivo dettagliato desunte da quelle elaborate dagli strumenti di pianificazione sovraordinata, in coerenza con le specifiche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR), fornite allo scopo di condividere le conoscenze e unificare le legende di restituzione dei tematismi così come previsto dall'art. 108 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PPR.

Buona parte degli Studi di dettaglio, prodotti nella versione definitiva di Piano, risultano essere quelli di recente acquisizione e definizione, nell'ambito di redazione del P.U.C. (che ha recentemente visto la sua ultima definizione e conclusione dell'iter di approvazione).

Vengono di seguito riportate alcune considerazioni in relazione al riordino delle conoscenze rimandando per i dettagli alle relazioni e alle tavole di settore.

#### **Aspetti geologico ambientali**

L'analisi geologico-ambientale di supporto alla redazione del Piano Urbanistico Comunale, in adeguamento al P.P.R. ed al P.A.I., consiste di indagini litologiche, morfologiche, idrogeologiche, ambientali e paesaggistiche, allo scopo di definire le basi per pianificare le destinazioni d'uso del territorio, orientare le scelte urbanistiche compatibilmente alla "vocazionalità" dello stesso, verificare che l'espansione dei centri abitati e l'uso del territorio in genere avvenga secondo i criteri dello "sviluppo sostenibile" e che le variazioni indotte sull'ambiente non costituiscano pericolo per gli insediamenti. Inoltre scopo dei documenti è quello di contribuire all'individuazione di aree da sottoporre a particolari vincoli ambientali. Tutto ciò in accordo con gli standards di lavoro proposti dal Servizio di Pianificazione della R.A.S.

Nel caso specifico del comune di Capoterra si osserva che nel processo pianificatorio, specie a seguito degli eventi alluvionali che hanno interessato il territorio nell'anno 2008, si è dovuto intervenire producendo alcune variazioni ed aggiornamenti agli elaborati grafici già definiti alla chiusura della prima fase conoscitiva. Il processo conoscitivo attuale che ha portato alla elaborazione dei primi documenti cartografici si è articolato attraverso le seguenti fasi:

- Raccolta ed elaborazione di dati e studi esistenti;
- Rilievi specifici di dettaglio sia in campo geologico, geologico-geotecnico, idrogeologico, geomorfologico.

In relazione a quanto previsto dall'art. 108 delle NTA del P.P.R. , finalizzato al riordino delle conoscenze territoriali, sono state individuate le seguenti cartografie di base come di seguito illustrato:

- Carta geolitologica
- Carta Geologico-Tecnica
- Carta idrogeologica
- Carta geomorfologica
- Carta delle Acclività

Nell'ambito della redazione degli studi di compatibilità geologica geotecnica ed idraulica previsti dal P.A.I. sono state inoltre eseguite ulteriori elaborazioni di dettaglio con la redazione delle carte di permeabilità dei suoli e dei substrati, carte della instabilità potenziale dei versanti e carte della pericolosità. Tali aspetti saranno trattati nel relativo paragrafo del Rapporto Ambientale relativi alla pericolosità idrogeologica del territorio. Tutti i tematismi indicati sono stati elaborati utilizzando come base cartografica nei rilievi di dettaglio, la Cartografia C.T.R.N. fornita dall'Ufficio del Piano Comunale e la cartografia di dettaglio disponibile sull'ambito urbano e zone periferiche. I dati topografici sono stati interfacciati inoltre con le informazioni tematiche dei database regionali. La restituzione cartografica è stata effettuata sulla base C.T.R.N. potenziata con il dettaglio del centro urbano e resa in scala 1:12.500. I dati sono stati organizzati in un modello dati GIS in cui gli elementi geometrici che rappresentano le forme/voci di legenda sono stati registrati e distinti in attributi: elementi puntuali, elementi lineari, elementi areali. E' stata inoltre prodotta una versione CAD in cui ogni voce di legenda è stata registrata in un layer separato. Sia nel caso GIS che CAD, sono state osservate le specifiche definite con i manuali regionali.

La **carta geologica** è stata realizzata sulla base di una ricerca bibliografica preliminare utilizzando sia la base dati fornita dalla R.A.S. (Carta geologica ex progetto CARG) ed inoltre la Carta geologica allegata al vigente P.U.L. di Capoterra. La definizione dei diversi tematismi è basata su criteri di distinzione litologica, differenziando cioè unità dotate di caratteristiche litologiche, petrografiche e/o mineralogiche, sedimentologiche ecc. riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti. La carta riporta i limiti tra Unità litologiche e terreni di copertura significativi, le faglie, le strutture principali. Questo elaborato costituisce la base informativa per molti elaborati tematici derivati. Dall'esame e rilievo si osserva che l'ossatura geologica del territorio è rappresentata dalle litologie metamorfiche paleozoiche e da quelle granitiche connesse all'orogenesi ercinica. Tali litologie occupano tutto il settore pedemontano e collinare posto a Ovest del territorio. Il settore Est del medesimo e che si sviluppa sino alla piana costiera, è invece occupato dai depositi detritici, alluvionali antichi e recenti, terrazzati e non, a diversa consistenza, derivati dall'erosione dei rilievi e che si sono depositati nella piana antistante. La successione litologica riscontrata nel territorio è stata uniformata con la nomenclatura ufficiale; per le specifiche si rimanda alla relazione geologica allegata al P.U.L. e al quadro ambientale sviluppato nella presente. Quanto sinora indicato è stato esplicitato graficamente nella Carta Geolitologica. Alla stessa sono stati associati tutti gli elementi simbologici connessi alla stratigrafica e struttura.

La **carta geologico-tecnica** costituisce un elaborato derivato dalla Carta geolitologica in quanto le voci di legenda vengono estratte secondo una riclassificazione delle litologie ed una valutazione dello stato di aggregazione, del grado di alterazione e del conseguente comportamento meccanico che le singole unità assumono nei confronti dei possibili interventi insediativi e infrastrutturali che lo strumento urbanistico introduce. Per quanto riguarda i materiali delle coperture, il riferimento fondamentale è quello che richiama il processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, lo stato di addensamento, la tessitura dei materiali costituenti. Nell'ambito degli studi ci si è limitati all'applicazione del processo definito nelle linee guida della R.A.S. e il campo dati risulta strutturato con appositi codici che consentono di differenziare i litotipi in coerenti, semicoerenti, incoerenti, in

funzione anche delle caratteristiche granulometriche del deposito. Le aree di affioramento sono comunque le stesse riportate nella carta geologica fatti salvi gli accorpamenti effettuati in funzione delle caratteristiche geotecniche di massima. Si rimanda alla relazione geotecnica allegata al PUC per ulteriori indicazioni in merito. In via del tutto generale si osserva che le aree di insediamento attuali e previste si sviluppano prevalentemente sui depositi incoerenti e sono in maniera parziale su quelli coerenti; in ogni caso si tratta di terreni in larga massima compatibili all'edificazione con particolari accorgimenti fondali.

La **carta idrogeologica** è stata ugualmente sviluppata nell'ambito della pianificazione e lo studio idrogeologico eseguito ha avuto l'obiettivo sostanziale di individuare le peculiarità del territorio sia dal punto di vista idrografico superficiale che sotterraneo. Al fine di comporre la carta, è stata utilizzata la base della Carta geolitologica, accorpendo le formazioni in funzione delle permeabilità secondo le specifiche dei manuali R.A.S. e gli è stata sovrapposta la descrizione dell'idrologia superficiale e sotterranea con gli appositi tematismi. In tale maniera è stato quindi possibile accorpare anche la carta delle permeabilità distinguendo e caratterizzando i litotipi in base al diverso grado di permeabilità; di conseguenza il territorio è stato suddiviso in unità cartografiche a permeabilità omogenea (Unità Idrogeologiche). La permeabilità delle diverse formazioni è stata ricavata da un'indagine bibliografica preliminare, dalla carta litologica, e dai manuali R.A.S. Una estensione della medesima elaborazione è stata effettuata nell'ambito degli studi di dettaglio sulla pericolosità idrogeologica dove sono state stabilite anche le permeabilità dei suoli. Nella medesima cartografia è stata effettuata una descrizione dell'idrologia superficiale differenziando con apposite codifiche i corsi d'acqua, i canali artificiali, i laghi artificiali, le vasche e i serbatoi e le linee spartiacque superficiali. Per l'idrologia sotterranea è stata individuata l'ubicazione dei punti d'acqua (pozzi, sorgenti) censiti nella C.T.R.N., è stata definita la ricostruzione dell'andamento dei deflussi e delle potenzialità idriche sotterranee derivata dalle analisi idrogeologiche. Si rimanda alla relazione geologica e all'analisi ambientale riportata nella presente per i dettagli relativi agli studi. Dai dati disponibili emerge comunque un quadro di sensibilità sia per ciò che concerne l'idrologia superficiale che per quella sotterranea.

La **carta geomorfologica** fornisce dati di carattere morfografico, l'interpretazione genetica delle forme del rilievo, distinte secondo i processi responsabili della loro origine e l'interpretazione cronologica per distinguere le forme attive da quelle ereditate. Inoltre lo scopo di questa carta è quello di valutare il territorio in relazione al diverso grado di interesse conferito dai peculiari caratteri morfologici in esso presenti, quindi al diverso valore dal punto di vista dell'interesse geo-ambientale e paesaggistico. Sulla base della carta geomorfologica si individuano porzioni di territorio meritevoli di diversi livelli di attenzione ai fini della pianificazione. Al fine di comporre la carta, nel processo di riordino delle conoscenze, è stata utilizzata la base della Carta geolitologica, accorpendo le formazioni secondo le specifiche dei manuali R.A.S. e gli è stata sovrapposta la descrizione delle forme e dei processi derivate dall'analisi del territorio.

L'aggiornamento è stato definito sia mediante l'osservazione diretta delle forme e dei processi geomorfici su scala locale e sia mediante l'ausilio dell'interpretazione aereofotogrammetrica. Sono state uniformate le simbologie alle legende ufficiali, e sono state definiti nello specifico tutti gli elementi geomorfologici di maggior interesse in relazione alle modifiche antropiche avvenute sul territorio anche di recente. Una ulteriore e specifica elaborazione della carta geomorfologica è stata effettuata in fase di redazione dello studio di compatibilità geologica – geotecnica ed idraulica attraverso l'elaborazione della carta della franosità e dell'instabilità potenziale dei versanti dalle quali si è poi giunti alla definizione dei livelli di pericolosità idrogeologica. Nello specifico, le litologie di base sono state accorpate per definire le unità geomorfologiche; per ciò che concerne le forme e i processi in atto sono state invece distinte le forme strutturali e vulcaniche, le forme fluviali e di versante dovute al dilavamento, le forme ed elementi di origine marina, lagunare e lacustre, le forme artificiali. Per una corretta interpretazione e descrizione delle forme e processi

geomorfologici connessi all'evoluzione del rilievo, si rimanda alla relazione geologica e all'analisi ambientale sviluppata nella presente. E' comunque importante rilevare come il territorio mostri una certa fragilità idrogeologica e intensa dinamica legati ai principali processi morfologici per effetto della presenza di forti variazioni altimetriche e di acclività in un ambito particolarmente ristretto.

Per ciò che concerne la **Carta delle acclività** è stata effettuata una suddivisione del territorio nelle diverse classi di pendenza così individuate:

*Codice A1 = 0- 3% ; elevata difficoltà di drenaggio*

*Codice A2 = 3 -5 % ; difficoltà di drenaggio*

*Codice A3 = 5 – 10%; classe nella quale devono essere consigliate attenzioni per le pratiche agricole*

*Codice A4 = 10 – 20%; rafforzamento delle misure di sistemazione idraulico - forestali*

*Codice A5 = 20 – 40% ; sconsigliato qualsiasi intervento di dissodamento*

*Codice A6 = 40 – 60%: art. 31 PPR – aree a forte acclività*

*Codice A7 = 60 - 80%: art. 31 PPR – aree a forte acclività, R.D.- 3267/1923*

*Codice A8= > 80% : art. 31 PPR – aree a forte acclività, R.D.- 3267/1923*

L'analisi delle acclività è stata inoltre di utilità per la definizione delle classi di instabilità potenziale dei versanti evidenziando comunque come le alte e medie acclività vincolanti siano ubicate nei settori pedemontani e montani del territorio.

### **Aspetti agronomici**

Anche per ciò che concerne gli aspetti agronomici è stata effettuata una strutturazione dei dati secondo le specifiche già riportate per la parte geologica. In relazione a quanto previsto dall'art. 108 delle NTA del P.P.R., finalizzato al riordino delle conoscenze territoriali, sono state individuate le seguenti cartografie di base come di seguito illustrato:

- *Carta delle Unità delle Terre*
- *Carta della Capacità d'Uso dei Suoli*
- *Carta della Copertura Vegetale*
- *Carta dell'Uso del Suolo*

Ad integrazione di quanto indicato nelle linee guida, l'Ufficio del Piano del Comune di Capoterra ha ritenuto opportuno redigere una carta illustrativa degli oliveti e mandorleti il cui impianto risale agli anni precedenti il 1977 (Carta degli oliveti e mandorleti) quali aree di ulteriore interesse naturalistico ai sensi dell'art. 38 delle NTA.

La **Carta delle Unità di Terre** e dei pedositi ha lo scopo di definire, con la migliore approssimazione possibile, la distribuzione e l'estensione areale dei suoli di un certo territorio in relazione all'ambiente in cui questi si sono sviluppati. In essa vengono sinteticamente espresse, attraverso i termini convenzionali di descrizione e classificazione, le caratteristiche, la genesi ed il comportamento di ciascun suolo come risultato di determinate condizioni ambientali che si sono realizzate nel tempo. La carta delle Unità delle Terre è stata realizzata sulla base di una ricerca bibliografica preliminare utilizzando sia la Carta pedologica allegata al previgente P.R.G. di Capoterra sia la carta geologica redatta per il P.U.L. durante la fase di riordino delle conoscenze. La carta riporta come limiti tra Unità litologiche quelli individuati nella Carta geologica. All'interno di ciascuna unità litologica sono state quindi individuate le diverse morfologie e relative descrizioni dei profili. In numerose aree del territorio è stato possibile osservare il profilo del suolo. I dati comunque a disposizione e l'assenza di campionamenti non hanno permesso la redazione di una carta pedologica. I fattori che sono stati presi in considerazione nella specificazione delle diverse unità delle terre sono: la pendenza del terreno, l'esposizione, l'altitudine, il bacino idrografico, la copertura vegetale sviluppatasi nel corso degli anni, l'osservazione diretta del suolo (presenza di scheletro, granulometria, roccia affiorante ecc.), i fattori prevalenti della pedogenesi, l'uso attuale del suolo.

La **carta della Capacità d'uso dei Suoli** è stata redatta secondo la metodologia utilizzata nella Carta dei Suoli della Sardegna e nella relativa Nota Illustrativa. La determinazione della classe di capacità d'uso è avvenuta prendendo in considerazione elementi quali la percentuale di scheletro, la tessitura, la profondità del suolo, la pietrosità, la rocciosità, il pericolo di erosione, la pendenza ed

escludendo, per assenza di studi approfonditi, altri parametri quali salinità, drenaggio, profondità della roccia madre, profondità dell'orizzonte petrocalcico. La metodologia adottata, avendo seguito solo in parte quanto previsto dal metodo Klingebiel e Montgomery, autori della classificazione (1966), presuppone che la carta della Capacità d'Uso dei Suoli così ottenuta sia puramente indicativa per quanto molto vicina alla reale situazione territoriale.

La **carta della Copertura Vegetale** ha il compito di individuare le emergenze naturalistiche del territorio. Per semplificare la redazione dell'elaborato, il territorio è stato suddiviso in due parti: la parte a valle, che comprende le aree ad utilizzazione agro-forestale e le aree urbanizzate e la parte a monte. Per la parte a valle le classi di copertura vegetale sono state mutate dalla Carta dell'Uso del suolo determinando quindi un accorpamento di unità (Tabella A). Per la parte a monte il processo è stato invece inverso (Tabella B), ad un ristretto numero di classi d'uso del suolo sono corrisposte, a seguito di ricognizioni e verifiche di campagna di maggior dettaglio, numerose classi di copertura vegetale. L'individuazione delle classi è avvenuta attraverso sopralluoghi e rilievi diretti. Non è stato possibile in diversi casi applicare alla lettera quanto previsto dalle linee guida per l'estrema difficoltà di raggiungere alcune località.

Alle aree suddette è stata assegnata la classe individuata in altre parti del territorio che presentavano le medesime caratteristiche di esposizione, acclività e substrato pedologico.

La **Carta dell'Uso del Suolo** ha lo scopo di fare una fotografia dell'uso del territorio comunale relativamente al periodo in cui essa viene redatta.

Permette quindi di distinguere, per grandi gruppi e via via sempre più nel dettaglio, quale parte del territorio è utilizzata per le varie tipologie di coltivazioni agrarie e/o forestali, i corpi umidi, le aree urbanizzate o in via di urbanizzazione. Proprio per il contenuto che la caratterizza, si tratta di una carta dinamica in continua evoluzione che può subire in ogni momento un cambiamento. Dal punto di vista operativo la redazione della carta è iniziata con l'analisi della Carta Uso del Suolo allegata al previgente P.D.F. a seguito della riorganizzazione cartografica del medesimo e la sovrapposizione alle ortofoto fornite dall'Ufficio del Piano e relative ai voli del 2006. E' stata quindi redatta una prima bozza in scala 1:10.000 con la quale sono stati fatti i sopralluoghi di verifica. Nel maggio del 2008 è stata conclusa la fase di riordino delle conoscenze relativamente alla suddetta carta. L'evento alluvionale di alcuni mesi più tardi ha determinato la necessità di rivedere alcune aree. La carta allegata può considerarsi aggiornata a tutti gli effetti aggiornata al Dicembre del 2009. Come sarà possibile osservare c'è una certa prevalenza nella parte a valle della classe 242 (sistemi particellari complessi) per l'estrema frammentazione del territorio, per la presenza di numerosi orti familiari e per l'impossibilità di rilevare superfici coltivate omogenee inferiori all'ettaro e mezzo. Il lavoro si è svolto sempre nel rispetto delle linee guida della RAS.

### ***3.1.2. obiettivi generali e specifici – azioni di piano***

Il Piano di Utilizzo dei Litorali è nato dall'esigenza sempre più marcata di disciplinare in maniera equilibrata la fruizione dei litorali da parte di differenti utenti sempre più esigenti, in termini di qualità dei servizi richiesti e di aspettative, senza trascurare la naturale esigenza di salvaguardia dei litorali costieri e di preservazione del patrimonio ambientale e culturale locale.

In relazione ai diversi aspetti paesaggistici diventa fondamentale specificare i diversi tratti di costa da regolamentare e da tutelare, nonché procedere all'individuazione dei servizi necessari da organizzare lungo i litorali, delle strutture a supporto del turismo e della popolazione locale e procedere alla realizzazione di infrastrutture necessarie per completare il contesto in cui si viene a trovare l'utente stesso.

Uno degli obiettivi prioritari del P.U.L. è quello di individuare adeguati criteri di pianificazione del demanio marittimo per una corretta e produttiva gestione del bene pubblico finalizzato a favorire,

da un lato, una più equilibrata e organizzata dotazione di servizi turistico ricreativi, in grado di ampliare e qualificare l'offerta turistica con ricadute economiche ed occupazionali dirette ed indirette, dall'altro, la tutela e valorizzazione di quelli che sono i connotati naturali del litorale.

Il Piano è stato redatto analizzando l'intero tratto costiero del Comune di Capoterra esaminando i rapporti e le connessioni tra il territorio costiero ed i suoi insediamenti turistico-ricettivi, le sue attrezzature e i suoi collegamenti con gli ambiti retro demaniali.

L'obiettivo generale che il P.U.L. si pone è: ***definire le modalità di gestione e fruizione dei compendi costieri coerentemente con le specificità dei luoghi e compatibilmente con la sensibilità e lo stato di conservazione del sistema ambientale e delle diverse componenti di spiaggia.***

Gli obiettivi specifici individuati, muovono la loro definizione dal perseguimento di una razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.

Ma anche perseguendo politiche volte alla tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.

Di seguito si riportano gli Obiettivi Specifici e le Azioni di Piano.

**Ob.s.1** Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.

**A.p.1.a.** Riorganizzazione in modo funzionale del sistema degli accessi al mare.

**A.p.1.b.** Previsione e programmazione di un efficiente servizio di salvamento a mare, in termini di prevenzione e intervento in caso di emergenza.

**A.p.1.c.** Programmazione di un adeguato numero e tipologia di servizi igienici/docce da destinare alla pubblica utenza.

**A.p.1.d.** Previsione di un adeguato numero di postazioni di concessioni demaniali, confacente alle necessità dell'utenza balneare anche in termini di servizi erogati.

**A.p.1.e.** Razionalizzazione del sistema dei parcheggi.

**A.p.1.f.** Previsione di una forma sperimentale di gestione integrata dei servizi all'utenza balneare.

**Ob.s.2** Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.

**A.p.2.a.** Razionalizzazione del carico antropico, al fine di preservare la risorsa naturale sulla quale si insiste.

**A.p.2.b.** Delocalizzazione delle strutture più impattanti dagli ambiti demaniali agli ambiti retrodemaniali, al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico e di preservare la risorsa ambientale.



### 3.1.3. Progetto e previsioni di Piano

Il Piano prevede una riorganizzazione generale dei servizi da offrire all'utenza balneare, al fine di rendere più agevole la fruibilità, l'accessibilità e l'offerta turistica in generale.

E' stata prevista una riorganizzazione delle concessioni demaniali, prevedendone una ridefinizione in termini numerici, di dimensioni e di attività previste al loro interno.

Complessivamente sono state previste n. 5 concessioni, per un totale di superficie da affidare in concessione, di 5.500 mq. Si precisa che da elaborati di analisi, è emersa una superficie totale programmabile di 33.935 mq e di una superficie totale assentibile di 10.180 mq.

La dislocazione delle concessioni, nonché le dimensioni, gli usi, ecc., sono stati tutti previsti conformemente a quanto previsto dalle linee guida regionali per la predisposizione dei Piani di Utilizzo dei Litorali (ex DGR n. 12/8 del 05.03.2013).

E' stata inoltre effettuata una riorganizzazione delle aree da destinare a parcheggio, con un censimento delle aree esistenti e di una previsione e di aree nuove da destinare a tale scopo.

In particolare è emersa una disponibilità di aree attualmente fruibili, per un totale di 15.043 mq.

Da un dimensionamento effettuato per risalire ad una presunta insediabilità di bagnanti, è emersa una capacità totale di 4.822 bagnanti (parametro dedotto secondo calcolo dell'utenza balneare insediabile, come da Decreto Floris). E' stato pertanto stimata una necessità di aree per sosta complessiva, pari a 28.722 mq. Da qui, una previsione di integrazione delle aree di sosta, fino ad un totale di 30.829 mq (15.786 mq di nuovi parcheggi in progetto).

E' stato studiato il sistema dell'accessibilità generale alla costa, individuando quelli che sono gli accessi preferenziali alla costa, così come da LR 23/1985.

Dall'analisi, sono anche emerse problematiche legate alla stessa percorribilità del tratto costiero, a seguito della realizzazione di interventi edilizi (soggetti e non soggetti a pianificazione attuativa), che ne hanno determinato una pressoché totale impercorribilità in senso parallelo alla costa.

Sono state pertanto indicate specifiche soluzioni progettuali da mettersi in pratica, al fine di superare tali impedimenti fisici. Il tutto anche facendo ricorso a concorsi di idee banditi dal Comune.

Sono stati messi in pratica, interventi di riqualificazione ambientale e urbanistica, con il preciso scopo di riqualificare aree in stato di abbandono e non utilizzate. Tali aree si ritrovano a stretto contatto con la spiaggia, quindi si è ritenuto doveroso intervenire con azioni mirate al recupero delle suddette e al loro futuro utilizzo da parte della comunità, come aree per il tempo libero, pic-nic, ecc.

Si rimanda agli elaborati di Piano, per una più precisa lettura dei contenuti delle analisi e delle risultanze stesse, che hanno determinato specifiche indicazioni da assumersi nella fase progettuale.

### 3.1.4. Analisi di Coerenza interna

Di seguito si riporta una matrice a doppia entrata, in cui in riga sono riportati gli obiettivi specifici che il P.U.L. di Capoterra si prefigge, mentre in colonna sono riportate le azioni di Piano che perseguiranno tali obiettivi, al fine di verificare la coerenza interna dello strumento di pianificazione e consentire di verificare l'esistenza o meno di contraddizioni all'interno del medesimo Piano.

Azioni di Piano	Obiettivi specifici	
	Ob.s.1	Ob.s.2
A.p.1.a	C	C
A.p.1.b	C	IC
A.p.1.c	C	IC
A.p.1.d	C	IC
A.p.1.e	C	C
A.p.1.f	C	NI
A.p.2.a	C	IC

<b>A.p.2.b</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
----------------	----------	----------

La simbologia utilizzata è:

- **C** Direttamente Coerente
- **IC** Indirettamente Coerente
- **PC** Parzialmente coerente
- **NI** Nessuna Interazione
- **NC** Non Coerente/in contrasto

Dalla lettura della matrice risulta che emergono sostanziali e diffuse coerenze tra obiettivi di Piano e azioni di P.U.L. Tali situazioni di coerenze interne derivano sostanzialmente da scelte obbligate e dagli esigui margini discrezionali di pianificazione lasciati dalle Direttive regionali vigenti per la predisposizione dei Piani di Utilizzo dei Litorali.

Inoltre il P.U.L., per sua stessa natura e oggetto di pianificazione, non incide sul territorio con interventi di trasformazioni territoriali irreversibili, ma bensì prevede la realizzazione di opere e manufatti di natura precaria, amovibile, di facile rimozione e con materiali naturali.

Sono comunque previsti interventi di riqualificazione ambientale con sistemazioni di ambiti retrodunari adoggi abbandonati e degradati.

## 4. COERENZA ESTERNA

### 4.1. Introduzione

In questo capitolo è stato verificato se gli obiettivi del P.U.L. sono coerenti o meno con quelli previsti dalla pianificazione esistente sia di pari livello che di livello superiore e con i quali il P.U.L. potrebbe avere delle interazioni. Il progetto di sviluppo del territorio deve essere infatti analizzato in relazione al contesto programmatico esistente. Già nel documento di Scoping sono stati richiamati i Piani sovraordinati con i quali il P.U.L. di Capoterra si relaziona.

L'analisi è stata effettuata per ogni piano tramite una matrice in cui in colonna sono riportati gli obiettivi del Piano o Programma esaminato e in riga gli obiettivi specifici del P.U.L.

La simbologia utilizzata è:

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| ▫ <b>C</b>  | Direttamente Coerente     |
| ▫ <b>IC</b> | Indirettamente Coerente   |
| ▫ <b>PC</b> | Parzialmente coerente     |
| ▫ <b>NI</b> | Nessuna Interazione       |
| ▫ <b>NC</b> | Non Coerente/in contrasto |

### 4.2. Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006, ai sensi dell'art. 11, comma 5 della L.R. 45/89, come modificata dalla L.R. 8/2004, costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile. Il Piano, che definisce il paesaggio come la principale risorsa territoriale della Sardegna, rappresenta lo strumento centrale del governo pubblico del territorio, ponendosi come matrice di un'opera di ampio respiro e di lunga durata, nella quale si saldano in un unico progetto la conservazione e la trasformazione. Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

- 1) Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo.
- 2) Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità.
- 3) Assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne la qualità.

Secondo la suddivisione del territorio proposta dal PPR, il territorio del Comune di Capoterra ricade interamente nell'ambito di Paesaggio n° 1 – Golfo di Cagliari e Ambito di Paesaggio n. 2 – Nora. La scheda degli indirizzi del Piano descrive l'ambito del Golfo di Cagliari distinguendo almeno tre grandi componenti tra loro strettamente interconnesse: il sistema costiero dello Stagno di Cagliari-laguna di Santa Gilla, la dorsale geologico-strutturale dei colli della città di Cagliari e il compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto. Le grandi dominanti costitutive di Santa Gilla, di Molentargius- Poetto e dei colli di Cagliari, rappresentano la matrice funzionale e strutturale dell'ambito sulla quale ogni stratificazione paesaggistica si è sviluppata nello spazio e nel tempo. In realtà andando più sullo specifico del territorio di Capoterra, nella medesima scheda si definiscono altri elementi morfologici di rilievo come ad esempio la conoide alluvionale recente e antica del Rio Santa Lucia, legata alle attività di deposizione colluvio-alluvionale del corso del Rio di Santa Lucia, in corrispondenza della apertura della incisione valliva montana sulla piana. Si rileva quindi la descrizione di questo settore che identifica la piana e la conoide del Rio Santa Lucia che occupa una stretta fascia di territorio posta a cavallo dell'attuale tracciato fluviale ed è limitata esternamente dalle non sempre evidenti scarpate che individuano il terrazzamento sulle alluvioni antiche. La piana è soggetta ad un intenso sfruttamento agricolo anche

se negli ultimi decenni si è assistito ad una forte espansione urbanistica che ha occupato aree di elevato pregio agricolo.

### **Scheda di indirizzi dell'ambito 2:**

Per ciò che concerne il secondo ambito di paesaggio che comprende gran parte del territorio di Capoterra, esso viene descritto come il sistema delle piane costiere di Pula e Capoterra che si raccordano verso l'entroterra alla fascia pedemontana detritico- alluvionale, legata morfologicamente e geneticamente alla evoluzione dei corridoi fluviali che solcano i rilievi orientali del Massiccio del Sulcis. Le incisioni vallive caratterizzano il vasto entroterra montano fino a interessare la fascia litorale con le ampie conoidi alluvionali. La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di importanti elementi idrografici da cui dipendono i principali processi evolutivi del sistema fisico-ambientale di questo Ambito (si segnala a tal proposito il Rio San Gerolamo). L'insieme del reticolo fluviale contribuisce alla formazione ed alla caratterizzazione del territorio con la morfogenesi e l'evoluzione sia delle conoidi nel settore pedemontano (attraverso i processi di accrescimento di tali corpi detritici da cui dipende anche il controllo delle manifestazioni alluvionali che ciclicamente interessano tali ambiti), sia degli estesi sistemi sabbiosi (che definiscono il settore litoraneo, attraverso lo sversamento delle frazioni solide veicolate dalle acque incanalate che giungono fino a mare).

Si tratta di un ambito di paesaggio fortemente caratterizzato da problematiche di relazione tra processi insediativi rilevanti (di infrastrutturazione di interesse metropolitano e regionale, di organizzazione della residenzialità d'area vasta, di valorizzazione e fruizione turistica delle risorse marino costiere e montane), e processi ambientali portanti

Per ciò che concerne i **valori** segnalati nella scheda di indirizzo dell'ambito n° 2 (pertinenti solo in parte per il territorio di Capoterra) si segnalano i seguenti:

- Consistenza ed articolazione delle risorse ambientali in ambito costiero, caratterizzate da sistemi sabbiosi costieri ad elevata fruibilità, zone umide di elevata qualità ambientale e di interesse produttivo e sistemi di foce fluviale quali potenziali corridoi ecologici verso il settore montano e pedemontano.
- Presenza di aree ad elevata valenza naturalistica e paesaggistica, come il sistema dei promontori e delle coste rocciose, delle isole minori e dei corridoi fluviali.
- Presenza di aree montane ad elevata valenza naturalistica e paesaggistica, come il sistema orografico di Punta Sebera-Monte Maxia-Monte Capeddu-Monte Santa Barbara e il suo esteso patrimonio boschivo.
- Presenza di risorse e specificità produttive legate all'attività agricola.

Per ciò che concerne le **criticità** dell'ambito 2 si rilevano:

- Elevata pressione insediativa sui sistemi costieri con riduzione della capacità di rigenerazione degli stessi ed alterazione dei processi costieri.
- Degrado morfoevolutivo dei sistemi di spiaggia con fenomeni di erosione degli arenili e delle dune.
- Degrado degli apporti fluviali e perdita del grado di naturalità nei sistemi ripariali e nei settori di foce, con alterazione del regime degli scambi idrogeologici con i sistemi marino-costieri e gli acquiferi sotterranei, e conseguente degrado ecologico e morfo-evolutivo dell'assetto idrogeologico complessivo.
- Sottrazione attuale e potenziale degli apporti detritici di ripascimento naturale ai sistemi sabbiosi costieri a causa di sbarramenti artificiali e cave in alveo.
- Dissesto idrogeologico del reticolo idrografico e dei versanti.
- Processi di intrusione salina negli acquiferi delle piane costiere e di accumulo di sali nei suoli.
- Degrado della copertura pedologica e vegetale dei sistemi montani, prevalentemente a causa dei numerosi incendi boschivi durante la stagione estiva.
- Fenomeni di inquinamento dei suoli e delle falde sotterranee legati alle attività dello stabilimento industriale.

- Uso del suolo che tende ad invadere con i nuovi insediamenti turistici realtà agricole.
- Problematiche riguardanti il controllo dell'inquinamento nelle aree agricole e in particolare di quelle ubicate in prossimità di ecosistemi naturali.

Per ciò che concerne gli **indirizzi**, gli unici pertinenti per la parte del territorio di Capoterra, si ritiene siano i seguenti:

1. Riqualficazione urbana e ambientale della struttura insediativa dei nuclei costieri in riferimento alla reinterpretazione funzionale della strada statale sulcitana (SS 195) alla quale conferire una connotazione sempre più urbana, coerentemente con la dimensione paesaggistica e insediativa del contesto.
2. Recuperare l'accessibilità e riqualficare la fruizione della risorsa paesaggistica ambientale costiera, attraverso la riorganizzazione della rete dei percorsi e dei servizi a livello intercomunale, attraverso il riequilibrio tra aree pubbliche e private sia per contrastare la tendenza alla chiusura degli spazi e degli accessi, sia per favorire la fruizione collettiva del territorio.
3. Riqualficare l'insediamento turistico attraverso il progressivo adeguamento delle strutture esistenti favorendo il cambio di destinazione d'uso in strutture ricettive alberghiere di alto livello, mediante trasformazione dell'edificato, anche attraverso incrementi volumetrici.
4. Riqualficare la fascia costiera mediante una gestione unitaria e integrata tra esigenze della fruizione e problemi di erosione dei litorali, dei processi di dissesto idrogeologico dei sistemi fluviali, degrado della biodiversità, attraverso interventi rivolti a riequilibrare le dinamiche di relazione ecosistemica a scala di rete, attraverso l'eliminazione delle cause di criticità e l'organizzazione di interventi volti alla risoluzione dei problemi in un quadro di organicità sistemica a scala territoriale.
5. Conservare i sistemi ecologici delle spiagge, delle dune e delle zone umide litoranee, attraverso interventi integrati intercomunali, finalizzati a organizzare e regolamentare la viabilità, la sosta e l'accesso per la fruizione turistico-ricreativa, l'organizzazione dei servizi di supporto alla balneazione, in relazione alla vulnerabilità e sensibilità del complesso ambientale, integrando azioni di recupero della naturalità delle aree degradate.
6. Riqualficare i corridoi vallivi del Rio San Gerolamo, del Rio di Monte Nieddu, Rio Mannu-Rio Pula, del Rio Palaceris-Rio Santa Margherita riconoscendone il ruolo di porta ambientale di accesso al sistema montano del massiccio del Sulcis, attraverso la ricostruzione delle connessioni ecologico-ambientali e paesaggistiche tra sistemi costieri e sistema oroidrografico del massiccio interno.
7. Individuare le aree di connettività ecologica attraverso la costruzione di una rete ambientale a scala d'Ambito tra parchi, siti di interesse comunitario ed altre aree tutelate, al fine di superare l'isolamento dei frammenti di naturalità residuale.
8. Riqualficare e migliorare gli habitat vegetazionali costruendo un sistema interconnesso e collegato sia con le formazioni boschive contigue, sia con le aree riparie dei corsi d'acqua.

Di seguito una matrice che definisce la coerenza tra gli obiettivi specifici del P.U.L. e quelli del piano sovraordinato comprensivo delle norme di attuazione del medesimo.

Obiettivi specifici P.U.L.	Indirizzi P.P.R.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	IC	C	IC	C	IC	NI	IC	IC
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	C	C	NI	C	C	NI	C	C

### 4.3. Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano di Assetto Idrogeologico individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di piano stralcio ai sensi della L. n. 183/89. Il P.A.I. è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006 ed è stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3 e H2 e a rischio R4, R3 e R2. Il Piano ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 e programmare le misure di mitigazione del rischio. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale provinciale e comunale in quanto finalizzato alla salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici (Norme di Attuazione del PAI, Art. 4, comma 4). Le previsioni del Piano pertanto producono effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali e sulla pianificazione urbanistica anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica (N.A. PAI, art. 6). Le Norme di Attuazione del PAI prescrivono che i Comuni e le altre Amministrazioni interessate, provvedano a riportare alla scala grafica della strumentazione urbanistica vigente i perimetri delle aree a pericolosità idraulica  $H_i$  e geomorfologica  $H_g$  e delle aree a rischio idraulico  $R_i$  e geomorfologico  $R_g$ , e ad adeguare contestualmente le norme dello strumento urbanistico (N.A. PAI, Art. 4, comma 5). Prevedono inoltre che nell'adeguamento della pianificazione comunale vengano delimitate le aree di significativa pericolosità idraulica e geomorfologica non perimetrata in precedenza dal PAI (N.A. PAI, Art. 26). Indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrate dal PAI, i Comuni, in base all'articolo 8 comma 2, devono produrre appositi studi di compatibilità idraulica e geologico-tecnica riferiti all'intero territorio comunale, approvato dall'Autorità Idraulica competente per territorio, integrandolo negli atti di Piano che costituiranno oggetto della verifica di coerenza (art.31 commi 3, 5 L.R. n.7/02). Gli ambiti di riferimento del Piano sono i sette Sub-Bacini individuati, all'interno del Bacino Unico Regionale, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica: Sulcis, Tirso, Coghinas-Mannu-Temo, Liscia, Posada – Cedrino, Sud-Orientale, Flumendosa-Campidano-Cixerri. Il Comune di Capoterra è compreso nel sub-bacino n° 7 del Flumendosa-Campidano-Cixerri. Il territorio comunale nella stesura del P.A.I. originario, è stato dapprima perimetrato (Deliberazione della Giunta Regionale n° 54/33 del 30/12/2004) nella Tavola n° 3 del sub-bacino indicato indicando sia gli areali inclusi nelle zone  $H_{i1}$ ,  $H_{i2}$ ,  $H_{i3}$ ,  $H_{i4}$  e sia gli areali interessati dagli eventi alluvionali del 12-13 Novembre 1999 e l'area esondabile, definita dall'Ufficio Geologico Provinciale di Cagliari, sulla base di stime morfologiche. Successivamente, a seguito della realizzazione di alcuni interventi infrastrutturali di mitigazione, nell'anno 2006 (con Deliberazione della Giunta Regionale n° 17/12 del 26/04/2006 avente per oggetto: *Comune di Capoterra. Approvazione nuove perimetrazioni, a seguito della realizzazione di interventi di mitigazione e studi di maggiore dettaglio, delle aree a pericolosità e rischio di inondazione ai sensi degli artt. 4 comma 5 e 37 comma 7, delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*), è stata approvata una variante al Piano che ha riperimetrato gli areali ad elevata pericolosità e rischio. Il rischio frana non è stato adeguatamente indicato se non per un settore estremamente ridotto del territorio.

In applicazione dell'articolo 8 comma 2, il Comune di Capoterra ha redatto uno studio di compatibilità idraulica e geologico-tecnica riferiti all'intero territorio comunale, con adeguata perimetrazione delle aree a pericolosità sia idraulica che per franamento nonché delle fasce di tutela fluviale. Il tutto in osservanza sia del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani) che del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali P.S.F.F.. Lo studio di compatibilità per il territorio di Capoterra è stato approvato da parte dell'Autorità di Bacino Regionale - Comitato Istituzionale – con Deliberazione n. 7 del 17/02/2012 avente per oggetto: *“Comune di Capoterra – Studio di compatibilità idraulica, geologica e geotecnica ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologica, relativo al procedimento di adozione del nuovo Piano Urbanistico Comunale di Capoterra – Approvazione”*. Nella definizione della pianificazione sono state pertanto stralciate laddove possibile (escludendo naturalmente le aree già

convenzionate o edificate per le quali sono comunque state recepite nelle N.d.A. del P.U.L. le N.d.A. del P.A.I. in relazione agli interventi ammissibili) le situazioni di incompatibilità emerse dallo studio. Si rimanda alle tavole dello studio di compatibilità geologica geotecnica ed idraulica e alle apposite relazioni di settore per gli approfondimenti. Ai fini della verifica di coerenza si riportano i seguenti obiettivi del P.A.I..

#### **OBIETTIVI del P.A.I.**

- 1) Garantire adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni.
- 2) Individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 e programmare le misure di mitigazione del rischio.
- 3) Costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto.
- 4) Evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal Piano.

Obiettivi specifici P.U.L.	Obiettivi P.A.I.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	NI	NI	NI	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	IC	NI

Le previsioni di Piano non interferiscono con le indicazioni emerse dal succitato Studio di maggior dettaglio, eseguito ai sensi delle Norme di Attuazione del P.A.I..

#### **4.4. Piano Urbanistico provinciale – Piano territoriale di Coordinamento**

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari, definito dall'art. 15 della L.142/90 (e successivi aggiornamenti) e dall'art. 16 della L.R. 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", è stato approvato in via definitiva con la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 133 del 19.12.2002 ed è entrato in vigore con la sua pubblicazione sul BURAS, avvenuta il 19 febbraio 2004. La Variante al PUP in adeguamento al PPR, è stata approvata con Deliberazione C.P. n. 37 del 12.04.2010, unitamente al Rapporto Ambientale e alla Sintesi non tecnica (documenti più specificamente della VAS).

Il Piano è quindi adeguato ai nuovi contenuti paesaggistici ed alle nuove competenze introdotte dall'art. 106 della normativa del PPR, che richiama la legge 12 giugno 2006, n. 9 "Conferimento di funzioni e compiti agli Enti Locali".

L'analisi del Piano e della Cartografia evidenzia che il territorio di Capoterra è compreso nella tavola 2a – "processi di relazione territoriale definite dalle ecologie insediative" – ed inserito nell'Ecologia dei processi insediativi residenziali e della infrastrutturazione industriale nelle piane di Sarroch e di Capoterra (Rif. 121) e nella Ecologia della centralità ambientale del massiccio del Sulcis e della dorsale di Terraseo-Rosas (rif. 129), e nell'ecologia insediativa dei processi di infrastrutturazione ambientale del sistema lagunare di Santa Gilla (rif. 130).

Con riferimento alla tavola n° 3a del P.U.P. - *“processi di relazione territoriale definite dalle ecologie geoambientali”* –risulta invece inserito nell’Ecologia della Piana di Capoterra e del bacino idrografico del Rio Santa Lucia (rif. 225) e in misura minore nell’Ecologia del sistema orografico di P.ta Calamixi, P.ta Tiriaxeddu e Rio M.te Nieddu (rif. 265).

Con riferimento alla tavola 4a - *“processi di relazione territoriale definite dalle unità marino litorali”* – il territorio costiero ricade nell’unità di “La Plaia” (rif. 27). Gli obiettivi del PUP si identificano con alcuni requisiti alla base del progetto ambientale del Piano Urbanistico Provinciale, che si configurano sia come riferimenti per la progettazione che come criteri per la valutazione dei nuovi progetti che dovranno essere calibrati in relazione al progetto stesso e al contesto territoriale. Tali requisiti sono:

- 1) Contestualizzazione. Si definisce come capacità del progetto di collocarsi in un contesto territoriale e di definirsi in termini di rispetto o di rapporto con le caratteristiche della situazione ambientale, culturale, sociale ed economica locale.
- 2) Cooperazione. Si definisce come capacità del progetto di introdurre ed attivare processi sociali di comunicazione e di interazione fra soggetti sociali ed economici per la soluzione di problemi comuni al fine del miglioramento delle condizioni locali, anche nell’ottica di un processo di “apprendimento e miglioramento collettivo continuo”.
- 3) Equità Territoriale. Si definisce come la capacità del progetto di formulare azioni permeate di un’etica che mira ad un equo accesso alle risorse territoriali (fisiche, economiche, sociali) sia nel breve ma anche, e soprattutto, nel lungo periodo.
- 4) Innovazione. Si definisce come capacità del progetto di introdurre elementi di cambiamento elaborando culture, saperi, forme, e risorse in modo inedito.
- 5) Integrazione. Si definisce come la capacità del progetto di costruire relazioni fra soggetti, settori tematici, o ambiti territoriali in modo da garantire adeguata gestione delle risorse secondo condizioni di efficienza ed equità territoriale.
- 6) Processualità. Si definisce come la capacità del progetto di porsi in modo dinamico, tale da attivare o favorire i processi e le potenzialità del territorio e non produrre sul territorio alterazioni non reversibili dei valori di lunga durata o come capacità di un sistema ambientale di ritornare in uno stato tale da aprire nuove possibilità rispetto a quelle che, praticate nel passato, hanno prodotto stasi territoriale o involuzione di processi ambientali significativi.
- 7) Realizzabilità. Si definisce come capacità del nuovo progetto - sia fisica che gestionale - di essere, oltrechè innovativo, coerente equo ed ambientalmente compatibile, anche fattibile economicamente, tecnologicamente e sotto l’aspetto operativo-gestionale.
- 8) Sostenibilità. Il concetto della sostenibilità come definito nei trattati europei ed internazionali (Rapporto Bruntland, UNCED, Dichiarazione di RIO etc) sottende principi generali che possono essere esplicitati attraverso i requisiti di: Contestualizzazione, Cooperazione, Equità Territoriale, Innovazione, Integrazione, Processualità, Realizzabilità.

In relazione all’osservazione pervenuta dalla Provincia di Cagliari Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale (ma anche del Servizio Ecologia), ad integrazione della prima stesura del rapporto ambientale, si integra la verifica di coerenza rispetto alla Variante al PUP/PTC in adeguamento al PPR per l’ambito omogeneo costiero approvata con Deliberazione C.P. n. 44 del 27/06/2011. La valutazione è stata eseguita con riferimento agli elaborati e alla normativa reperita nel sito della Provincia di Cagliari. Alcuni elementi di riferimento richiamati per l’ambito di Paesaggio Golfo di Cagliari e Nora tav. 2a (ecologia insediativa) inquadrano il settore all’interno dell’ecologia dei processi insediativi residenziali e della infrastrutturazione industriale nelle piane di Sarroch e Capoterra e in particolare in diverse componenti insediative. Dalle stessi si rilevano aspetti di orientamento normativo volti in particolare modo alla tutela e di scelte di pianificazione attente agli aspetti della prevenzione nonché all’alta densità insediativa, ingressione della falda e processi di utilizzazione agricola e in particolare di riorganizzazione e razionalizzazione del settore agricolo. Inoltre si evidenziano i problemi di sovraccarico sulle infrastrutture della viabilità che hanno ripercussioni anche sulla rete dei collegamenti su ambiti più vasti.



Per ciò che concerne i processi di relazione territoriale definiti dalle ecologie geoambientali si riconoscono diversi sistemi relazionati a problematiche comuni sia dell'assetto idrogeologico e di processi geomorfologici in genere oltre a quelli strettamente connessi al complesso stagionale che condiziona l'esistenza di specifiche nicchie e habitat ecologici. Nella variante sono inoltre richiamati i campi del progetto ambientale della promozione della rete ecologica regionale.

La Provincia riconosce il modello di rete ecologica provinciale quale dispositivo finalizzato alla tutela e valorizzazione del patrimonio ecosistemico-ambientale del territorio provinciale e strumento di salvaguardia della biodiversità e del valore naturalistico dello stesso. L'intento è quindi quello di resituire le condizioni di funzionalità ecologica a quei sistemi territoriali soprattutto delle aree costiere e delle pianure agricole quali quella di Capoterra.

Particolare attenzione è inoltre data alle problematiche dei dissesti con obiettivi specifici per la prevenzione e mitigazione dei dissesti idrogeologici all'interno dei Distretti Idrografici Provinciali quale quello identificato con ID 08 del Distretto Rio S. Lucia – Rio San Girolamo.

Con riferimento specifico alla normativa del piano, così come richiamato nella nota del settore programmazione, pianificazione territoriale della provincia di Cagliari si osserva:

- Rif. Art. 22- Il progetto del PUL con i suoi studi di dettaglio inerenti la compatibilità idraulica e geologica geotecnica nonché con gli studi di base inerenti il campo ambientale si ritiene rispondente e perfettamente coerente (così come meglio precisato anche in relazione alla coerenza esterna relativa al P.A.I.) al sistema della difesa del suolo e dei dissesti idrogeologici. La pianificazione, così come più volte definito, deve rispettare criteri e prescrizioni definite nelle NDA del P.A.I.
- Rif. Art. 25 - Il progetto di PUL assoggettata al parere di autorità sovraordinate che pertanto rientrano nel processo di partecipazione e organizzazione del territorio, nonché con la VINCA già eseguita per l'intera pianificazione, e con l'attenzione data ai caratteri fisico ambientali e di suscettività d'uso del territorio, alla identificazione e valorizzazione del comparto paesaggistico anche con riferimento alle unità marino litorali, si ritiene perfettamente coerente con l'organizzazione prevista del sistema degli insediamenti turistico ricettivi
- Rif. Art. 26 – sistema degli insediamenti industriali e artigianali si osserva che l'attività di individuazione e la strategia di sviluppo complessivo deriva da analisi specifiche sul fabbisogno al fine di pervenire ad una identificazione dei comparti in maniera condivisa.

Così come già specificato **nell'art. 39** della Normativa l'area di Capoterra ricade nei campi della difesa del suolo e dei dissesti idrogeologici del Distretto Provinciale del Rio Santa Lucia e San Gerolamo a sua volta suddiviso nei due sub distretti del Rio San Gerolamo – Is cannas e del subdistretto del Rio Santa Lucia.

Nel primo sub – distretto (San Gerolamo) le problematiche dei processi individuati nella normativa di piano, così come già trattato sono riconducibili ai fenomeni di dissesto idrogeologico connessi alle alluvioni, all'arretramento della linea di costa all'utilizzo non razionale della risorsa idrica per sfruttamento eccessivo della falde, all'interferenza con i corsi d'acqua all'interno delle aree urbanizzate, alla presenza di nuclei residenziali che influiscono sulla naturale evoluzione dei sistemi di spiaggia. Nella norma sono quindi stabilite linee di azione e indirizzi che sono ampiamente rispettati nel PUL proposto. L'analisi infatti delle problematiche del dissesto hanno trovato piena rispondenza nello studio di compatibilità idraulica e geologica geotecnica approvato dall'Agenzia del Distretto Idrografico, con le previsioni inoltre del P.S.F.F. Ad oggi sono in corso numerosi interventi di difesa del suolo sul bacino (ad esempio Opere di completamento di sistemazione idrogeologica - Interventi di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d'acqua). La pianificazione è stata inoltre prevista ed orientata alla piena rispondenza di quanto previsto nelle norme di attuazione del P.A.I. Sono ugualmente stati identificati quei tratti costieri in erosione nei quali si è reso necessario apporre vincoli specifici (come per esempio il tratto di costa immediatamente a SW di Frutti D'oro dove sono evidenti fenomeni attivi di erosione della scarpata e pertanto vincolata per possibili movimenti di frana) e sono in atto progetti di difesa volti al ripascimento e quelli inerenti la realizzazione di pennelli a mare. Anche i progetti di pianificazione

sull'utilizzo dei Litorali rappresentano una buona occasione per l'identificazione e organizzazione della spiaggia fruibile e programmabile nel totale interesse delle peculiarità ambientali esistenti e in particolare della vegetazione psammofila ancora presente in certi settori. Sono inoltre stati previsti specifici divieti in tutto il territorio comunale di apertura di nuove cave e miniere anche al fine di evitare quanto si è verificato in passato lungo il corso del Rio Santa Lucia. E' quindi previsto inoltre di accedere al finanziamento che annualmente viene concesso per le aree interessate da attività estrattive dismesse, concordemente con la disponibilità dei proprietari delle aree, al fine di recuperare le aree degradate. In relazione allo sfruttamento delle falde si rimanda a quanto indicato nell'apposito capitolo relativo alla sostenibilità.

Nel secondo sub – distretto (Santa Lucia) sono segnalate le problematiche rilevanti del dissesto idrogeologico dell'arretramento della linea di costa, dei fenomeni di intrusione marina. Quanto indicato nelle azioni intraprese per il Bacino idrografico del Rio san Gerolamo riguardano anche il sub-distretto del Rio Santa Lucia.

Con riferimento **all'art. 40** delle norme inerenti il campo della pianificazione degli insediamenti turistico – ricettivi di Nora (in cui rientra il settore) si osserva che le problematiche dei processi segnalati sono relativi al periodico manifestarsi dei fenomeni di dissesto idrogeologico, all'arretramento delle linee di costa e all'intenso sfruttamento delle risorse del territorio conseguenti alle due più importanti attività economiche che in esso si esplicano: quella agricola e quella turistica. Le proposte e linee guida richiamate sono in totale coerenza con quanto previsto nel PUL e sia in relazione agli studi ambientali di dettaglio, specie sulla suscettività d'uso dei suoli, che sono quindi individuati nelle destinazioni d'uso compatibili.

Con riferimento **all'art. 42** – campi della pianificazione degli insediamenti industriali ed artigianali si osserva che risultano particolarmente sensibili le problematiche connesse alla previsione di aree per insediamenti produttivi in ambiti territoriali costieri caratterizzati dalla sensibilità delle aree naturali e, contemporaneamente, interessati da maggiori carichi di fruizione turistica, in ordine alla compatibilità ambientale delle attività produttive da localizzare e ai potenziali impatti degli insediamenti produttivi sul paesaggio costiero laddove questo assume anche una specifica valenza di risorsa per lo sviluppo economico del territorio.

	Obiettivi P.U.P							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	C	C	C	C	C	C	C	C
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	C	C	C	C	C	C	C	C

Dall'analisi della matrice si evidenzia che gli obiettivi del P.U.L. sono pienamente coerenti, sia in modo diretto che indiretto, con le disposizioni del Piano provinciale specie in relazione ai criteri di sostenibilità e contestualizzazione.

#### **4.5. Piano Forestale Ambientale Regionale**

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, è stato approvato in via definitiva con Deliberazione n. 53/9 del 27/12/2007. Esso rappresenta uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il territorio regionale è stato compartimentato dal PFAR in 25 distretti territoriali, la cui delimitazione si basa sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici.

I distretti accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità. L'area del comune di Capoterra è inserita nel Distretto n° 25 – Monti di Capoterra.

#### OBIETTIVI DEL PFAR:

- 1) Tutela dell'ambiente, da attuarsi mediante azioni inerenti la difesa del suolo e il contenimento dei processi di desertificazione; miglioramento della funzionalità e vitalità dei sistemi forestali esistenti; tutela e miglioramento della biodiversità; prevenzione e lotta fitosanitaria; lotta ai cambiamenti climatici e sostegno dell'energia rinnovabile; incremento del patrimonio boschivo; prevenzione degli incendi.
- 2) Miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta; formazione professionale da attuarsi mediante potenziamento del comparto sughericolo; valorizzazione economica del ceduo, azioni per la cooperazione e la promozione dell'associazionismo forestale; impianti di arboricoltura per biomassa forestale; formazione professionale; certificazione forestale; valorizzazione delle foreste con finalità turistico-ricreative.
- 3) Potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione da attuarsi mediante inventario e Carta forestale regionale, lotta fitosanitaria e altre varie linee di ricerca.
- 4) Informazione ed educazione ambientale.

	Obiettivi P.F.A.R.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	C	C	NI	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	C	IC	NI	C

Il P.U.L. non interferisce in alcun modo, con le indicazioni del Piano forestale, non avendo previsioni di intervento in ambiti disciplinati dal medesimo Piano.

Ciò è evidenziato anche alla luce degli studi di approfondimento tematico ambientali eseguiti e della Valutazione di Incidenza (parere favorevole con prescrizioni espresso dalla Regione Assessorato all'Ambiente, Servizio SAVI con Determinazione n° 25133/det.1093 del 13 novembre 2013 relativo alla procedura di valutazione di incidenza del PUC ai sensi dell'art.5 DPR 357/97 e ss.mm.ii. Le prescrizioni riguardano in sintesi:

- L'obbligo di prevedere un piano di recupero/valorizzazione ambientale della zona S, all'interno del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla";
- Modifica alle NTA della zona G2a con l'obbligo di prevedere la realizzazione di interventi di recupero ambientale delle aree interne del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" e quelle limitrofe che attualmente appaiono degradate da un uso improprio.

#### 4.6. Piano di Sviluppo Rurale

Il Piano di Sviluppo Rurale (approvato dalla Commissione Europea il 20/11/2007) riferito al periodo di programmazione 2007-2013 (Reg. (CE)1698/2005) costituisce il principale strumento di programmazione ed attuazione della strategia regionale in materia di agricoltura e sviluppo rurale. Le misure del Programma di Sviluppo Rurale Regione Sardegna 2007-2013 che riguardano la gestione delle risorse idriche, sotto l'aspetto quali-quantitativo, fanno riferimento ai seguenti assi:

- Asse 1: Miglioramento della competitività del sistema agricolo e forestale nel rispetto della sostenibilità ambientale e della salvaguardia del paesaggio rurale;
- Asse 2: Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale.

Le misure attinenti la gestione delle risorse idriche sono invece le seguenti:

- Misura 111 del PSR 2007-2013: azioni nel campo della formazione professionale e dell'informazione. Nell'ambito di tale misura la Regione Sardegna ha attivato l'operazione di informazione e divulgazione delle conoscenze connesse alla gestione delle risorse idriche, che ha l'effetto potenziale di sensibilizzare e diffondere le conoscenze e in tal modo aumentare l'efficienza delle operazioni connesse alla gestione delle risorse idriche.
- Misura 121 - ammodernamento delle aziende agricole, fa riferimento alla realizzazione di impianti irrigui finalizzati al risparmio idrico, interventi di razionalizzazione dei consumi idrici, di accumulo delle risorse e impianti connessi (ricerche idriche, vasconi, microirrigazione), impianti tecnologici per il riutilizzo dei reflui, realizzazione o adeguamento di fabbricati o impianti per la gestione delle deiezioni e dei reflui zootecnici.
- Misura 123 - accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali. All'interno della misura è stato programmato il sostegno ad impianti per il trattamento delle acque di scarico nelle aziende agricole.
- Misura 125 - miglioramento e sviluppo delle infrastrutture. La misura include, fra gli interventi a sostegno, le tecnologie per il risparmio idrico, come ad esempio sistemi di irrigazione efficiente, le riserve idriche e le tecniche di produzione a basso consumo d'acqua, tutte azioni volte al miglioramento della capacità di utilizzo razionale dell'acqua e della capacità delle riserve idriche.
- Misura 214 del PSR 2007-2013: pagamenti agro ambientali. La misura fa riferimento al mantenimento e diffusione di pratiche e sistemi agricoli in grado di favorire il risparmio idrico e la riduzione dei carichi inquinanti delle acque derivanti dalle attività di coltivazione ed allevamento. La misura inoltre promuove sistemi agricoli e forestali finalizzati alla tutela della risorsa suolo, contrastando in particolare i fenomeni di erosione e di desertificazione.

#### OBIETTIVI:

- 1) Miglioramento della competitività del sistema agricolo e forestale nel rispetto della sostenibilità ambientale e della salvaguardia del paesaggio rurale.
- 2) Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale
- 3) Miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale attraverso programmi integrati di sviluppo rurale.
- 4) Miglioramento della governance e delle capacità istituzionali regionali e locali.

	Obiettivi P.S.R.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	IC	IC	NI	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	IC	IC	NI	NI

Anche in questo caso, il P.U.L. non interferisce in alcun modo, con le indicazioni del Piano forestale, non avendo previsioni di intervento in ambiti disciplinati dal medesimo Piano.

#### ***4.7. Piano Regionale di Tutela delle Acque***

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque è redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., in recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulla redazione dei Piani di Gestione dei bacini idrografici. Lo sviluppo del P.T.A. è partito da un quadro conoscitivo sulle risorse idriche derivato dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.), la cui prima stesura risale al 1982, poi aggiornata e adeguata, fino alla versione attualmente vigente approvata con D.G.R. n. 12/14 del 16/4/2002. Il P.T.A., approvato con D.G.R. n. 14/16 del 4/04/2006, ha come finalità primarie la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica e il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni e disponibilità.

Come previsto dalla Legge 183/89, la Regione integra il dispositivo del P.T.A. con Direttive “alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli” (art. 17, comma 3, lettera c).

Pertanto come ulteriore specificazione degli obiettivi di piano sono individuate le materie e le problematiche che queste Direttive dovranno trattare. Queste Direttive dovranno, inoltre, essere recepite nei piani territoriali della Regione, delle Province e dei Comuni.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE. Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere.

Il territorio del Comune di Capoterra ricade dell'UIO “Flumini Mannu – Cixerri” che con i suoi 3.566 Km<sup>2</sup> di superficie è l'Unità più estesa e comprende al suo interno diversi bacini idrografici particolarmente estesi.

Le problematiche idriche della Sardegna individuate nel Piano sono in genere abbastanza diffuse in tutti i settori del bacino del Mediterraneo e sono comunque riassumibili nella variazione dell'input idrologico, nel rischio di desertificazione, nel degrado qualitativo delle acque e nella salinizzazione sia delle acque che dei suoli.

Anche per il territorio di Capoterra, nel Piano sono state individuate diverse “criticità” presenti nell'UIO specie per ciò che concerne la vulnerabilità dell'acquifero detritico alluvionale, mediante l'individuazione dei fattori causali che portano al degrado degli aspetti qualitativi della risorsa idrica a partire dall'analisi complessiva dei fenomeni che determinano lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali e sotterranee.

Gli insediamenti sono comunque collettati, come si evince dalla carta all'impianto consortile di Macchiareddu.

#### ***OBIETTIVI:***

- 1) Raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso.
- 2) Recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche.

3) Raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

4) Lotta alla desertificazione.

	Obiettivi P.T.A.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	IC	C	C	IC
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	IC	C	NI	C

Nonostante il comune sia privo di competenze specifiche per l'attuazione di alcuni obiettivi del Piano, come si può evidenziare dalla matrice, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo di uso sostenibile del territorio. La pianificazione del P.U.L., interferisce in minima misura sulle previsioni del suddetto Piano. Si ricorda come le previsioni del P.U.L. abbiano ad oggetto interventi precari ed amovibili, di durata stagionale. Non prevedono interventi di trasformazione o di insediabilità futura di abitanti, propri di atti di pianificazione generali, quali il Piano Urbanistico Comunale.

#### ***4.8. Piano Stralcio per l'utilizzo delle risorse idriche***

Il Piano Stralcio per l'Utilizzazione delle Risorse Idriche (PSURI) è stato adottato in via definitiva con Deliberazione n. 17/15 del 26/04/2006 e costituisce uno dei tasselli del complesso di attività di pianificazione che la Regione Sardegna sta sviluppando nel settore idrico, in applicazione della legge n. 183/89 e del D.Lvo n. 152/06.

Il suo scopo è quello di definire – sulla base degli elementi fissati dal “*Piano Stralcio Direttore di Bacino Regionale per l'utilizzo delle risorse idriche*” approvato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31.12.2002, - gli interventi infrastrutturali e gestionali, nell'arco di tempo di breve - medio termine, necessari ad ottenere, con adeguato livello di affidabilità anche negli anni idrologicamente più difficili, l'equilibrio del bilancio domanda – offerta a livello regionale, nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica ed ambientale imposti dalle norme nazionali e comunitarie.

#### ***OBIETTIVI:***

- 1) costituzione di avanzati sistemi di conoscenza e di monitoraggio dei fenomeni e dei processi naturali e determinati dall'azione dell'uomo;
- 2) recupero della funzionalità dei sistemi naturali, riduzione dell'artificialità del bacino, tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesistici;
- 3) tutela e recupero della qualità dei corpi idrici del bacino in quanto ricettore finale;
- 4) sostenibilità delle utilizzazioni del territorio e delle risorse naturali;
- 5) razionalizzazione e ottimizzazione dei servizi con valenza ambientale e delle relative infrastrutture e inserimento degli stessi nelle logiche di mercato;
- 6) crescita strutturale e funzionale degli organismi pubblici permanenti che operano nel bacino.

	Obiettivi P.S.U.R.I.					
	1	2	3	4	5	6
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	IC	IC	IC	IC	IC	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	C	NI	C	C	NI

Pur non potendo incidere sulle scelte del piano sovraordinato, il P.U.L. di Capoterra valorizza le risorse ambientali e non impegna nuove aree ad elevata produttività e infrastrutturale. La coerenza tra i due Piani si esplica pertanto soprattutto attraverso il perseguimento del medesimo obiettivo di sostenibilità di utilizzazione del territorio e delle risorse naturali per favorire uno sviluppo compatibile nel rispetto dei beni paesaggistici e nel rispetto della qualità delle acque e del territorio in genere. Alcune specifiche sono riconducibili agli obiettivi già indicati per il Piano Acque ma specialmente nella progettazione del P.U.L. a seguito degli approfondimenti delle tematiche ambientali e di sicurezza del territorio.

Dall'analisi si rileva che le previsioni di espansione sono comunque compatibili con il Piano indicato.

#### **4.9. Nuovo Piano Regolatore Generale degli acquedotti (NPRGA)**

Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (NPRGA) è stato approvato con Deliberazione n. 32/2 del 21/07/2006. Nell'ambito degli strumenti di pianificazione delle risorse idriche, il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti disciplina l'uso della risorsa destinata al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile e la realizzazione delle necessarie infrastrutture di potabilizzazione, trasporto e distribuzione delle risorse idriche. Dall'analisi del Piano si rilevano i punti essenziali oggetto della revisione del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti che, sinteticamente, sono i seguenti:

- un'accurata definizione dello stato di conservazione delle opere di captazione, adduzione e di distribuzione delle risorse idriche attualmente in esercizio;
- l'individuazione delle tendenze evolutive e delle tendenze demografiche del territorio quanto alla popolazione residente e alla popolazione fluttuante stagionale nella sua distribuzione territoriale;
- la rideterminazione delle dotazioni idropotabili, dei coefficienti di punta, delle capacità dei serbatoi urbani di regolazione e compenso;
- la determinazione dei fabbisogni in funzione delle grandezze di cui ai punti precedenti e la verifica degli schemi idropotabili con determinazione degli "indici di sete" caratterizzanti le criticità dei diversi centri;
- la verifica quali-quantitativa delle risorse idriche attualmente in uso e lo studio delle problematiche inerenti la qualità delle acque destinate alla produzione di acqua potabile e dei trattamenti di potabilizzazione;
- la verifica delle previsioni degli altri Piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche e la programmazione di futuro impiego di risorse affidabili anche in presenza di annate siccitose quali quelle verificatesi nel recente passato;
- la simulazione idraulica dei nuovi schemi, il dimensionamento di larga massima delle nuove opere, il piano pluriennale degli investimenti necessari per l'attuazione del Piano esteso all'intero arco temporale di validità dello stesso;
- la realizzazione di un sistema informatizzato GIS.



L'importanza della valutazione di coerenza dello sviluppo del territorio con il NPRGA può essere quindi sempre compatibile in maniera indiretta in quanto non incide sostanzialmente sulle scelte operate a livello sovraordinato con il Piano indicato.

Gli obiettivi del PRGA sono:

1. disciplinare l'uso della risorsa destinata al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile
2. realizzare le necessarie infrastrutture di trasporto e potabilizzazione delle risorse idriche
3. soddisfare il fabbisogno della risorsa
4. contemperare l'offerta in rapporto al grado di realizzazione delle opere previste

	Obiettivi P.R.G.R.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	C	C	C	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI

Il comune è privo di potere pianificatorio in merito ad alcuni obiettivi ma è sempre e comunque l'Ente intermedio che si rapporta agli enti gestori e decisori. Il PUL non prevede evoluzioni o incrementi della popolazione o dei fabbisogni idropotabili. Appare quindi non interferente con le previsioni del medesimo.

#### **4.10. Piano regionale di Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.)**

Con Deliberazione n. 51/15 del 12.12.2006 la Giunta Regionale ha adottato la revisione del Piano Regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani del 1998. Tale revisione è stata redatta dall'Assessorato dell'Ambiente in coerenza con gli obiettivi di raccolta differenziata previsti nel D. Lgs. n. 152/2006, ma in carenza di valutazione ambientale strategica. Con l'entrata in vigore della parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e soprattutto con il correttivo alla parte IV del medesimo decreto correttivo si è reso necessario procedere alla rivisitazione del Piano adottato dalla Giunta. Con deliberazione n° 21/59 del 08/04/2009 è stata formalizzata l'Adozione del Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Sezione rifiuti urbani (art. 199 del D.Lgs. n. 152/2006) e del Rapporto Ambientale per la procedura di VAS (art. 13 del D.Lgs. n. 4/2008).

**OBIETTIVI:**

- 1) Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani.
- 2 ) Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile del territorio.
- 3) Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti.
- 4) Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica.

	Obiettivi P.R.G.R.			
	1	2	3	4
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa	C	C	IC	C



ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.				
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	<b>IC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>

Il P.U.L. si pone direttamente obiettivi inerenti la gestione dei rifiuti. La politica del Comune di Capoterra è coerente con le disposizioni e gli obiettivi del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti. Da diversi anni infatti nel Comune viene effettuata la raccolta differenziata che avviene porta a porta, e che mira ad una gestione integrata dei rifiuti in accordo con i principi di sostenibilità ambientale e tutela dell'ambiente. Nel periodo estivo e per gli ambiti oggetto di pianificazione del PUL, vi è un incremento del servizio di raccolta, volto proprio a far fronte alla crescita di domanda di servizi richiesti dai fruitori del sistema costiero.

#### ***4.11. Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della qualità dell'aria ambiente***

Con deliberazione n. 55/6 del 29.11.2005 la Giunta Regionale ha approvato il "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente".

Il Piano riporta la zonizzazione del territorio regionale relativamente alle situazioni di maggiore criticità della qualità dell'aria. Parte dell'area del territorio di Capoterra è stato monitorato con campionatori passivi

Dagli esiti della zonizzazione definitiva del Piano emerge che il territorio comunale, per la sua vicinanza all'agglomerato industriale di Sarroch e Macchiareddu è da sottoporre cautelativamente a controllo.

Di seguito la valutazione della coerenza degli obiettivi

#### **OBIETTIVI:**

- 1) Risanamento aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi.
- 2) Riduzione gas serra.
- 3) Adeguamento tecnologico degli impianti.

	<b>Obiettivi P.P.C.R.Q.A.</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	<b>C</b>	<b>NI</b>	<b>IC</b>
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	<b>IC</b>	<b>NI</b>	<b>NI</b>

Come si può evidenziare dalla tabella grafica, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivi di uso sostenibile del territorio e nella riqualificazione delle aree immediatamente adiacenti alla costa.

Molteplici previsioni del Piano, sono volte al perseguimento di questo obiettivo.

#### 4.12. Piano regionale attività estrattive

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE), nonostante fosse previsto (sia pure limitatamente ai materiali di cava) come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava", non è stato ancora approvato. L'esercizio dell'attività estrattiva di cava, in via transitoria era regolamentato, sotto il profilo pianificatorio, dallo "Stralcio del Piano regionale delle attività estrattive di cava" approvato dal Consiglio regionale in data 30.06.1993 e pubblicato sul BURAS n. 29 del 28.07.1993, Attualmente il Piano ha perso efficacia per effetto del P.P.R. ma è sottoposto a partire dal 26/06/2008 alla fase VAS ai sensi del D. Lgs. 152/2006.

Tra le ultime disposizioni si segnala la Deliberazione n° 37/14 del 25/09/2007 avente come oggetto: "atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo - procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive", modificata dalla D.G.R. 47/18 del 20/10/2009.

Dall'analisi del Piano delle attività estrattive, attualmente in fase di VAS, si evince che nell'area di Capoterra non si segnalano attività estrattive attive. Le uniche segnalate sono relative ad attività estrattive di 2° categoria dismesse e le stesse sono poste ai margini del territorio lungo il Rio Santa Lucia.

#### OBIETTIVI:

- 1) Corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale.
- 2) Migliore il livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva.
- 3) Limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto.
- 4) Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate.
- 5) Promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

	Obiettivi P.R.A.E.				
	1	2	3	4	5
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	NI	NI	NI	NI	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI	NI

Il P.U.L. di Capoterra non si pone obiettivi inerenti l'attività estrattiva. Pertanto tra gli obiettivi dei due Piani non c'è nessuna interferenza.

#### 4.13. Piano di gestione del distretto Idrografico della Sardegna

Il Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna, con delibera n. 1 del 25 febbraio 2010 ha adottato il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna elaborato dalla

Presidenza della Regione. Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Dall'analisi della relazione generale emerge che il fenomeno di intrusione salina più frequente entro gli acquiferi costieri, seppure non è da escludere la presenza di salinizzazioni legate al richiamo di acque profonde saline presenti entro alcuni acquiferi sedimentari terziari è ben documentato anche per la piana costiera di Capoterra, dove, soprattutto nella stagione estiva, i prelievi raggiungono una certa entità. Numerosi studi a livello locale hanno messo in evidenza un utilizzo eccessivo degli acquiferi in relazione alla ricarica.

#### OBIETTIVI:

- 1) raggiungere l'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità per garantire un uso sostenibile della risorsa, con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche ed alla razionalizzazione del sistema primario di accumulo pluriennale della risorsa;
- 2) riduzione della vulnerabilità del sistema ed incremento della resilienza anche mediante le interconnessioni dei principali sistemi idrici in modo da regolare la gestione della domanda/offerta in base a specifiche esigenze anche temporanee;
- 3) garantire l'approvvigionamento idrico delle aree interne con interventi legati all'obiettivo di fornire l'alimentazione irrigua, aumentare l'attrattività delle aree territoriali interne dell'isola valorizzandone le risorse naturali, culturali e paesaggistiche locali, trasformandole in vantaggio competitivo per migliorare la qualità della vita dei residenti e promuovere nuove forme di sviluppo economico sostenibile;
- 4) salvaguardia del patrimonio di infrastrutture idrauliche che costituiscono il sistema primario di approvvigionamento idrico dell'isola a fini plurimi, prevedendo interventi di risanamento strutturale e di riassetto funzionale delle opere per ridurre le perdite, per razionalizzare i flussi e per ottimizzare i bilanci energetici;
- 5) proseguire le azioni di sostegno per il completamento delle fasi di implementazione della L. 36/94 e del Dlgs. 152/2006, soprattutto definendo ed attuando il Piano di Gestione del soggetto gestore unico (ABBANO) del sistema idrico integrato, sia in termini di contributi agli investimenti previsti dal Piano d'Ambito e sia come regimi d'aiuto per la gestione industriale del servizio idrico integrato, attraverso il finanziamento di specifici progetti obiettivo finalizzati ad un rapido incremento dell'efficienza dei processi produttivi;
- 6) incentivare l'introduzione di nuove tecnologie finalizzate all'ottimizzazione dei sistemi fognario-depurativi, anche facendo ricorso a fonti energetiche che producano un minor impatto ambientale e consentano un immediato risparmio economico gestionale.

	Obiettivi P.G.D.I.S					
	1	2	3	4	5	6
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	C	NI	NI	NI	NI	IC
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI	NI	NI

Sebbene il comune sia privo di competenze per l'attuazione di tutti gli obiettivi del Piano di gestione, la coerenza tra i due Piani si esplica pertanto soprattutto attraverso il perseguimento del medesimo

obiettivo di sostenibilità di utilizzazione del territorio e delle risorse naturali per favorire uno sviluppo compatibile. Le misure previste nel piano sono tali da attuare il perseguimento degli obiettivi in un'ottica di miglioramento della qualità delle risorse anche dal punto di vista dell'ottimizzazione dello sfruttamento delle stesse.

#### **4.14. Piano di Bonifica dei siti inquinati**

Il Piano di Bonifica dei siti inquinati della Regione Sardegna è stato approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 45/34 del 5.12.2003 e costituisce un settore del Piano Regionale dei Rifiuti. Ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. n. 22/1997, il Piano prevede:

- l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti;
- le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale;
- l'ordine di priorità degli interventi;
- la stima degli oneri finanziari;
- le modalità di smaltimento dei materiali da asportare.

L'obiettivo principale del Piano regionale per la bonifica delle aree inquinate è il risanamento ambientale, per quanto possibile, di aree del territorio regionale che sono state inquinate da una non corretta attività industriale e civile, che presentano situazioni di rischio sia sanitario che ambientale. Le informazioni e gli indirizzi presenti nel Piano hanno lo scopo di fornire una serie di indicazioni utili per l'attivazione, il coordinamento e la realizzazione degli interventi di bonifica su queste aree inquinate. Il Piano riporta l'aggiornamento di precedenti atti di pianificazione regionali e non sino all'anno 2002. Nelle more della definizione del Piano in via anticipatoria, è stata riconosciuta ai siti Cagliari, Assemini, Sarroch, Ottana e Porto Torres, un carattere di priorità e precedenza nell'esecuzione degli interventi di cui al D.M. 471/99 (ora superato dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i.). Considerando inoltre che le aree industriali sono in genere soggette ad inquinamenti diffusi e puntuali, il Piano individua le aree industriali sarde e tra queste considerando che in Sardegna l'inquinamento dei suoli e delle acque è fondamentalmente attribuibile all'industria chimica, petrolchimica e metallurgica, ne restringe il campo di analisi agli agglomerati industriali che ospitano queste tipologie di industria e segnala anche l'agglomerato del Consorzio A.S.I. Cagliari, di Macchiareddu, Elmas e Sarroch. Il polo industriale di Macchiareddu rappresenta un importante fattore di rischio per lo stagno di S.ta Gilla, area protetta di notevole importanza per gli aspetti naturalistici-ambientali e produttivi. Il censimento dei siti inquinati è stato organizzato secondo la seguente articolazione per comparti omogenei:

- siti interessati da attività industriali (siti potenzialmente inquinati a rischio di incidente rilevante); siti di cui alle comunicazioni ex art. 9 del D.M. n. 471/1999;
- siti industriali di discarica/stoccaggio di rifiuti tossico nocivi e speciali;
- siti industriali dismessi; aree interessate da rilasci incidentali o dolosi di sostanze pericolose);
- aree interne agli stabilimenti industriali in cui sono già in corso attività di bonifica antecedenti il D.M. n.471/1999;
- siti interessati da discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti interessati da rilasci accidentali di sostanze pericolose;
- siti di stoccaggio di idrocarburi;
- siti contaminati da amianto;
- siti interessati da attività minerarie dismesse.

Il medesimo censimento ha consentito di predisporre l'anagrafe dei siti da bonificare; a tal proposito si precisa che tale inserimento risulta dal certificato di destinazione urbanistica, dalla cartografia e dalle norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico generale del Comune e viene comunicata all'Ufficio tecnico erariale competente. Ciò significa che l'inserimento stesso costituisce un vincolo all'uso dell'area, vincolo che vieta ogni destinazione d'uso futura fino all'avvenuta bonifica, la cui certificazione è di competenza provinciale. Per il polo industriale di Macchiareddu è

quindi riportata la ripartizione e suddivisione dei siti inquinati sulla base del precedente elenco. Le competenze relative ai siti inquinati non ricadenti nei siti di interesse nazionale sono attribuite ai Comuni territorialmente competenti, oppure alla Regione nel caso di siti inquinati ricadenti su più territori comunali.

In fase di redazione del P.U.L. si è tenuto conto delle risultanze dei monitoraggi ambientali svolti dalla R.A.S. dai quali scaturiscono le eventuali criticità delle aree e gli obiettivi di bonifica.

#### **OBIETTIVI:**

- 1) Risanamento ambientale, per quanto possibile, di aree del territorio regionale che sono state inquinate da una non corretta attività industriale e civile, che presentano situazioni di rischio sia sanitario che ambientale.
- 2) Realizzazione di bonifiche o messa in sicurezza dei siti inquinati.
- 3) Operare un'efficace azione di prevenzione.
- 4) Realizzazione di un sistema informativo sui siti contaminati attraverso la predisposizione dell'Anagrafe dei siti inquinati.
- 5) Favorire l'utilizzo, nell'ambito degli interventi di bonifica e/o risanamento ambientale di materiali provenienti da attività di recupero.

	Obiettivi P.B.S.I.				
	1	2	3	4	5
<b>Obs.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	NI	NI	NI	NI	NI
<b>Obs.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI	NI

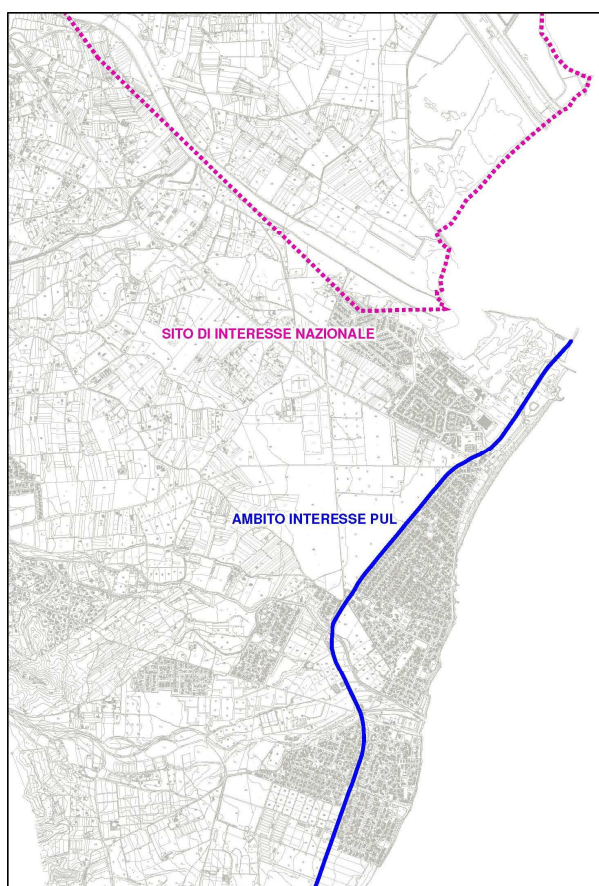
Il P.U.L. è coerente con lo strumento sovraordinato o non interferisce con il medesimo se non per ciò che concerne la piena compatibilità. Anche se non rientranti nel Piano di Bonifica, si precisa che nelle previsioni di Piano, sono per l'appunto stati previsti interventi di riqualificazione ambientale di aree prossime al litorale, ma che versano in avanzato stato di abbandono e trascuratezza.

#### **4.15. Piano di Bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis– Iglesiente– Guspinese –SIN**

Il degrado ambientale a seguito dell'esplicarsi di attività estrattive e di trattamento dei minerali avvenuta nel territorio del Sulcis – Iglesiente e Guspinese, ha portato alla perimetrazione di una vasta area del territorio Sud Occidentale sardo, comprendente 34 comuni, la quale è stata identificata come sito di bonifica di interesse nazionale (D.M. 468/01) e perimetrata con Decreto del Ministero dell'Ambiente e T. T. del 12 marzo 2003.

Il territorio di Capoterra è quindi perimetrato all'interno del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis – Iglesiente – Guspinese. A seguito delle difficoltà oggettive sia di natura tecnica e sia autorizzativa riscontrate nel realizzare gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica risolutivi delle svariate problematiche che caratterizzano questo territorio, il Presidente del Consiglio dei Ministri ha provveduto all'emanazione dell'ordinanza n. 3640 del 15 gennaio 2008 recante - *Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni determinatisi in conseguenza dell'inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente e del Guspinese della Regione Autonoma della Sardegna*. Tale ordinanza dispone all'articolo 1 comma 3 che venga predisposto, su proposta del competente servizio dell'Assessorato dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, il

Piano di bonifica dei siti interessati delle aree minerarie dismesse e di quelle immediatamente limitrofe, previa perimetrazione. In merito, si evidenzia che attraverso l'ordinanza n.2 del 23/02/08 del Commissario delegato, è stata approvata la perimetrazione delle aree prioritarie di intervento descritte negli allegati 1 e 2 della medesima e i cronoprogrammi delle attività da porre in essere. Nel caso in questione è esclusa in via preliminare iniziale la bonifica del territorio di Capoterra. La perimetrazione del SIN ha però subito una rivisitazione nell'anno 2011. Infatti a seguito della Deliberazione G.R. Sardegna n° 27/13 del 01/06/2011 è stata approvata la nuova perimetrazione definitiva di dettaglio del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese ai sensi del comma 2 dell'art. 1 del D.M. 12 marzo 2003. La nuova perimetrazione, determinata dal lavoro degli uffici del Servizio di Tutela dell'atmosfera e del territorio dell'assessorato regionale dell'Ambiente e del Ministero dell'Ambiente, individua in maniera precisa e dettagliata le aree potenzialmente interessate da fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo, consentendo di ridurre sensibilmente il territorio oggetto di indagine preliminare delle provincie di Carbonia Iglesias, medio Campidano e Cagliari. Con la nuova delimitazione, pertanto, le aree esterne alla perimetrazione torneranno nella competenza tecnico-amministrativa degli Enti territorialmente preposti ai controlli e verranno, quindi, sensibilmente ridotte tutte le procedure burocratiche cui erano soggetti ad attenersi cittadini e imprese che operavano con la precedente perimetrazione.



Dall'analisi del piano si osserva che le aree che ricadono all'interno del SIN sono quelle che presenti internamente all'area Industriale di Macchiareddu. Vengono segnalate come appartenenti al SIN l'ex discarica comunale in località Guardia Longa e le ex aree minerarie di Su Meriagu. Per ciò che concerne la ex discarica comunale per R.S.U. (area distinta nel N.C.T. al foglio 18 mappale 12 di Ha 5.90.25) si osserva che la stessa è stata bonificata e dedicata a parco fotovoltaico. Analogamente a quanto già indicato Il P.U.L. è coerente con lo strumento sovraordinato o non interferisce con il medesimo se non per ciò che concerne la piena compatibilità.



Il Piano Regionale dei Trasporti (P.R.T.) la cui proposta definitiva è stata approvata dalla Giunta Regionale con Delibera n° 66/23 del 27/11/2008 rappresenta lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria e costituisce uno dei presupposti essenziali per una programmazione ed organizzazione unitaria del sistema dei trasporti della Regione Sardegna.

Per l'area in questione, oltre alle ripercussioni degli orientamenti del sistema dei trasporti aereo, marittimo e ferroviario che comunque si esplicano a breve distanza dal centro di Capoterra appare di importanza fondamentale il fatto che il PRT proponga che si intervenga per il completamento dell'itinerario di livello fondamentale Cagliari-Capoterra- Pula, per il quale è già disponibile il finanziamento per l'esecuzione del tronco tra Cagliari e Pula con caratteristiche di strada tipo B a carreggiate separate.

All'interno dell'intervento ricade anche la viabilità CASIC realizzata negli anni '90 che viene riqualficata. Questo itinerario risulta di particolare importanza sia per le località attraversate (insediamenti residenziali di Capoterra, industriali di Macchiareddu e Sarroch, turistici di Pula e Domus de Maria), che per i rilevanti flussi transitanti (area vasta cagliaritano, industriali-commerciali turistici) con valori consistenti sia nel periodo invernale che in quello estivo.

Tra le opere fondamentali che rivestono una particolare importanza strategica e sulla quale sono basati anche gli indirizzi del Piano Urbanistico in merito alle scelte strategiche, si segnala la realizzazione del nuovo tracciato della S.S. 195.

#### **OBIETTIVI:**

- 1) Innalzamento livelli di servizio dei collegamenti fra i capoluoghi di Provincia e con i centri di interscambio con l'esterno.
- 2) Migliorare le relazioni fisiche e funzionali tra i sistemi urbani e produttivi della Regione e la funzione di distribuire capillarmente la mobilità sul territorio.
- 3) Garantire il diritto universale alla mobilità delle persone e delle merci sulle relazioni sia interregionali (Sardegna/Continente/Mondo) che intraregionali.
- 4) Assicurare elevati livelli di accessibilità per conseguire ricadute.
- 5) Rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali in qualsiasi parte del territorio siano localizzate.
- 6) Assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema e uno sviluppo sostenibile dei trasporti.

	Obiettivi P.R.T.					
	1	2	3	4	5	6
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	IC	IC	NI	C	C	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI	NI	NI

La coerenza tra i due Piani si esplica prevalentemente in modo indiretto. Il P.U.L. , infatti benché non abbia le competenze per porre in atto gli obiettivi del Piano Regionale dei Trasporti, che sono demandate ad Enti sovraordinati, quali le Province, la Regione e l' ANAS, ha comunque tenuto

conto del sistema infrastrutturale (specie la nuova S.S. 195) nell'individuazione dei vari snodi di collegamento viario, ciclo-pedonale e pedonale, atti a garantire l'accessibilità alla risorsa costiera.

Nel contempo, proprio in funzione del futuro completamento di un simile asse viario di tale importanza, è stato considerato il ruolo che l'attuale viabilità costiera avrà, nel momento che tutto il traffico veicolare di attraversamento del territorio capoterrese, verrà dirottato sulla buona SS.195.

#### **4.17. Piano Energetico Ambientale Regionale**

Il Piano Energetico Ambientale regionale è stato adottato dalla Giunta Regionale con delibera n. 34/13 del 2 agosto 2006 ed ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche: infatti le norme dell'Unione Europea e del Governo italiano sono in continuo cambiamento, così pure le condizioni economiche internazionali nel determinare la dinamica dei prezzi, evoluzione da tenere in considerazione nel momento della programmazione.

##### **OBIETTIVI:**

- 1) Favorire la stabilità e sicurezza della rete attraverso il rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sardegna.
- 2) Il Sistema Energetico deve essere funzionale all'apparato produttivo: la struttura produttiva di base esistente in Sardegna deve essere preservata e migliorata sia per le implicazioni ambientali sia per le prospettive dei posti di lavoro.
- 3) Gli interventi e le azioni del Sistema Energetico Regionale devono essere concepite in modo da minimizzare l'alterazione ambientale. Nel rispetto della direttiva della UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg. Piano d'Ambito.

Le azioni con cui si prevede di perseguire gli obiettivi suddetti sono:

- programma di metanizzazione;
- riattivazione della miniera-centrale nel polo del Sulcis;
- azioni di risparmio energetico, sviluppo FER ecc.

	Obiettivi P.E.A.R.		
	1	2	3
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	NI	NI	IC
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI

Il P.U.L. di Capoterra non si pone tutti gli obiettivi di questa natura poichè la gestione delle reti di trasmissione e l'erogazione dell'energia elettrica è demandata ad Enti che operano a livello sovracomunale. Il Piano di Utilizzo dei Litorali è comunque sensibile alla tematica energetica e prevede interventi specifici per la sensibilizzazione ad uno sviluppo compatibile in un'ottica di pieno risparmio energetico anche mediante previsioni nelle Norme del piano.



#### 4.18. Piano D'Ambito

Il Piano d'Ambito approvato dal Commissario Governativo per l'Emergenza Idrica (CGEI) con ordinanza n. 321 del 30/09/02, è lo strumento con il quale sono programmati e conseguiti gli obiettivi della Legge Galli attraverso la definizione del piano generale economico-finanziario e del piano degli investimenti dell'orizzonte temporale definito per l'affidamento del servizio idrico integrato. Il Piano d'Ambito è il cardine dell'organizzazione del servizio idrico integrato, con il quale viene orientata l'attività del gestore. Tale documento riporta gli elementi indispensabili per la regolazione del rapporto con il soggetto gestore in relazione alla metodologia di controllo ed alla determinazione e revisione tariffaria. Il Piano rappresenta quindi lo strumento di pianificazione e controllo della gestione. Per ciò che concerne le criticità si osserva che il piano prevede dei "Progetti Obiettivo" che determinano effetti tali da concorrere alla eliminazione delle criticità e che quindi rappresentano gli obiettivi del piano:

- Progetto obiettivo n° 1: Efficientamento delle reti di distribuzione e riorganizzazione dei rapporti commerciali.
- Progetto obiettivo n° 2: adeguamento, entro il 31.12.2005, del sistema fognario depurativo alle prescrizioni della Direttiva Comunitaria 91/271 e al D.lgs 152/99
- Progetto obiettivo n° 3: Monitoraggio, recupero tutela ed utilizzo di tutte le fonti sotterranee significative dal punto di vista tecnico – economico.
- Progetto obiettivo n° 4 Interventi sulle aree ad elevato indice di rischio di crisi idrica
- Progetto obiettivo n° 5: Rinnovo, adeguamento e messa a norma delle parti elettriche ed elettromeccaniche degli impianti.
- Progetto obiettivo n° 6: Adeguamento degli schemi acquedottistici al servizio di aree a vocazione turistica e copertura del 100% del servizio di acquedotto con riferimento specifico agli insediamenti turistici.
- Progetto Obiettivo n° 7: Attuazione del programma di interventi indicato nel PRGA.
- Progetto Obiettivo n° 8: Attuazione degli interventi del "Piano stralcio" non inseriti nel P.O. n. 2

	Obiettivi P.A.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	NI	NI	IC	NI	NI	C	IC	NI
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IC	NI

Il P.U.L., laddove non interferente, è coerente con il Piano d'Ambito specie per ciò che concerne l'obiettivo di garantire il risparmio e il recupero della risorsa idrica e per la sua tutela così come previsto anche nelle norme di attuazione dello strumento.

#### 4.19. Piano Regionale di Sviluppo Turistico Sostenibile

Il Piano Regionale di Sviluppo Turistico Sostenibile, approvato con Deliberazione n. 19/1 del 09/05/2007, rappresenta un punto di partenza per una programmazione più attenta alle diverse relazioni che il settore del turismo determina con gli altri settori produttivi, con la popolazione e con il paesaggio.

##### OBIETTIVI:

- 1) Miglioramento della qualità dell'offerta turistica in senso esteso. Non solo ricettività, quindi, ma anche ristorazione, servizi pubblici e privati, trasporti, sistemi di gestione del territorio, da percepire come parte di un sistema di accoglienza integrato. In generale, tale qualità diffusa deve discendere da un costante "senso di congruità" fra spese effettuate e servizi ricevuti, tra attese e realtà.
- 2) Mantenimento di una elevata qualità ambientale affinché il turismo costituisca un reale fattore di crescita economica. La sostenibilità è in questo senso un presupposto essenziale per un turismo che deve basarsi sull'integrazione costa-interno, tra prodotto turistico balneare e patrimonio ambientale e culturale localizzato nell'entroterra, promuovendo attività che consentano di godere delle attrattive del luogo e che, secondo criteri di compatibilità ecologica, non determinino sull'ambiente degli impatti tali da ridurre la qualità.
- 3) Innescare e sviluppare processi di integrazione tra il settore turistico ricettivo e gli altri settori produttivi, in particolare l'agroalimentare e i servizi al turismo. In questo modo il rischio di una monocultura turistico-ricettiva e la conseguente standardizzazione delle attività è minimizzato. L'integrazione deve riferirsi anche alla dimensione territoriale, al fine di ridurre le pressioni antropiche sulla fascia costiera e permettere un maggiore sviluppo delle zone interne dell'isola.
- 4) Definire strumenti di valutazione che supportino il decisore pubblico relativamente alle scelte in tema di turismo sostenibile. Si ritiene necessario predisporre modelli per la valutazione della sostenibilità ambientale ed economica del fenomeno turistico in modo da poter applicare gli strumenti dell'analisi Costi-Benefici a tutti gli interventi pubblici che possono avere effetti sul mercato del turismo.
- 5) Ridurre l'elevata stagionalità estiva e la concentrazione dei flussi turistici sulla fascia costiera per evitare il rischio di un depauperamento della risorsa naturale, principale attrattore della domanda turistica nella nostra regione. E' necessario quindi un riequilibrio dell'assetto complessivo dell'offerta, ancora troppo sbilanciata verso la fascia costiera, nonostante alcune esperienze di localizzazione di strutture nell'entroterra. Tale processo di riequilibrio deve partire dalla valorizzazione degli attrattori ambientali e culturali delle zone interne.

	Obiettivi P.R.S.T.S.				
	1	2	3	4	5
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	C	C	C	IC	C
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	IC	C	IC	IC	IC

Il P.U.L. si pone l'obiettivo di incentivare lo sviluppo turistico del paese attraverso l'individuazione e riorganizzazione dei servizi di supporto all'utenza balneare e ai fruitori della risorsa costiera nel suo complesso. Sempre e comunque con una previsione di infrastrutturazione minimale del territorio, per lo più volta ad interventi precari ed amovibili.

#### **4.20. Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi**

Il Piano Regionale Antincendi (P.R.AI.), è stato redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000) e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001). La Giunta regionale, con la deliberazione del 1 giugno 2011, n. 27/14, ha approvato il “Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2013. Revisione anno 2011”

Il Piano è diretto a programmare e coordinare l'attività antincendio degli Enti Pubblici e di tutti gli altri Soggetti concorrenti. In questa prospettiva il P.R.AI. ha assunto una maggiore articolazione e una strutturazione più vicina alla complessità della realtà che deve rappresentare e coordinare. Il Piano contiene un'accurata analisi del fenomeno incendi, sia dal punto di vista della dinamica evolutiva a partire dal 1971, primo anno in cui si è cominciato a disporre di dati rilevati sistematicamente, sia dal punto di vista delle relazioni tematiche fra condizioni predisponenti (climatiche, morfologiche, vegetazionali, insediative etc.) e quelle scatenanti (possibili cause e moventi, risultanti dalle investigazioni). Comprende anche una descrizione delle possibili opzioni in materia di prevenzione e dei modelli organizzativi adottati per ridurre il numero dei focolai, limitare al massimo i danni, salvaguardare con l'azione diretta importanti lembi di territorio forestale o agroforestale e contribuire ad impedire minacce all'incolumità fisica delle persone ed alla serenità delle popolazioni. La classe di rischio comunale è la 3.

La coerenza del P.U.L. con il Piano sovraordinato è garantita dal fatto che il Comune di Capoterra si è dotato di un Piano di Protezione Civile per il rischio incendio e per il rischio idrogeologico adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 171 del 25/09/09.

Il suddetto Piano identifica sia le pericolosità da incendio di interfaccia e quello idrogeologico e in particolare per ciò che concerne il **rischio incendio** ha effettuato:

- analisi della vulnerabilità di persone, strutture e servizi;
- analisi della pericolosità del territorio circostante l'abitato attraverso l'esame della copertura vegetale, esposizione, dati su incendi pregressi, etc.;
- analisi del rischio come intersezione tra vulnerabilità e pericolosità;
- censimento di tutte le componenti utili in caso di emergenza, quali mezzi anche privati, associazioni di volontariato, strutture sanitarie, etc.;
- definizione di 4 scenari di rischio di evento massimo, ipotizzato sulla base della pericolosità e della distribuzione dei venti dominanti;
- individuazione della viabilità di emergenza differenziata sia in base al carattere interno/esterno al nucleo urbano, sia in base al carattere locale ovvero di prossimità all'incendio;
- individuazione di cancelli all'interno e all'esterno del paese per fornire informazioni utili ai soccorritori e ai cittadini, e per impedire l'accesso ai non autorizzati;
- elaborazione di un modello d'intervento.

Per ciò che concerne la parte del **rischio idrogeologico** è stata effettuata:

- analisi degli elementi a rischio e degli esposti;
- analisi della pericolosità idraulica;
- analisi del rischio come intersezione tra elementi a rischio e pericolosità;
- censimento di tutte le componenti utili in caso di emergenza, quali mezzi anche privati, associazioni di volontariato, strutture sanitarie, etc.;
- definizione di 2 scenari di rischio di evento massimo per i due tronchi critici PAI del Rio Santa Lucia e del Rio San Gerolamo;
- individuazione della viabilità di emergenza differenziata sia in base al carattere interno/esterno al nucleo urbano, sia in base al carattere locale in funzione degli scenari di rischio;

- individuazione di cancelli all'interno e all'esterno dei nuclei abitativi per fornire informazioni utili ai soccorritori e ai cittadini, e per impedire l'accesso ai non autorizzati;
- elaborazione di un modello d'intervento.

Si rimarca quindi la piena compatibilità tra i due piani anche in virtù della presenza di una massiccia presenza della compagnia barraccellare e di strutture di volontariato.

#### 4.21. *Piano di classificazione acustica*

Il Comune di Capoterra con Deliberazione Consiliare n°49 del 04 agosto 2011, pubblicato sul BURAS parte III n°27 del 22 settembre 2011 ha approvato definitivamente il Piano di Classificazione Acustica (L. N°447/95). Il territorio comunale è stato suddiviso, in base alle caratteristiche proprie, nelle classi acustiche riportate più sotto, secondo quanto definito dal d.P.C.M. del 1 marzo 1991, ribadite dalla Legge Quadro 447/95 e dal d.P.C.M. del 14 novembre 1997 e a quanto riportato nell'art. 4 delle Linee guida: *Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico. Art. 4 della Legge Quadro 26 ottobre 1995, n° 447* approvato con Deliberazione n° 30/9 del 08/07/2005. Nel Piano, le polarità territoriali del comune di Capoterra che hanno rilevanza al fine dello studio, sono state individuate con riferimento al Programma di Fabbricazione (P.d.F.). Sono state individuate:

- delle **zone D** destinate ad attività artigianali ed industriali: ad est del centro urbano storico che sarà delimitata dalla nuova S.S. 195 e a nord-ovest della zona La Maddalena (anch'essa in futuro delimitata dalla nuova S.S. 195).
- Le zone La Maddalena e Frutti D'Oro, sulla fascia litoranea di Capoterra, sono attraversate dalla S.S. 195, interessata nella stagione estiva dai forti flussi turistici verso le spiagge di Pula e durante tutto l'anno dal traffico dei residenti dei centri limitrofi verso Cagliari nonché dal traffico merci verso i complessi industriali della zona. Il P.d.F. ha previsto in tale zona degli insediamenti abitativi di espansione semintensiva, estensiva e superestensiva (zone C).
- Escludendo il centro urbano, il rimanente territorio è destinato ad essere di **tipo E** ed **F** (agricolo e turistico).
- L'esclusione di industrie pesanti nel territorio comunale si pensa essere giustificata dalla vicinanza del polo industriale di Sarroch, Assemini e del Casic.

#### *OBIETTIVI del PCA:*

- 1) Garantire la salvaguardia dell'ambiente e dei cittadini mediante azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma.
- 2) Prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate.

	Obiettivi P.C.A.	
	1	2
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	<b>IC</b>	<b>IC</b>
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	<b>NI</b>	<b>NI</b>

Si ritiene che il P.U.L. sia coerente con le disposizioni del Piano di Classificazione Acustica. Infatti prevede gli interventi, in ambiti lontani da sorgenti acustiche inquinanti. Inoltre uno dei dati significativi è che le criticità acustiche saranno ridotte a seguito del recepimento delle misure indicate nel medesimo piano acustico all'interno del P.U.L. Si sottolinea che comunque il PCA dovrà essere adeguato alle previsioni del nuovo PUL.

#### **4.22. Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali**

Il Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali (PAOL) è stato approvato con Deliberazione C.P. n. 38 del 26/06/2006, quale stralcio del Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento di Cagliari. Esso ha come finalità l'attivazione del processo di Gestione Integrata delle Zone Costiere, nel rispetto degli indirizzi e dei principi espressi in merito dalla Comunità Europea. Il Piano ha definito differenti ambiti, caratterizzati da diversificati aspetti del rapporto tra connotati ambientali delle risorse ed usi attuali e possibili di quest'ultime: l'area in esame fa parte del Sistema costiero "Golfo degli Angeli".

Le previsioni del PAOL sono rispettate a livello di PUL, nell'ottica di una tutela e valorizzazione dei servizi da offrire all'utenza balneare, nella misura di una non trasformazione irreversibile della risorsa costiera e del depauperamento delle risorse ambientali esistenti.

Il PAOL, strumento di pianificazione a livello provinciale, detta atti di indirizzo generale per la pianificazione comunale e comunque, nessuna indicazione stringente, viene fornita per l'atto di pianificazione comunale.

#### **4.23. Piano di Gestione aree protette**

Riguardo lo stato di attuazione della Direttiva habitat in Sardegna, si evidenzia che il piano di gestione è uno strumento previsto dal D.P.R. n. 357/1997 e s.m.i. "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" che, all'art. 4, stabilisce quali misure di conservazione debbano essere assicurate per evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie, ponendo tale competenza in capo alla Regione.

I dati disponibili riguardo l'approvazione di piani di gestione di aree di tutela con le quali occorre comunque interfacciarsi nel processo di pianificazione sono aggiornati al febbraio 2009. Tra i piani di gestione approvati si segnala che anche le zone SIC che interessano il territorio del Comune di Capoterra sono stati approvati con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'ambiente. Nello specifico si evidenzia che con Decreto n° 71 del 30/07/2008 è stato approvato il piano per l'area identificata dal Codice ITB040023, denominazione SIC Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla, interessante i comuni di Cagliari, Capoterra, Elmas, Assemini. Con Decreto n° 58 del 30/07/2008 è stato approvato il piano per l'area identificata dal Codice ITB041105, denominazione SIC Foresta di Monte Arcosu, interessante i comuni di Decimomannu, Villaspeciosa, Nuxis, Santadi, Teulada, Domus de Maria, Pula, Villa San Pietro, Sarroch, Uta, Siliqua, Assemini, Capoterra n. 58 del 30/07/2008.

Considerato che il territorio di Capoterra ricade nelle citate aree SIC, ai sensi della normativa vigente è stata redatta la **Valutazione di Incidenza Ambientale** che è allegata alla presente e costituisce parte integrante del presente documento. Così come già specificato la VINCA ha avuto parere favorevole con prescrizioni dalla Regione Assessorato all'Ambiente, Servizio SAVI con Determinazione n° 25133/det.1093 del 13 novembre 2013. (art. 16 NDA)

La Valutazione di Incidenza rappresenta uno strumento di valutazione a carattere preventivo rispetto agli effetti che l'atto di pianificazione urbanistica potrebbe avere sul territorio, tenuto conto degli effetti quali-quantitativi indotti dal Piano, delle attività e opere connesse nonché quelli cumulativi derivanti dalla sommatoria di altre iniziative presenti al fine di tutelare e conservare gli habitat e le specie di flora e di fauna di interesse comunitario, nazionale e regionale presenti.

Il comune di Capoterra è interessato da due Siti di Importanza Comunitaria su una superficie pari a circa 878 ha (il 12,8% del territorio comunale complessivo, pari a circa 6.838 ha). Di questi, circa 625 ha (9,1%) sono inclusi nel SIC "FORESTA DI MONTE ARCOSU" e circa 253 ha (3,7%) nel SIC "STAGNO DI CAGLIARI, SALINE DI MACCHIAREDDU, LAGUNA DI SANTA GILLA".

Non si evidenzia alcuna incidenza su Habitat di interesse comunitario.

Dall'analisi si evince quindi la coerenza tra i due piani con le specifiche di monitoraggio previste nella Valutazione di incidenza Ambientale che costituisce parte integrale del presente documento.

#### **4.24. Piano Regolatore Portuale**

Il nuovo PRP, soprattutto in relazione al fatto che oltre costituire un preciso adempimento indicato dalla Legge 84/94, istitutiva delle Autorità Portuali, rappresenta un'esigenza sentita di aggiornamento e riorganizzazione dell'area demaniale, così come stabilita dal DM 6/11/1994, sulla base del mutare dello scenario di riferimento, in considerazione del fatto che l'ultimo Piano Regolatore Portuale risale al 1983 è quindi da tenere nella debita considerazione nell'ambito della Pianificazione Urbanistica Comunale. L'area di Capoterra è infatti parte integrante degli ambiti del Porto di Cagliari così come mostrato nella Cartografia sottostante. Il Comitato Portuale ha finalmente approvato il Piano Regolatore Portuale nella seduta del 29/05/2009, al quale ha contribuito, oltre quello di Capoterra e Sarroch, anche il Comune di Cagliari.

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 32/78 del 15/09/2010 avente ad oggetto "Legge 28 gennaio 1994 art. 5. Nuovo piano regolatore portuale del porto di Cagliari, pubblicata nel B.U.R.A.S. del 20/09/2010 è stato approvato il nuovo piano regolatore portuale. Si osserva che il Piano non può contrastare con gli strumenti urbanistici vigenti perchè alla sua costruzione provvedono infatti anche i comuni che ricadono nell'area proprio al fine di garantirne la compatibilità. L'ambito portuale di Cagliari coincide con la circoscrizione territoriale dell'Autorità Portuale, individuata con D.M. 06/04/94, ed è costituito dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti specchi acquei compresi nel tratto di costa delimitato ad Est dal Nuovo Molo di Levante ed ad Ovest da Porto Foxi in Comune di Sarroch; tali aree ricadono nei comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch.

Per quanto concerne il territorio di Capoterra, il Piano ha recepito le indicazioni date dall'amministrazione. Il territorio ricade anche nella zona demaniale costituita dal tratto di litorale che si estende dal Porto Canale al Comune di Sarroch, a partire dalla spiaggiola di Giorgino, ad Est del Porto Canale. Per quanto riguarda tutto il tratto di litorale da Giorgino a Porto Foxi, nel Piano Regolatore Portuale si è tenuto conto degli indirizzi espressi dalle relative Amministrazioni comunali, prevedendo la realizzazione di alcuni poli infrastrutturali a carattere pubblico e sociale (per la balneazione, per la viabilità, per la protezione della costa, ecc.). In particolare la zona sarà destinata alla balneazione e alle attività connesse, nonché ad attività turistico-ricreative e sportive. Nel settore sono previsti interventi di riqualificazione del litorale con riferimento alle diverse sottozone:

**Sottozona I3:** litorale attrezzato da Giorgino al confine tra i Comuni di Cagliari e Capoterra, comprendente il pontile di Assemini, intervallato dalle "peschiere" del retrostante stagno di S. Gilla. In essa si prevede la sistemazione a fascia di rispetto attrezzata per la pratica della pesca sportiva. In tale ambito si trova il pontile industriale al servizio dello stabilimento di Assemini, per cui non vengono previsti particolari interventi.

**Sottozona I4:** località compresa tra la sottozona I3 e la casa cantoniera Maddalena. Fino alla Cantoniera Maramura, il Piano, in armonia con le intenzioni dell'Amministrazione comunale di Capoterra, prevede la realizzazione di un centro sportivo-ricreativo, con un approdo attrezzato per i windsurf. Saranno possibili anche attività di peschiera. Sono, inoltre ammessi interventi finalizzati a rendere il sito ambientale sfruttabile economicamente con attività ad esso compatibili, creando le condizioni di miglioramento dell'approdo delle piccole imbarcazioni attraverso un'area a servizio dei pescatori, munita dei servizi essenziali (acqua potabile, elettricità, etc.).

**Sottozona I5:** litorale da Capoterra fino al confine con il Comune di Sarroch. In essa viene prevista la razionalizzazione della viabilità di margine.

Nel piano non sono riportate indicazioni per la realizzazione di opere a mare nel tratto di Capoterra sebbene nelle previsioni vi siano importanti progetti che ricadono in tale fascia a partire dalla riqualificazione delle foci del san Gerolamo e sino alla realizzazione del progetto di difesa dei pennelli a mare.

Per ciò che concerne le opere a terra nel PRP sono previsti i seguenti interventi:

**Sottozona I3** - Per l'intero tratto di litorale a Sud del bacino di sbocco del canale delle saline e fino al confine con Capoterra, lungo il quale si sviluppa l'attività di pesca dalla spiaggia con la canna o dal gommone, non si prevedono opere a mare di protezione dell'arenile, in quanto le stesse finirebbero inevitabilmente per alterare gli attuali equilibri - tra flora e fauna sottomarina - nei fondali subito antistanti la costa ed oggi favorevoli alla pesca. L'eventuale consolidamento della strada statale e la sua protezione dall'erosione potrà essere realizzato con opere a terra, contestualmente alla sistemazione di una fascia di rispetto lungo l'intero tratto stradale (circa 4 km.). Tale fascia di rispetto, lungo la quale potranno essere localizzate, ad intervalli regolari, piazzole di sosta per le auto, sarà interamente sistemata a verde, per una profondità di 8÷10 m. rispetto al filo stradale, e conterrà, lungo il suo intero sviluppo, una pista ciclabile opportunamente pavimentata. Lungo tale fascia di rispetto, orientativamente in corrispondenza delle tre "peschiere" che mettono in comunicazione il mare con gli stagni retrostanti, potranno essere realizzati piccoli spazi attrezzati a supporto dell'attività di surf-casting, con chioschi per ristoro, servizi igienici, chioschi per la vendita di esche ed altri prodotti per la pesca, nonché punti di discesa a mare con annessi pontili galleggianti.

**Sottozona I4** - E' intenzione dell'Amministrazione Comunale di Capoterra valorizzare la particolare idoneità di questo tratto di costa per la pratica del wind-surf. In tal senso un buon punto di approdo risulta essere la zona compresa tra Ponte Mara Mura e la Cantoniera della Maddalena (coincidente con l'antico Porto Botte). Su tale tratto di costa sono situati edifici abbandonati e fatiscenti che potrebbero essere recuperati ed adibiti ad attività sportive. Nelle aree umide retrostanti la linea di costa sono consentiti interventi di manutenzione dei canali e degli specchi acquei della peschiera Mara Mura. Detti interventi hanno lo scopo di bonificare l'area per il ripristino ambientale della stessa e per il ripopolamento delle specie ittiche.

**Sottozona I5** - Il Comune di Capoterra ha eseguito alcuni primi interventi di miglioria su aree di proprietà, retrostanti la spiaggia del Lido che, così come quella della Maddalena, sarà recuperata ai fini della balneazione e delle attività ricreative. Condizione indispensabile per la riqualificazione e valorizzazione di questo tratto di costa è la razionalizzazione e l'integrazione della viabilità che corre a margine della spiaggia: l'attuale strada litoranea è, infatti, costituita da alcuni segmenti isolati, in quanto le singole lottizzazioni che sono state realizzate negli ultimi decenni non sono collegate tra loro se non tramite la strada statale. Il piano prevede il prolungamento - in parte su area demaniale - dei singoli tratti viari esistenti sino a creare una strada continua per l'intero arco costiero compreso tra Su Loi ed il Lido di Capoterra. A fianco della nuova strada potrà essere realizzata un passeggiata a mare, opportunamente pavimentata, piantumata ed arredata, lungo la quale, in corrispondenza dei due nodi viari tra la strada litoranea ed i due principali assi di impianto edilizio esistenti potranno essere previsti due spazi pubblici attrezzati, con funzione di "piazzette" sul mare, con relative discese alla spiaggia e scivoli per approdo wind-surf. Per quanto riguarda il Lido di Capoterra, il progetto prevede la possibilità di realizzare un ulteriore spazio attrezzato, con strutture di servizio alla balneazione (punti di ristoro, servizi, noleggio natanti, ecc.), da localizzarsi in corrispondenza del nodo viario indicato in planimetria e destinato a confermarsi quale "polo" principale dell'intera zona in esame.

In ogni caso con nota del 15/11/2012 l'Autorità Portuale prende atto del fatto che la pianificazione non incide sulle aree demaniali marittime che il combinato disposto della L. 84/94 e del D.M. 6/4/94 attribuisce alla competenza dell'Autorità portuale e pertanto ritiene di non dover svolgere ulteriori considerazioni.

	Piano Regolatore Portuale		
	I3	I4	I5
	C	C	C
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.			



<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	<b>IC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
--	-----------	----------	----------

#### 4.25. *Parco Geominerario storico ed Ambientale della Sardegna*

L'Istituzione del Parco Geominerario storico ed Ambientale della Sardegna è avvenuta con DECRETO 16 ottobre 2001 - Istituzione del Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna. (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 265 del 14 novembre 2001).

Le finalità che con l'istituzione del Parco geominerario storico e ambientale della Sardegna vengono perseguite, nel rispetto degli impegni che gli enti interessati hanno assunto con la sottoscrizione della "Carta di Cagliari", sono quelle di assicurare la conservazione e la valorizzazione del patrimonio tecnico-scientifico, storico-culturale ed ambientale dei siti e dei beni ricompresi nel territorio ove le popolazioni locali hanno svolto nel tempo un'intensa attività estrattiva e di utilizzo delle risorse geologiche e minerarie, e garantire uno sviluppo economico e sociale dei territori interessati nell'ottica dello sviluppo sostenibile. A tal fine si osserva che per il perseguimento di quanto indicato il Parco Geominerario dovrà porre in essere una serie di attività di recupero, protezione, conservazione, promozione delle plurime valenze delle aree. E' naturalmente definita una disciplina di tutela che a termini di statuto definisce gli interventi non ammissibili.

Gli obiettivi immediati del Progetto vanno individuati nel:

1. riconoscimento da parte dell'UNESCO del valore collettivo ed universale delle aree minerarie della Sardegna,
2. programmazione di interventi di carattere comunitario, nazionale e regionale in grado di affrontare la pianificazione e la gestione del territorio individuato.

	<b>Obiettivi Parco geom.</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Ob.s.1.</b> Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.	<b>NI</b>	<b>NI</b>
<b>Ob.s.2.</b> Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.	<b>NI</b>	<b>NI</b>

Il Piano non prevede nessuna interferenza in relazione alla valorizzazione delle aree montane

#### 4.26. *Piano regolatore del CASIC/CACIP*

La sesta variante al Piano Regolatore Territoriale dell'area di Sviluppo Industriale di Cagliari è stata approvata con determinazione dell'Assessorato degli Enti locali, Finanze e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna n. 231/PT del 06 settembre 2001 (pubblicato sul Buras n. 29 del 28 settembre 2001). La zonizzazione e le reti viarie e infrastrutturali previste dal Piano Regolatore dell'Area per gli Agglomerati industriali e per i territori contermini sono indicate nella cartografia in scala 1:25.000, 1:10.000, 1:4.000, allegate alle norme di attuazione del Piano Regolatore dell'Area. Le previsioni del PUL dovranno quindi tenere in debito conto sia la zonizzazione che le norme di attuazione del suddetto Piano. In particolare, devono essere recepite dai Comuni le destinazioni a



zona “Agricola” e a “Verde agricolo speciale di rispetto” previste dal Piano Regolatore dell'Area, ambedue con i limiti derivanti all'edificazione dall'applicazione del Decreto dell'Assessore regionale degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20.12.1983, n. 2266IU, al sensi dell'articolo 17, ultimo comma, della legge 6.8.1967, n. 765, e dell'articolo 5, commi 3 e 4, della legge regionale 22.12.1989, n. 45.

Appare pertanto evidente che il PUL non possa in nessun modo interferire con le previsioni del Piano regolatore del CASIC.

#### ***4.27. Piano Prov. di localizzazione delle aree per impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti***

Nel mese di Luglio 2009 il Consiglio Provinciale di Cagliari ha approvato l'adozione del nuovo piano di localizzazione di impianti di trattamento e smaltimento rifiuti. Il Piano nasce dall'esigenza di adeguare il precedente, approvato dal consiglio provinciale nel maggio 2004, ai nuovi confini provinciali e ai vincoli recentemente emanati, derivanti da normative nazionali e regionali. Lo scopo è quello di fornire un quadro dei vincoli gravanti sul territorio, attraverso cui estrapolare le zone potenzialmente idonee a ospitare siti per impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti. Il nuovo piano individua i vincoli territoriali escludenti, che determinano la totale inidoneità di alcune aree alla localizzazione di nuovi impianti e i vincoli cosiddetti limitanti, che presentano norme penalizzanti in una determinata area, ma il cui insediamento potrebbe essere consentito, con opportune limitazioni, sulla base di considerazioni di carattere tecnico e socio/economico. Nell'ambito della pianificazione urbanistica si è fatto riferimento al suddetto strumento di programmazione con il quale è stata definita la coerenza. Inoltre si evidenzia che il Piano prevede specifiche misure all'interno dei propri regolamenti per favorire quanto più possibile la riduzione della produzione dei rifiuti e il loro potenziale riutilizzo.

## 5. PRESSIONI PREVISTE DALLE AZIONI DEL P.U.L.

In accordo con il quadro progettuale sinora definito e quindi con la definizione delle interazioni del P.U.L. con il sistema ambientale, appare di importanza fondamentale la definizione delle pressioni sull'ambiente e quindi sui ricettori ambientali da parte delle relative azioni individuate nel P.U.L. La valutazione è stata eseguita dapprima individuando le opere connesse all'attuazione delle diverse azioni e correlando le medesime con le interferenze ambientali dei diversi sistemi attraverso dei fattori di correlazione qualitativi. Ciò consentirà di valutare nel proseguo della presente, a seguito della valutazione dello stato ambientale, gli effetti del piano. Ai fini della classificazione sono stati considerati i diversi contesti presenti nel territorio di Capoterra rappresentato appunto dagli insediamenti, dagli ecosistemi naturali terrestri, la presenza quindi di paesaggi sensibili, i versanti e gli ambiti montani e collinari, la presenza della zona costiera e marina, la presenza di ambiti fluviali, lacustri e zone umide, l'ambito della piana con il suo contesto delle falde sotterranee sensibili. Su tali basi sono state definite opere ed impianti previsti per l'attuazione del Piano specificandone l'intensità delle opere secondo il seguente quadro:

Intensità delle opere previste	Alta intensità (A)
	Media intensità (M)
	Bassa intensità (B)
	Intensità insignificante in relazione al contesto di riferimento (0)

Le opere sono state raggruppate per gruppi di determinanti secondo le seguenti categorie:

- Impianti ed infrastrutture
- Costruzioni e trasformazioni del terreno
- Estrazioni di risorse
- Modifica del regime idraulico
- Trasformazione produttiva
- Gestione ambientale

Per le stesse, in funzione del contesto territoriale di Capoterra e di quanto previsto nel P.U.L. o in alcuni casi anche nei Piani sovraordinati o ancora in funzione di possibili trasformazioni future, sono state definite le diverse intensità come indicato nel quadro riportato nella tabella sottostante.

OPERE E IMPIANTI PREVISTI:		↓
Opere fognarie	→	B
Impianti adduzione idrica (p.e. acquedotti)	→	M
Stoccaggio rifiuti	→	A
Inceneritori, termovalorizzatori	→	A
Impianti di trasformazione elettrica	→	M
Impianti di illuminazione	→	A
Impianti riscaldamento/refrigerazione	→	M
Cantieri edili (manufatti, traffico)	→	A
Abitazioni e zone residenziali	→	A
Piazzali e cortili	→	M
Strade (traffico e manufatti)	→	A
Svincoli e bretelle di servizio	→	A
Sentieri	→	B
Ponti e viadotti	→	A
Piste di cantiere	→	A
Cantieri nautici, impianti alaggio e varo	→	B
Servizi portuali (igienici, pulizia pontili, ...)	→	A
Edifici produttivi, officine, capannoni	→	M
Recinzioni (di aree produttive/cantieri)	→	M
Pennelli	→	A

Ripascimento artificiale	→	B
Stoccaggio alimenti e deperibili	→	B
Impianti idraulici (tubazioni, pompe, valvole ecc.)	→	A
Traffici marittimi	→	A
Trasporto esterno rifiuti	→	A
Movimentazione interna rifiuti	→	A
Sistemi di controllo incidenti o impatti	→	A
Impianti di estinzione incendi	→	A
Sist.informativi, formativi e supp.decisionale	→	A
Certificazioni di qualità ambientale	→	A

Nel processo di definizione degli impatti sono stati poi individuati i ricettori ambientali classificati secondo alcuni gruppi di componenti e specificando per gli stessi gli aspetti qualitativi secondo la codifica già riportata.

In pratica è stata quindi specificata la rilevanza dei ricettori proporzionalmente alla loro sensibilità e propensione al variare di stato se sottoposti alle pressioni di riferimento (secondo la codifica “A”, “M”, “B”, “0”).

Analogamente a quanto fatto per le pressioni, i ricettori sono stati accorpati per gruppi di componenti comunque appartenenti alle categorie ambientali identificate nello stato ambientale.

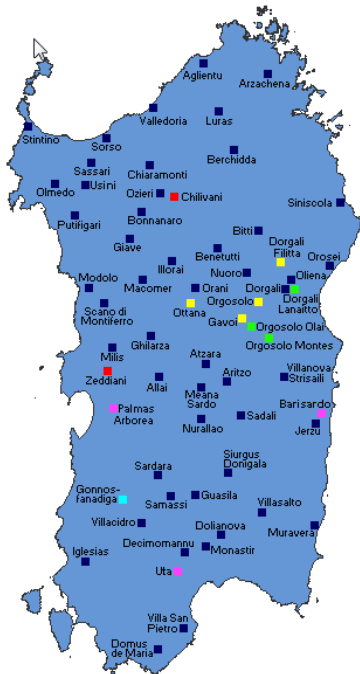
RICETTORI AMBIENTALI :		↓
COMPONENTE	TIPOLOGIA	RILEVANZA
Suolo	Stabilità di litorali o fondali mare	→ A
Suolo	Stabilità di rive o alvei fluviali	→ A
Acqua	Qualità mare	→ A
Acqua	Qualità acque interne superficiali	→ A
Atmosfera	Qualità atmosfera, microclima	→ A
Meteo-Climatica	Qualità clima	→ A
Flora e Fauna	Benessere vegetazione terrestre	→ A
Flora e Fauna	Benessere fauna terrestre	→ M
Sistema Economico-Produttivo	Benessere e salute uomo	→ A
Paesaggio e Assetto Culturale	Qualità del paesaggio	→ A
Assetto Insediativo e Demografia	Accessibilità di risorse per lo svago	→ A
Acqua	Disponibilità risorse idriche	→ A
Energia	Disponibilità energia	→ A
Sistema Economico-Produttivo	Disponibilità risorse produttive	→ A
Sistema Economico-Produttivo	Valore di opere e di beni materiali	→ A

Con il seguente quadro di riferimento, in funzione delle opere-pressioni-Ricettori, si è passati a definire le matrici coassiali qualitative e quantitative che saranno riportate nel proseguo della relazione (cap.8) e che consentiranno la definizione degli effetti del Piano. Le pressioni saranno comunque relazionate ai relativi indicatori che saranno definiti nel quadro ambientale di riferimento. Dall’analisi si evince che le pressioni generate dalle azioni sono comunque rilevanti in relazione alle tipologie di opere previste.

## 6. ANALISI AMBIENTALE

### 6.1. Aria

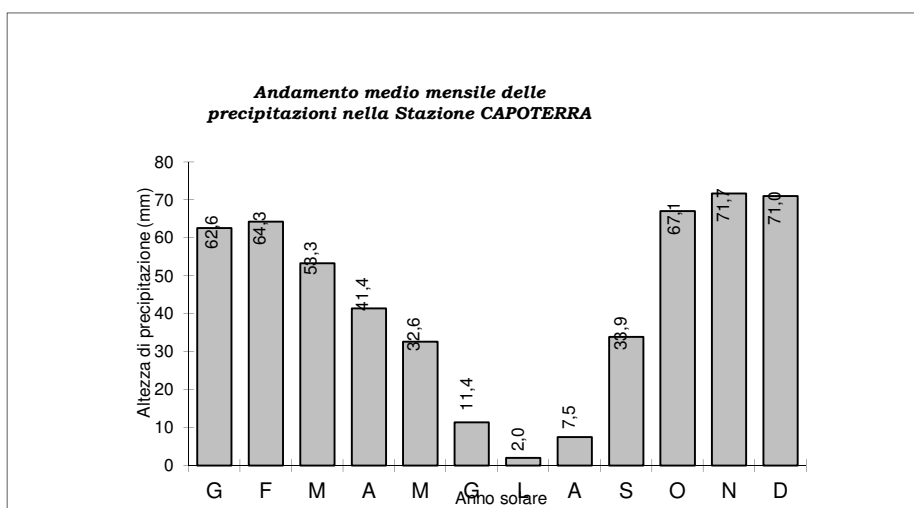
#### Analisi climatologica



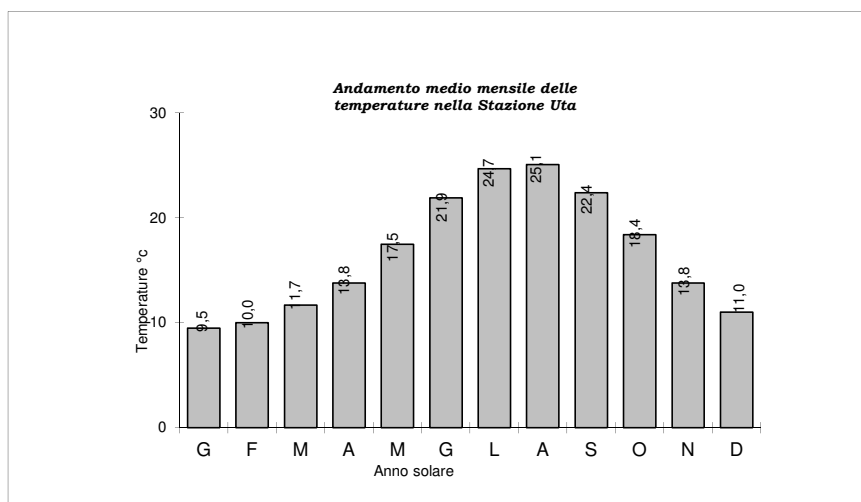
L'analisi climatologica relativa all'andamento delle precipitazioni e della temperatura del territorio di Capoterra è stata condotta attraverso lo studio delle variabili termopluviometriche registrate nella stazione Capoterra (54 m. s.l.m.) riportata nel SISS. In realtà il territorio di Capoterra è servito da una rete di ulteriori due stazioni del Servizio Idrografico (Poggio dei Pini alla quota 165 m. s.l.m. e Santa Lucia di Capoterra alla quota di 62 m s.l.m.) mentre non è servito da alcuna rete del Servizio Agrometeorologico regionale. In quest'ultimo caso si osserva che le stazioni più vicine sono quelle di Uta e Villa San Pietro. I dati sono stati rilevati dal SISS e si ritiene che siano comunque in via generale rappresentativi dell'area sebbene, come ben noto, siano certamente più importanti, specie per l'area di Capoterra, definire gli andamenti delle intensità massime di precipitazione a cui sono connessi gli importanti deflussi idrici superficiali.

Per ciò che concerne gli aspetti relativi alla pluviometria per la stazione considerata sono stati riportati i valori ottenuti dalle medie di ca. un sessantennio di osservazione, è stato possibile calcolare il valore medio annuale delle precipitazioni che raggiunge i 523 mm.

L'andamento medio delle precipitazioni evidenzia che i mesi più piovosi risultano Ottobre, Novembre, Dicembre, rispettivamente con 67.1 mm, 71.7 mm, 71.0 mm; Luglio è il mese meno piovoso, con 2.0 mm di pioggia.



Per lo studio delle condizioni termiche, in mancanza di una rete di stazioni nel territorio di Capoterra, sono stati utilizzati i dati relativi alla temperatura media mensile rapportata ad un trentennio di osservazioni e riferita solo alla stazione termometrica di Uta. Il massimo valore della temperatura media si registra nei mesi di Luglio e Agosto rispettivamente con 24.7°C e 25.1°C; il solo minimo valore della temperatura media, a Gennaio con 9.5°C. La temperatura media annua è di 16.7°C

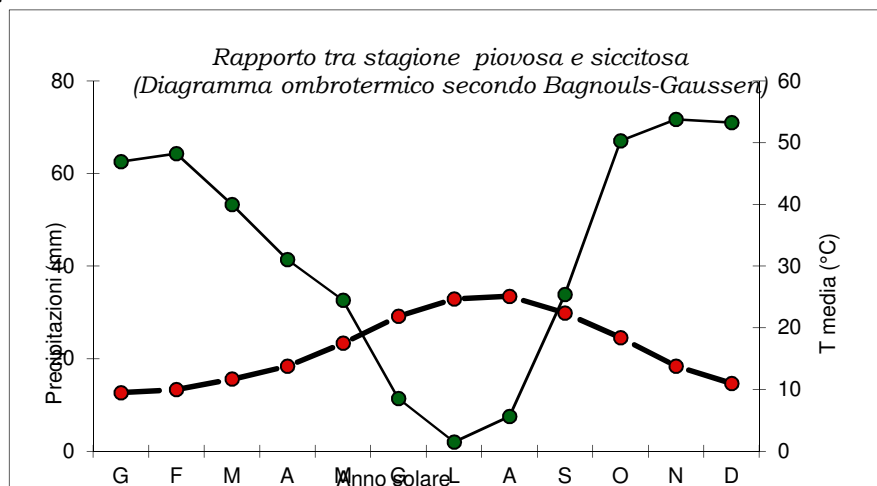


Al fine di caratterizzare al meglio l'andamento climatico del settore, a cui è connesso in parte il comportamento reologico anche dei terreni e delle falde idriche superficiali, può rivestire una certa utilità l'andamento comparato dei due fondamentali elementi climatici già descritti: la temperatura e le precipitazioni.

A tal fine si è proceduto al calcolo dell'indice di Aridità ( $I_a$ ), adottando la formula di De Martonne in quanto risulta la più adatta per regioni con clima mediterraneo alle quali la zona studiata può ascriversi. Per le stazioni considerate si hanno i seguente valori di  $I_a$ :

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
38.52	38.58	29.47	20.87	14.23	4.29	0.69	2.56	12.56	28.35	36.15	40.57

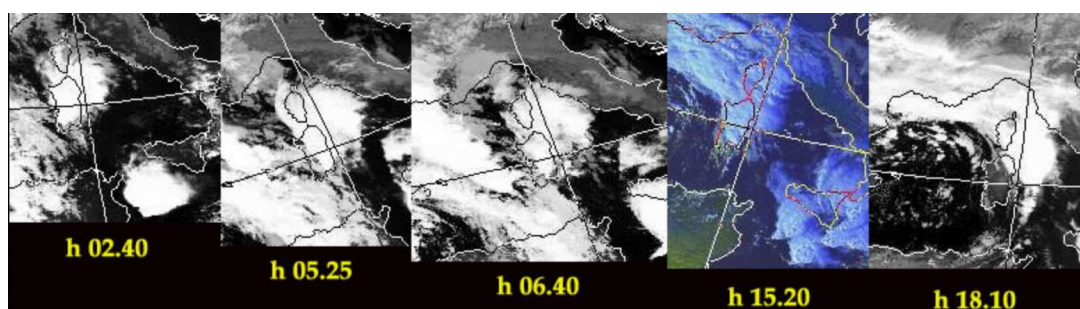
Dai dati riportati si evince chiaramente che l'area in esame risente di un marcato periodo di aridità (indice inferiore a 10 o prossimo a tale valore) nei mesi di Giugno, Luglio, Agosto. Tale periodo di aridità è evidenziato graficamente nel diagramma ombro-termico. Tale diagramma, attraverso la larghezza dell'intervallo tra le due curve, evidenzia sia i periodi in cui si ha un prevalere delle precipitazioni sui consumi dovuti all'evapotraspirazione che i periodi in cui le perdite per evapotraspirazione superano gli afflussi. La stagione siccitosa, rappresentata dall'area racchiusa tra le due curve, inizia a giugno e termina a settembre. Durante questo periodo, pressoché tutta l'acqua che cade sul terreno evapora rapidamente a causa dei complessi fenomeni legati all'evapotraspirazione. Dall'andamento delle due curve si nota che l'alta temperatura atmosferica nei mesi estivi contribuisce a smaltire attraverso l'evapotraspirazione la quasi totalità delle acque superficiali.



Considerato che il territorio di Capoterra è stato colpito da diversi eventi alluvionali, vengono riportati ulteriori dati utili di riferimento specie per l'intensità dei fenomeni avvenuti sul territorio. Data l'intensità dei fenomeni e comunque la possibilità di reperire dati cartografici e meteorologici di dettaglio, sono di seguito riportate le analisi svolte sia sull'alluvione del 1999 che dell'anno 2008.

#### Alluvione del 12-13 Novembre 1999

In quelle giornate si ebbero precipitazioni di particolare intensità che determinarono estesi fenomeni di inondazione nelle campagne e nell'abitato di Capoterra. Alcuni dati reperiti su diversi siti internet riportano immagini sat che vanno in ordine dal pomeriggio del 12 Novembre 1999 alle 18:10 del giorno 13 Novembre. Esse evidenziano come la causa dell'alluvione sia stata una potente cella temporalesca a "V" con vertice puntato nel basso campidano, stabile per parecchie ore tra la serata del 12 e le prime ore del 13, e incudine della cella sospinta dalle forti correnti in quota sino alle coste meridionali della Corsica. La rigenerazione in loco di tale sistema precipitativo ha portato, a fine fenomenologia, accumuli davvero eccezionali. Per dare un'idea si riportano le località maggiormente interessate: Uta il giorno 12 ha avuto una precipitazione di 345,2 mm, mentre il giorno 13, 263,6 mm, Decimomannu il giorno 12 ha avuto 255 mm, il giorno 13 invece 278,4 mm.



**Figura 1: Immagini SAT relative all'evento del 12-13 Novembre 1999**

Di seguito si riporta la cronistoria dell'evento in funzione degli orari di registrazione delle precipitazioni:

#### ***Ore 00-06 del 12 Novembre 1999:***

Dai dati del Servizio Idrografico si evincono le seguenti precipitazioni relative agli accumuli triorari tra le ore 00 e le ore 06 del 12/11/1999:

<i>Stazione</i>	<i>Ore 00 - 03</i>	<i>Ore 03 - 06</i>
<i>Uta</i>	<i>95.6 mm</i>	<i>46.8 mm</i>
<i>Decimomannu</i>	<i>11.8 mm</i>	<i>74.6 mm</i>
<i>Villasor</i>	<i>4.8 mm</i>	<i>30.0 mm</i>
<i>Nuraminis</i>	<i>0.2 mm</i>	<i>6.2 mm</i>

#### ***Ore 06 -18 del 12 Novembre 1999:***

Nella mattinata le precipitazioni sono pressoché minime o nulle. Il Rio Santa Lucia, nella zona di Capoterra, è già in piena nonostante nella parte della foce non vi siano state precipitazioni.

#### ***Ore 18 -21 del 12 Novembre 1999:***

Nonostante manchino i dati di Capoterra, per questo intervallo orario, si rileva che fino alle ore 20 nella zona costiera di Capoterra, soffiò solamente un forte vento di scirocco, senza pioggia. I dati del Servizio Idrografico riferiti ad alcune stazioni per le misurazioni degli accumuli triorari tra le ore 18 e le ore 21.00 del 12/11/1999 sono così riassumibili:

<i>Stazione</i>	<i>Ore 18 - 21</i>
<i>Uta</i>	<i>72.6 mm</i>
<i>Decimomannu</i>	<i>69.0 mm</i>
<i>Villasor</i>	<i>22.4 mm</i>

#### ***Ore 21 -24 del 12 Novembre 1999:***

E' la fase più intensa e devastante del fenomeno. Dal sito internet di [www.sardegna-clima.it](http://www.sardegna-clima.it) si rileva un'accurata descrizione dell'evento. "La cella convettiva presente nelle ore precedenti sopra Uta si è ulteriormente sviluppata. A questo punto viene interessato pure il comune di Capoterra, con accumuli persino maggiori a quelli di Uta. Considerando le correnti in quota e al suolo e gli accumuli registrati nelle varie stazioni, possiamo dire che la cella che andò a interessare Capoterra era la stessa che poche ore prima era già presente su Uta, ma non ci fu uno spostamento di questa verso sud, bensì un ingrossamento della stessa nella sua parte interessata da correnti ascendenti. Molto probabilmente pure questa cella si presentava a forma di V, ricordando che le piogge più intense si trovano nel vertice della V, possiamo immaginarci la zona di correnti ascendenti più intense collocata nella vallata tra il Monte Arcosu e il Monte Is Paucaris, con una incudine della nube, che si apre a ventaglio da SW a NE e va a interessare i paesi di Capoterra-Uta-Decimomannu-Assemini-Villasor-Sestu-Villaspeciosa e San Sperate. Gli accumuli registrati dalle stazioni a terra confermano questa evoluzione, perché diminuiscono più ci si sposta da SW verso NE, fino a divenire delle normali piogge nella Trexenta e nel Sarrabus. I danni in questa fase sono già elevatissimi, il terreno è saturo di acqua e i fiumi sono in piena, la pioggia caduta in un intervallo di tempo così limitato non riesce a essere smaltita nei letti dei torrenti e dei canali, spesso ostruiti o dalle dimensioni insufficienti per un evento fuori dagli schemi della climatologia della zona. A Capoterra, l'acqua scende dalla montagna con notevole forza e si incanala nelle vie del paese, allagando case ma anche trascinando macchine, distruggendo case e spazzando via muri, una donna perde la vita. Il cuore del paese, dove un vecchio torrente era stato imbrigliato in un tubo, viene spazzato via da una ondata di piena che distrugge completamente la zona sportiva. A Macchiareddu l'acqua cercando, una via per il mare, sommerge le strade e molte industrie e scava nuovi letti di torrenti che non si riempiranno più nei 10 anni successivi".

Di seguito i dati del Servizio Idrografico relativi agli accumuli trionfari tra le ore 21 e le ore 24 del 12/11/1999

<i>Stazione</i>	<i>21 - 24</i>
<i>Uta</i>	<i>126.8 mm</i>
<i>Decimomannu</i>	<i>99.6 mm</i>
<i>Capoterra</i>	<i>163.0 mm</i>
<i>Nuraminis</i>	<i>48.0 mm</i>

#### ***13 Novembre 1999:***

Le piogge sull'area di Capoterra pian piano cessano mentre gli accumuli sono più consistenti verso i territori di Uta e Decimomannu. Anche per le ore successive della giornata del 13 Novembre non si ebbero sostanziali piogge nell'area di Capoterra mentre le stesse tenderanno gradualmente a diminuire a causa dello spostamento della cella temporalesca che è andata ad esaurirsi lentamente nella zona alluvionale oltre Decimomannu ed Uta.

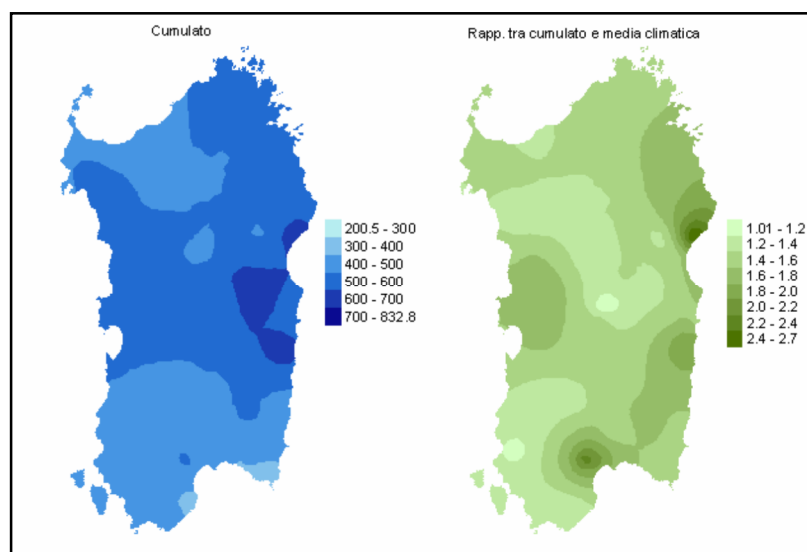
#### **Alluvione del 22 ottobre 2008**

Nella giornata del 22 ottobre 2008 precipitazioni intense, prevalentemente a carattere temporalesco, hanno interessato parte della regione Sardegna, e in particolare modo il territorio del Comune di Capoterra nel quale si sono manifestati eventi alluvionali di particolare intensità. Sono numerosissime le testimonianze rilevabili sia dai mass-media che dai diversi siti internet; anche alcuni documenti regionali redatti dall'unità di crisi istituita dalla R.A.S. all'indomani dell'evento, riportano

dettagliatamente un quadro della situazione. In questa sede si è scelto di riportare, seppure in via sintetica, il resoconto dell'evento del 22 ottobre effettuato dal Centro Funzionale Centrale della Protezione Civile Nazionale ed elaborato dal servizio meteorologico e settore rischio idrogeologico ed idraulico integrandolo inoltre con ulteriori dati ufficiali desunti dalle elaborazioni della RAS.

**A) Descrizione dell'evento:**

I massimi quantitativi di precipitazione puntuali, sono stati registrati tra l'area di allertamento Sard A (Iglesiente) e Sard B (Campidano), con epicentro nel comune di Capoterra nella Provincia di Cagliari. Le precipitazioni si sono distribuite temporalmente in due impulsi principali: dalle ore 5 alle 10 locali (dalle 03 alle 08 UTC) sulla provincia di Cagliari, e successivamente dalle ore 8 alle 12 locali (dalle 06 alle 10 UTC) sulla provincia dell'Ogliastra. Il fenomeno è stato caratterizzato da un flusso da ovest distinguibile in due passaggi. Alla stazione di S. Lucia di Capoterra, dalle ore 6:00 alle ore 7:00, si sono registrati 71,4 mm di pioggia, dalle 7:00 alle 8:00, 68,4 mm e dalle 8:00 alle 9:00 altri 80,6 mm. Il dato cumulato relativo all'intero evento è di 276,4 mm in circa 6 ore. L'evento appare ancora più gravoso se si considerano i dati registrati dalla stazione di Capoterra in località Poggio dei Pini che ha presentato durante l'evento delle discontinuità di registrazione e trasmissione dei dati. Tali valori indicano dalle ore 6:00 alle ore 7:00 valori registrati di 90 mm di pioggia, dalle 7:00 alle 8:00 quasi 150 mm e dalle 8:00 alle 9:00 altri 94 mm. Il massimo sulle tre ore parrebbe essersi verificato dalle ore 6:30 alle ore 9:30 per un totale di 350 mm ca. di pioggia. Le precipitazioni registrate sono state quindi critiche soprattutto per le durate minori tra 1 e 3 ore. I valori riportati corrispondono ad un più che deciso superamento delle soglie di criticità idrogeologia e idraulica "elevata" (definita in relazione a tempi di ritorno ventennali). Il dato di 350 mm, registrato per la durata di tre ore, sarebbe anch'esso paragonabile a quello osservato durante l'evento di Villagrande del 2004 e pari a 330 mm, nella stazione di Bau Mandara. Valori non lontani sono stati osservati ancora a Santa Lucia nel 1999. Gli afflussi hanno determinato la crisi diffusa del reticolo idrografico e dello stesso tessuto territoriale, producendo episodi, anche significativi, di inondazione.



**Figura 2: Cumulato di precipitazione periodo ottobre 2008-gennaio 2009, rapporto tra il cumulato e la media climatologica (1961-1990)**

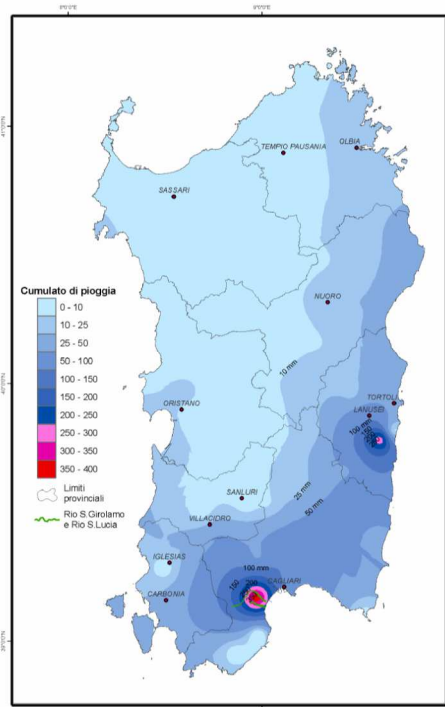
Si noti come il valore del cumulato risulta superiore al doppio della media climatologica nelle due zone interessate dalle alluvioni di ottobre (area di Capoterra) e novembre (Baronie)

**B) Analisi meteorologica:**



L'avvio di una attività elettrica significativa sull'area è stata osservata verso le 6:00 ora locale del 22.10.2008.

Il monitoraggio del fenomeno mediante i radar meteorologici facenti parte della rete nazionale operante presso il DPC, della quale fa parte anche il radar gestito dal Servizio Agrometeorologico della Sardegna (SAR) ha permesso di osservare lo sviluppo e l'evoluzione dei

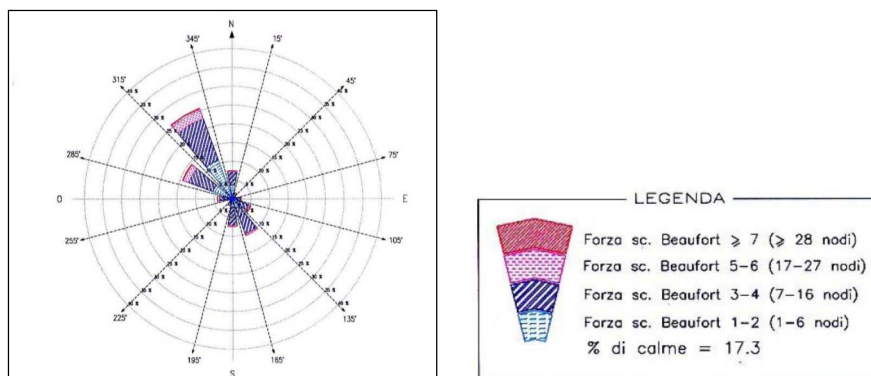


sistemi precipitativi. Dall'analisi agrometeorologica e climatologica svolta dall'ARPAS, secondo quanto si può trovare nella banca-dati del Dipartimento Idrometeoclimatico dell'ARPAS che copre il periodo 1932-2008, i cumulati giornalieri misurati a Capoterra-Poggio dei Pini sono i massimi di cui si abbia traccia nella serie pluviometrica di Capoterra (il tempo di ritorno stimato con apposite tecniche statistiche è di circa 800 anni), mentre nella serie pluviometrica più vicina a Uta è presente un solo evento superiore: 400.0 mm misurati il 23 novembre 1961. Se, invece, si considera la distribuzione delle precipitazioni sul territorio per capire se questo tipo di eventi meteorologici siano già occorsi nel passato, si possono individuare almeno due eventi simili, sia come struttura spaziale del campo di precipitazione sia come valori dei massimi, e numerosi altri con cumulati di precipitazione inferiori. I due eventi più simili occorsero il 22-23 novembre 1961 e il 12-13 novembre 1999. Entrambi furono caratterizzati da precipitazioni eccezionali nell'area immediatamente a Est/Nord-est della città di Cagliari e precipitazioni molto abbondanti nella costa orientale della Sardegna. Il 22-23 novembre 1961, si

osservarono 400 mm/24h a Uta, 200 mm/24h a Villasor e cumulati di precipitazione superiori ai 100 mm/24h nel Basso Campidano. Nel secondo episodio, invece, le precipitazioni cumulate su due giorni del Basso Campidano raggiunsero i 374.6mm/48h a Decimomannu e superarono i 200mm in molte località circostanti (221.0mm a Capoterra).

### Ventosità

Per il parametro ci si riferisce ai dati rilevati presso la stazione dell'Aeronautica Militare di Cagliari – Elmas. Tale stazione anemometrica è posta ad una quota di +12 m s.l.m.m e mostra una predominanza della ventosità, comunemente ai settori adiacenti, da NW.



**Figura 3: Regime anememologico a Capoterra**

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, nell'ambito di Studi generali finalizzati a verificare la velocità media annua del vento in Sardegna, ad una quota di 25 metri sul livello del terreno, classifica la zona in questione come soggetta ad una velocità max di 6 m/s. Si riporta di seguito lo stralcio di tale mappa sebbene l'altezza considerata non sia quella del suolo.

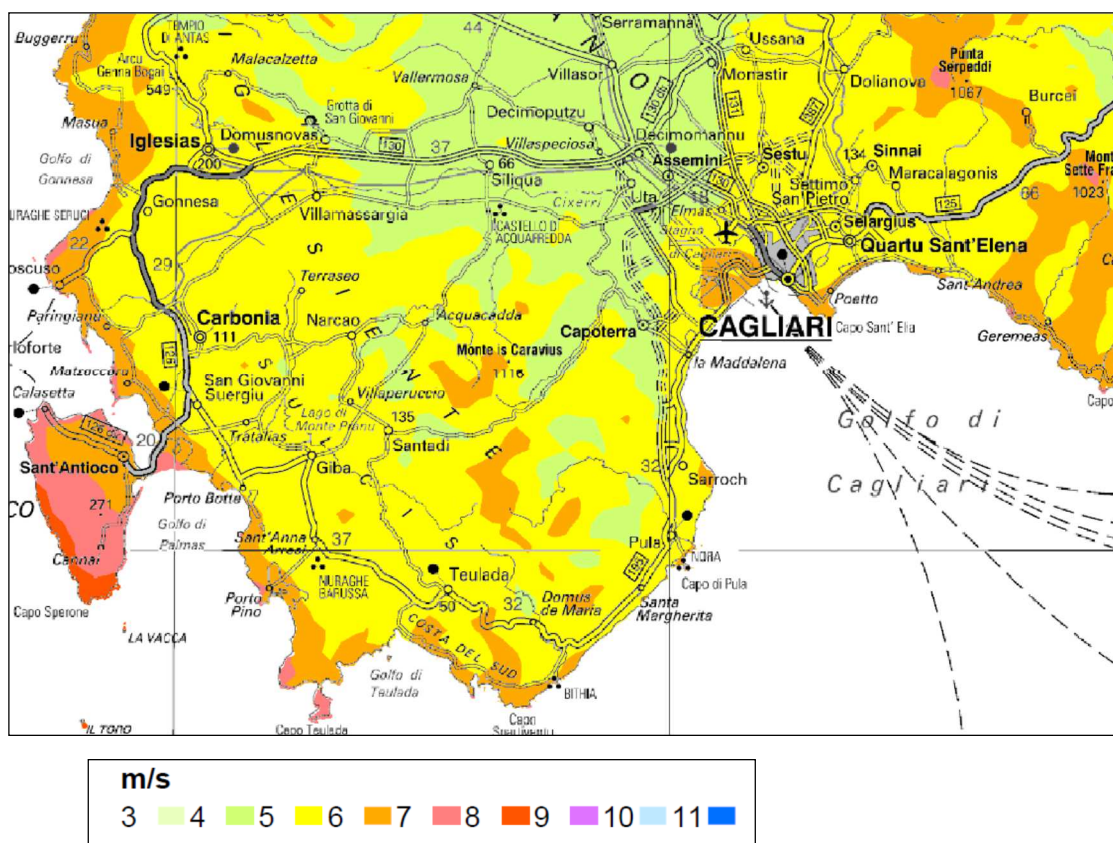


Figura 4: mappa della velocità del vento a 25 metri di quota

Data l'importanza del meccanismo di circolazione dei venti si osserva che l'analisi dei dati locali relativi alla stazione di Cagliari-Elmas per il periodo 2003-2007, porta all'individuazione della rosa dei venti con prevalenza dei venti da nord-ovest di maestrale, sia per quanto riguarda la frequenza delle direzioni, sia per la frequenza delle velocità maggiori. Seguono la componente da ovest-nord-ovest, direzioni riconducibili ai venti di scirocco (sud-est). La componente risente comunque anche delle brezze di mare diurne estive, che tendono ad incanalarsi nella pianura del Campidano. Naturalmente, anche la componente da nord-ovest risente delle brezze di terra che durante la notte spirano in direzione opposta a quella della brezza di mare (e quindi dalla pianura al mare). A conferma di quanto sinora detto si osserva che anche i dati reperibili per l'area in argomento e derivati dalle osservazioni meteo della centrale CENAS6 della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria, ubicata all'interno dell'area industriale di Macchiareddu, e che è appunto attrezzata per la rilevazione dei parametri meteorologici conferma tale previsione.

### Dati di qualità dell'aria

Per ciò che concerne i dati di qualità dell'area si evidenzia che l'analisi è stata condotta a partire dai documenti di analisi generale del Piano di Prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'area e integrata con dati specifici derivati dalla raccolta documentale. Il comune di Capoterra non è dotato di una propria rete di rilevamento della qualità dell'aria ma la stessa è comunque sufficientemente monitorata specie per la presenza della piattaforma di trattamento dei rifiuti e impianto di compostaggio.

Si è quindi partiti dai dati riferiti nella "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'area ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D. Lgs. 351/1999".

Nel suddetto Piano è possibile rilevare diversi parametri di interesse in quanto la rete della Provincia di Cagliari è posta a presidio, oltre che di ulteriori aree industriali, dell'area industriale di Macchiareddu e Sarroch.

Il territorio di Capoterra si trova tra i due blocchi industriali e sullo stesso possono quindi essere ottenuti informazioni sui principali indicatori di pressione e di stato relativi all'atmosfera.

Nelle attività iniziali indicate nel Piano e quindi nella valutazione preliminare (inventario delle emissioni in atmosfera) erano state riportate alcune mappe di criticità relative alle emissioni diffuse in atmosfera a partire dai dati dell'inventario delle emissioni per l'anno 2001. Per il comune di Capoterra la classificazione comunale poteva allora essere così riassunta

parametro	Classe	Unità di misura
<i>Emissioni diffuse CO</i>	<i>&gt;1000</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni diffuse NMVOC</i>	<i>100-1000</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni diffuse NOx</i>	<i>100-1000</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni diffuse di polveri</i>	<i>10-100</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni diffuse SO<sub>2</sub></i>	<i>0-10</i>	<i>t/anno</i>

Per ciò che concerne le mappe di criticità relative alle emissioni puntuali in atmosfera, ottenute sempre dai risultati dell'inventario delle emissioni per l'anno 2001 i risultati erano i seguenti.

parametro	Classe	Unità di misura
<i>Emissioni puntuali CO</i>	<i>0-100</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni puntuali NMVOC</i>	<i>1-10</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni puntuali NOx</i>	<i>0-1000</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni puntuali di polveri</i>	<i>0-100</i>	<i>t/anno</i>
<i>Emissioni puntuali SO<sub>2</sub></i>	<i>0-1000</i>	<i>t/anno</i>

Nelle attività iniziali i valori comunali dei parametri di qualità dell'aria sono derivati a partire dall'inventario delle emissioni relativo all'anno 2001, utilizzando come soglie per la rappresentazione i valori indicati nel D.M. 60/2002. Per ciò che concerne le stazioni della rete di monitoraggio fisse, relativamente al territorio di Capoterra si riportano i seguenti dati:

Parametro	Classe
<i>Superamenti della media oraria di 350 ug/m<sup>3</sup> di SO<sub>2</sub></i>	<i>&lt; 24</i>
<i>Superamenti della media giornaliera di 125 ug/m<sup>3</sup> di SO<sub>2</sub></i>	<i>&lt;3</i>
<i>Stima delle medie annuali di SO<sub>2</sub></i>	<i>5-20 ug/m<sup>3</sup></i>
<i>Superamenti della media oraria di 200 ug/m<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub></i>	<i>&lt; 3</i>
<i>Stima delle medie annuali di NO<sub>2</sub></i>	<i>10-40 ug/m<sup>3</sup></i>

Stima delle medie annuali di $PM_{10}$	$>40 \mu g/m^3$
Massime medie di 8 ore di CO	$0-3 \mu g/m^3$

Per ciò che concerne le stazioni mobili e i campionatori passivi, relativamente al territorio di Capoterra si identificano due stazioni di misura (sempre con riferimento al periodo 2001 e per i campionatori passivi al 2004)

Pr.	Comune	Località	Tipo	Pop	Eco	Agri	Tur	Ind	Tra	A	SM	CD	Dep	DXN
CA	Capoterra	La Maddalena	U	S				S	S				S	S
CA	Capoterra	S. Girolamo	U	S				S	S			S		

Come si nota dalla figura sovrastante, a Capoterra viene riscontrata una principale vulnerabilità per la popolazione (Pop), con principali fonti di inquinamento industriale (IND) e Trasporti (Tra). I siti sono stati monitorati con i deposimetri (Dep) e sugli stessi è stata effettuata anche la misurazione di diossine. I risultati derivati dall'analisi con i campionatori diffusivi e riportati nell'appendice A allo studio regionale possono essere così riassunti nella seguente tabella che riporta la concentrazione degli inquinanti chimici (vengono riportati i dati anche di alcuni siti posti nelle immediate vicinanze a titolo di raffronto).

	Benzene	Toluene	Etilbenz	Xileni	NO2	NOx	O3	NH3	SO2
<b>Assemini (M. Arcosu)</b>	< 0.1	0.22	< 0.01	< 0.01	4.26	8.60	72.39	23.11	<b>6.26</b>
<b>Capoterra san Gerolamo</b>	0.99	2.68	0.49	1.46	23.10	16.91	132.52	52.06	<b>20.93</b>
<b>Elmas (cimitero)</b>	<b>1.15</b>	<b>4.52</b>	<b>0.71</b>	<b>2.11</b>	<b>53.92</b>	<b>36.88</b>	<b>N.D.</b>	<b>107.26</b>	<b>20.50</b>

Dai risultati del monitoraggio con riferimento ai deposimetri, si osserva che per il sito di Capoterra i risultati in flussi di massa dei metalli espressi come  $\mu g (m^2 \cdot \text{giorno})$  sono così riassumibili. Si riportano anche i valori massimi, minimi e della media ottenuti dall'insieme di tutte le stazioni della rete di rilevamento in Sardegna (37 stazioni monitorate con i deposimetri):

	Cr 3+	Cr 6+	As	Be	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	V
<b>Capoterra (maddalena)</b>	13.54	2.60	1.25	0.31	0.26	13.54	0.42	12.50	58.32	27.08	<b>10.21</b>
<b>Assemini (M. arcosu)</b>	4.14	0.52	0.16	0.03	0.21	4.35	0.04	2.59	16.58	29.01	<b>2.18</b>
<b>Assemini (zona ind)</b>	5.58	2.79	0.56	0.06	0.28	3.63	0.06	2.37	13.26	13.26	<b>3.49</b>
<b>minimo</b>	2.7	0.4	0.1	0.0	0.1	2.4	0.0	1.9	9.0	2.7	<b>1.4</b>
<b>media</b>	6.5	1.4	1.7	0.1	1.2	6.9	0.5	6.7	106.4	30.8	<b>6.2</b>
<b>massimo</b>	<b>13.9</b>	<b>3.4</b>	<b>22.3</b>	<b>0.4</b>	<b>25.1</b>	<b>13.8</b>	<b>13.1</b>	<b>19.6</b>	<b>1949.6</b>	<b>222.8</b>	<b>26.6</b>

Per gli IPA si rilevano i seguenti flussi di massa espressi come  $ng/(m^2 \cdot \text{giorno})$ :

	Naftalene	Acenafte	Acenaftilene	Fluorene	Fenantrene	Antracene	Fluorantene	Pirene	Benzo (a) antracene
<b>Capoterra (spiaggia)</b>	31.24	5.21	10.41	10.41	31.24	10.41	31.24	20.83	<b>10.41</b>
<b>Assemini (M. arcosu)</b>	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	10.36	31.09	<b>5.18</b>
<b>Assemini (zona ind)</b>	41.88	6.98	13.96	13.96	13.96	6.98	13.96	13.96	<b>6.98</b>
<b>minimo</b>	5.18	0.72	0.72	5.18	5.18	0.72	6.01	6.01	<b>0.72</b>
<b>media</b>	19.70	13.60	10.23	16.29	55.05	16.02	102.12	101.46	<b>62.62</b>
<b>massimo</b>	<b>55.70</b>	<b>153.19</b>	<b>49.43</b>	<b>111.41</b>	<b>905.19</b>	<b>194.96</b>	<b>1893.94</b>	<b>1810.38</b>	<b>1128.01</b>

Per ciò che concerne l'analisi di IPA effettuate sul particolato raccolto con i deposimetri e quindi relativo alle sostanze di sotto indicate si rileva:

	Crisene	Benzo Fluoranteni (b+j+k)	Benzo (e) Pirene	Benzo (a) Pirene	Perilene	Dibenzo (a,h) Antracene	Indeno (1,2,3- c,d) pirene	Benzo (g,h,i, Perilene
<b>Capoterra (spiaggia)</b>	10.41	10.41	10.41	5.21	5.21	5.21	5.21	<b>10.41</b>
<b>Assemini (M. arcosu)</b>	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	<b>5.18</b>
<b>Assemini (zona ind)</b>	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	<b>6.98</b>
<b>minimo</b>	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	<b>0.72</b>
<b>media</b>	58.73	95.73	39.52	65.58	18.19	14.52	44.57	<b>39.45</b>
<b>massimo</b>	<b>1030.53</b>	<b>1768.61</b>	<b>654.52</b>	<b>1211.56</b>	<b>250.67</b>	<b>154.17</b>	<b>793.78</b>	<b>640.60</b>

Per ciò che concerne i risultati delle analisi di diossine effettuate sul particolato raccolto con i deposimetri sono riportati i seguenti dati:

	CAPOTERRA	OTTANA - CENOT3	PORTO TORRES	ORISTANO	ASSEMINI	MACOMER	ELMAS	BIANCO
2,3,7,8-TetraCDF	0.0074	0.0016	0.0029	0.0030	0.0005	0.0010	0.0044	0.00550
2,3,7,8-TetraCDD	<0.00022	<0.00011	<0.00012	<0.000044	0.0003	0.0004	0.0002	<0.00023
1,2,3,7,8-PentaCDF	0.0280	0.0007	0.0010	0.0009	0.0004	0.0013	0.0054	0.00390
2,3,4,7,8-PentaCDF	0.0200	0.0006	0.0010	0.0007	0.0005	0.0020	0.0043	0.00430
1,2,3,7,8-PentaCDD	0.0031	<0.00015	<0.00025	0.0003	<0.00018	0.0004	0.0007	0.00042
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0.0700	0.0005	0.0009	0.0009	0.0005	0.0018	0.0130	0.00330
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0.0350	0.0007	0.0007	0.0006	0.0004	0.0027	0.0074	0.00310
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	0.0110	0.0007	0.0007	0.0003	0.0004	0.0047	0.0024	0.00120
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	0.0017	<0.00011	0.0003	0.0003	0.0002	0.0005	<0.00020	<0.00011
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	0.0025	<0.00023	0.0004	0.0002	<0.00027	0.0004	0.0005	<0.00034
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	0.0037	0.0003	0.0008	0.0004	0.0004	0.0007	0.0011	0.00053
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	0.0027	<0.00031	0.0003	0.0004	<0.00027	0.0004	0.0013	<0.00034
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.0840	0.0031	0.0040	0.0015	0.0019	0.0110	0.0210	0.00300
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.014	<0.00057	<0.0012	<0.00066	0.0008	<0.0039	<0.0026	<0.00023
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.0130	0.0015	0.0017	0.0010	0.0014	0.0045	0.0053	0.00110
1,2,3,4,6,7,8,9-OctaCDF	0.0580	0.0064	0.0260	0.0042	0.0024	0.0120	0.0130	0.00300
1,2,3,4,6,7,8,9-OctaCDD	0.0210	0.0029	0.0068	0.0052	0.0110	0.0081	0.0130	0.00240
<b>Totali</b>	<b>0,027 - 0,0280</b>	<b>0,0008 - 0,0010</b>	<b>0,0013 - 0,0016</b>	<b>0,0011 - 0,0012</b>	<b>0,0008 - 0,0010</b>	<b>0,0030 - 0,0031</b>	<b>0,00628 - 0,00633</b>	<b>0.0040</b>

A seguito di quanto sinora detto, Capoterra era stata classificata **preliminarmente e in via provvisoria** tra i comuni potenzialmente critici a rischio di superamento dei Valori Limite per la protezione della salute umana e della vegetazione. Era stata quindi proposta come zona ai fini della protezione della salute umana e della vegetazione (comprendente una zona mista con i territori di Assemini ed Elmas).

A seguito di ciò nella terza fase del progetto del Piano regionale sono stati approfonditi gli scenari e le caratteristiche di tali aree e si è pervenuti ad una valutazione finale della qualità dell'aria



e la zonizzazione definitiva nel piano regionale e dei piani di mantenimento e risanamento inclusi nella relazione finale che sarà di seguito riportata.

L'inventario delle emissioni dell'anno 2001 è stato proiettato agli anni 2005 – 2010 cioè agli anni indicati dal D.M. 60/2002 e dalla direttiva Ozono come termine per il rispetto del valore limite. Sono stati quindi definiti in base ai modelli, i valori di concentrazione di interesse per messo di un modello di dispersione atmosferica.

Inquinante	Bersaglio	Periodo di mediazione	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Max superamenti	Data raggiungimento
SO <sub>2</sub>	Salute umana	1h	350	24	01/01/2005
	Salute umana	24h	125	3	01/01/2005
	Vegetazione	Anno civile	20	-	19/072001
NO <sub>2</sub>	Salute umana	1h	200	18	01/01/2010
	Salute umana	Anno civile	40	-	01/01/2010
NO <sub>x</sub>	Vegetazione	Anno civile	30	-	19/07/2001
PM10 - Fase 1	Salute umana	24h	50	35	01/01/2005
	Salute umana	Anno civile	40	-	01/01/2005
PM10 - Fase 2	Salute umana	24h	50	7	01/01/2010
	Salute umana	Anno civile	20	-	01/01/2010
Piombo	Salute umana	Anno civile	0.5	-	01/01/2005
Benzene	Salute umana	Anno civile	5	-	01/01/2010
CO	Salute umana	Max giornaliera 8h	10000	-	01/01/2005
O <sub>3</sub>	Salute umana	Max giornaliera 8h	120	25	01/01/2010
	Vegetazione	AOT40	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	-	01/01/2010

**Figura 5:valori limite degli inquinanti previsti dalla normativa e termini in cui devono essere raggiunti**

La composizione e dislocazione della rete di monitoraggio riportata anche nel quadro iniziale della coerenza esterna del P.U.L. al Piano regionale è di seguito indicata.

Zona	Stazione	BTX	CO	H2S	COV	NOX	O3	PM10	SO2	TSP	meteo
Macchiareddu	CENAS5					✓	✓		✓	✓	
Macchiareddu	CENAS6					✓			✓	✓	✓
Macchiareddu	CENAS7				✓	✓	✓		✓	✓	
Macchiareddu	CENAS8		✓		✓	✓	✓	✓	✓		
Sarroch	CENSA0			✓		✓			✓	✓	
Sarroch	CENSA1	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓
Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
Sarroch	CENSA9	✓		✓		✓	✓		✓	✓	

Nella relazione finale vengono riportati i seguenti dati per alcune delle stazioni indicate vicine al territorio di Capoterra:

Per il **benzene**:

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
------	----------	----------------------------	--

Sarroch	CENSA1	86	1.6
Sarroch	CENSA2	92	0.7
Sarroch	CENSA9	87	1.1

Per il **CO**

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Massima media di otto ore in un anno (mg/m3)
Portoscuso	CENPS4	77	5.4
Macchiareddu	CENAS8	90	0.7
Sarroch	CENSA2	74	1.4

Per ciò che concerne il **Piombo** la rete di monitoraggio non misura tale elemento, i risultati espressi come flussi di massa derivati dalle misure del 2004 non sono direttamente correlabili alle concentrazioni in atmosfera.

Per gli **NO<sub>x</sub>**, i dati forniti dalle rete fissa non sono tutti utilizzabili perché forniti con Unità di misura non immediatamente trasformabili secondo le unità convenzionali; inoltre i dati disponibili con le giuste unità di misura devono essere utilizzati con una certa cautela in quanto non tutti i dati venivano validati. In ogni caso in definitiva le stime degli strumenti modellistici rappresentano un quadro per gli NO<sub>x</sub> nel rispetto dei limiti di legge.

Per L'**NO<sub>2</sub>**:

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Media annua (µg/m3)	Numero superamenti della media oraria
Macchiareddu	CENAS5	86	10.1	0
Macchiareddu	CENAS6	92	15.3	0
Macchiareddu	CENAS7	84	9.5	0
Macchiareddu	CENAS8	88	13.1	0
Sarroch	CENSA0	91	5.5	0
Sarroch	CENSA1	90	7.8	0
Sarroch	CENSA2	86	22.3	0
Sarroch	CENSA9	90	10.2	0

Per l'**Ozono**:

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Numero di superamenti della massima media mobile di otto ore	AOT40 (18000 µg/m <sup>3</sup> •h)
Macchiareddu	CENAS5	93	27	22902
Macchiareddu	CENAS7	85	25	23695
Macchiareddu	CENAS8	93	39	28975
Sarroch	CENSA1	92	24	26574
Sarroch	CENSA2	86	21	22116
Sarroch	CENSA9	84	19	20073

#### Per il **PM10**

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Numero superamenti della media giornaliera
Macchiareddu	CENAS8	92	35.9	52

#### Per l' **SO<sub>2</sub>**

Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Numero superamenti della media oraria	Numero di superamenti della media giornaliera
Macchiareddu	CENAS5	92	5.2	0	0
Macchiareddu	CENAS6	92	13.3	0	0
Macchiareddu	CENAS7	89	7.8	0	0
Macchiareddu	CENAS8	92	12.7	0	0
Sarroch	CENSA0	92	7.7	6	1
Sarroch	CENSA1	93	10.2	10	0
Sarroch	CENSA2	91	28.1	159	12
Sarroch	CENSA9	93	5.6	0	0

**L'analisi critica dei risultati effettuata nella fase finale del Piano regionale, evidenzia che per il territorio di Capoterra non si ritengono necessarie misure di risanamento. Pur tuttavia per la vicinanza del polo industriale di Sarroch e del polo industriale di Macchiareddu il territorio comunale è classificato da monitorare.**



Oltre a quanto sinora riportato si osserva che l'ARPAS effettua i monitoraggi continui delle emissioni gassose delle piattaforme di trattamento dei rifiuti industriali di Macchiareddu (Punti di emissione denominati T01 e T02 ossia i due camini situati sul letto dell'unità di trattamento - Tecnocasic). Ciò nell'ambito degli autocontrolli stabiliti dall'autorizzazione regionale n. 68/II del 14/02/2006.

Secondo i dati messi a disposizione al comune da parte dell'ARPAS, le apparecchiature vengono controllate giornalmente da personale interno annotando su registro dedicato i valori di Ph, potenziale Redox e portata oraria delle due unità di deodorizzazione. Il campionamento delle emissioni oggetto anche delle attività ispettive dell'ARPAS prevedono il prelievo per l'analisi dei seguenti parametri: polveri totali, SOV, Cl<sub>2</sub>, HCl, HF, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S.

Sulla base delle osservazioni pervenute, si integrano i dati relativi alla qualità dell'aria anche con quanto disponibile dal censimento delle emissioni aggiornato all'anno 2007 da parte dell'amministrazione provinciale di Cagliari (Inventario delle Fonti di emissione in atmosfera della Provincia di Cagliari) e alcune indicazioni reperite dalle relazioni annuali sulla qualità dell'aria a cura dell'ARPAS. Ciò consente di superare anche le incertezze dei modelli sinora rappresentati, incertezze dei valori di emissione sia riferite allo scenario del 2001 che alle proiezioni nonché all'incertezza della meteorologia utilizzata in ingresso al modello di dispersione.

Con riferimento all'inventario provinciale si evidenzia che la stima delle emissioni è effettuata in modo diversificato a seconda della tipologia delle sorgenti puntuali o lineari/areali applicando ove necessario specifici metodi di calcolo per la stima delle emissioni. Data la presenza di numerose tipologie di sorgente, negli anni è stata elaborata una codifica che permettesse una classificazione sulla base di una ripartizione delle attività antropiche e naturali responsabili di emissioni in atmosfera, di inquinanti monitorati negli undici macrosettori (SNAP97). E' opportuno ricordare che se da un lato si superano le incertezze relative alla concentrazione predetta da un modello in una cella di calcolo di ampie dimensioni, all'opposto i dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio hanno un carattere puntuale e quindi permettono di rilevare i massimi valori di concentrazione dell'area.

Dall'inventario possono essere disaggregati per macrosettori e attività i dati riguardanti gli inquinanti più rappresentativi relativi al Comune di Capoterra ai fini di una valutazione ponderata degli apporti emissivi.

La tabella riepilogativa dei dati emissivi comunali, puntuali della zona industriale e provinciale così come derivata dal documento posto a disposizione del comune da parte della Provincia di Cagliari è la seguente.

totali	PM 2,5 t.		PM 10 t.		Pb kg.		PCDD-F gr.	
	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007
Comunale	20,802	28,398	27,275	36,526	110,35	97,013	0,018	0,039
Puntuali Zona industriale Macchiareddu Grogastu	51,633	37,022	61,391	46,302	653,84	29,573	1,8927	0,119
Provinciale	1461,7	1446,5	2250,4	2224	4500,1	2864,9	3,4012	2,0026
Rapporto totali: comunale e puntuale/Provinciale %	5,0	4,5	3,9	3,7	17,0	4,4	56,2	7,9
Rapporto comunale / totale puntuale e comunale%	28,7	43,4	30,8	44,1	14,4	76,6	0,9	24,9

	COV t.		C6H6 kg		Sox t.		Nox t	
Comunale	306,33	315,24	4.804	2.907	25,86	27,17	262,55	228,15
Puntuali Zona industriale Macchiareddu Grogastu	117,96	41,987	36,439	60,819	602,56	530,3	586,20	528,6
Provinciale	16355	15899	141413	75520	16224	10764	21.547	16.678
Rapporto totali: comunale e puntuale/Provinciale %	2,59	2,25	3,42	3,93	3,87	5,18	3,94	4,54
Rapporto comunale / totale puntuale e comunale%	72,20	88,25	99,25	97,95	4,12	4,87	30,93	30,15

Considerando l'aggregazione geografica, sempre dal documento messo a disposizione da parte della Provincia di Cagliari, le emissioni per territorio comunale relativi all'anno 2002 e 2007 per i diversi inquinanti possono essere così riassunti:

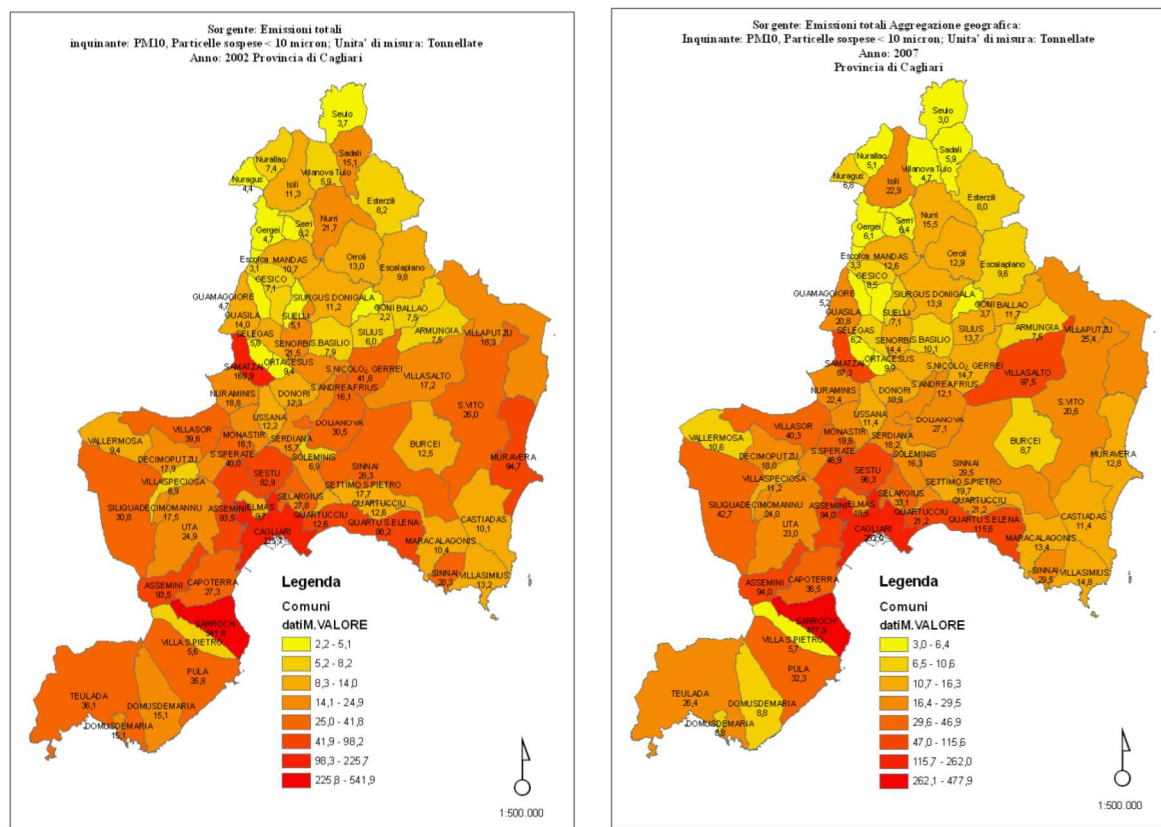


Figura 6: esempio di aggregazione geografica per comune dall'inventario

Di seguito i valori indicati per il territorio comunale di Capoterra

Inquinante	Anno 2002	Anno 2007
PM10 (t)	27.3	36.5
COV (t)	339.3	359.0
SOx (t)	25.9	27.2
Nox (t)	262.6	228.1
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (kg)	4804,4	2907,1
CO <sub>2</sub> (t)	47757	58425
PM 2,5 (t)	20.8	28.4

Così come si evince da quanto sinora rappresentato, la Provincia di Cagliari, ai fini di una classificazione della zona per la valutazione della qualità aria ambiente, ha ritenuto opportuno classificare la zona nell'insieme dell'area industriale Macchiareddu Grogastu. Questo per il fatto che su quest'ultima insistono diverse attività industriali tra cui un termovalorizzatore per il trattamento di RSU e RSI, una centrale termoelettrica e diverse industrie chimiche.

Per la classificazione della qualità dell'aria nella zona industriale, nel documento messo a disposizione dalla Provincia a seguito della formulazione delle osservazioni alla VAS si è tenuto conto di tutte le informazioni presenti nel piano di risanamento redatto dalla Regione, dei dati raccolti con l'inventario provinciale, dei dati delle quattro centraline ARPAS in località Macchiareddu Grogastu in territorio comunale di Assemini e Uta, dei dati che caratterizzano le emissioni più significative degli stabilimenti e delle elaborazioni svolte con tecniche di calcolo di stima obiettiva, mediante l'utilizzo di software e quindi l'uso di modelli di dispersione che calcolano i parametri da confrontare con gli standard di qualità previsti per i diversi inquinanti, nei casi di emissioni di componenti aeriformi e inerti, da sorgenti puntuali o areali, a breve distanza e su terreno non complesso.

Un esempio dei dati riepilogativi misurati dalle quattro centraline di monitoraggio della qualità dell'aria della zona industriale in esame pubblicato nel sito della regione è il seguente:

Regione Sardegna Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente							
Tabella riepilogativa annuale per NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) secondo D.M. 60/2002							
Anno di estrazione dati: 2007							
Regione Sardegna Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente	98° Percentile (µg/m <sup>3</sup> )	Concentra- zione massima oraria (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua per la verifica del rispetto del limite di 46 µg/m <sup>3</sup> per la protezione della salute umana (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua (come NO <sub>x</sub> ) per la verifica del rispetto del limite di 30 µg/m <sup>3</sup> per la protezione degli ecosistemi (µg/m <sup>3</sup> )	Numero di superamenti del valore limite orario di 230 µg/m <sup>3</sup> per la protezione della salute umana (µg/m <sup>3</sup> )	Numero di giorni con superamenti della soglia di allarme (400 µg/m <sup>3</sup> per tre ore consecutive)	Indice di disponibilità misure orarie (%)
(CENAS5) MACCHIAREDDU (CAGLIARI)	40	83	15	30	0	0	84.5
(CENAS6) MACCHIAREDDU (CAGLIARI)	48	88	16	22	0	0	88.8
(CENAS8) CITTA' (ASSEMINI)	45	76	14	20	0	0	92.7
(CENAS7) ZONA IND. (ASSEMINI)	33	62	9	10	0	0	87.8

Sempre nella suddetta analisi svolta dalla provincia per l'analisi delle stime sono stati utilizzati un set di dati meteorologici ricavati dalle JFF della Stazione Aeronautica militare di Elmas (in mancanza di altri dati). I dati sono stati distribuiti su 8760 dati orari. La distribuzione all'interno dei singoli settori di direzione e di velocità è randomizzata per ricavare comunque un dato definito. Nel documento della Provincia si sottolinea che pur ottenendo una serie "annuale di dati orari", l'attribuzione di un dato ad una precisa ora è puramente arbitraria, mentre resta aderente alla realtà perchè comunque i dati derivano da misure storiche reali.

Le stime sono state calcolate con le tecniche di modellazione GIADA negli stessi punti in cui sono ubicate le centraline (area industriale di Macchiareddu) e con le misure medie annuali elaborate dai sistemi di rilevamento delle centraline.

Sempre nel medesimo documento, in considerazione che non si dispongono di dati reali a valle del termovalorizzatore del TecnoCasic è stato definito un punto di campionamento anche nei pressi della Residenza del Sole di Capoterra per una stima delle ricadute.

Secondo quanto quindi riportato nei documenti della Provincia e nelle osservazioni alla VAS, *i risultati ottenuti non hanno evidenziato superamenti dei limiti normativi anche se si osserva la presenza di inquinanti la cui pericolosità è riconosciuta dagli organismi sanitari mondiali e nazionali, come per esempio gli IPA, le Diossine e i Fureni, che si possono distribuire nelle aree residenziali e agricole del territorio di Capoterra. Pertanto per stabilire il rischio e il danno per la salute si raccomandano ulteriori indagini con un approfondimento dei monitoraggi, inoltre si deve considerare il fatto che i risultati delle stime anche se dello stesso ordine di grandezza sono al di sotto di quelle misurate con le centraline. Si rammenta che nell'elaborazione delle stime non sono state considerate le emissioni diffuse prodotte dalle attività presenti nel comune di Capoterra, tanto che se considerati possono per alcuni inquinanti raddoppiare i valori stimati.*

Nelle conclusioni del documento si evidenzia che in sintesi *che i risultati più significativi dell'inventario delle fonti di emissione atmosferiche nel comune di Capoterra hanno evidenziato in ambito urbano che il trasporto stradale e il residenziale sono quelli che incidono maggiormente sulle emissioni, infatti per i trasporti i rapporti maggiori sono caratterizzati dai seguenti inquinanti:*

- *polveri sottili di PM 2,5 il 43%(12,2 t.);*
- *polveri sottili di PM 10, il 40%( 14,6t.);*
- *composti organici volatili il 34 %(107);*
- *ossidi di azoto e il benzene rappresentano rispettivamente il 99%(2905t.) e l'89%(202 t.);*

*invece le emissioni del settore residenziale sono caratterizzati dai seguenti inquinanti:*

- *polveri sottili di PM 2.5 il 44.8 % (12,7 t.);*
- *polveri sottili di PM 10, circa il 38 % (14t.);*
- *ossidi di zolfo rappresentano la quota più significativa con circa il 90 %(26 t.).*

*Altro settore che ha incidenza sulle emissioni e quello dell'applicazioni di vernici che incide per i COV circa il 53%(167 t.).*

*Ai fini di una pianificazione urbana volta alla mitigazione delle emissioni di benzene si osserva che dai dati emerge che questo inquinante che viene prodotto in modo significativo dai ciclomotori con cilindrata < a 50 cc, in cui risulta che incidano per circa 51% del complessivo emesso in ambito urbano. In definitiva dall'analisi quantitativa delle fonti di emissione emerge che il contributo di tutti gli inquinanti emessi nel territorio Comunale rispetto a quello Provinciale rappresenta circa il 5 % , confermando quanto già evidenziato dal Piano di risanamento della qualità dell'aria Regionale che evidenzia una particolare criticità e colloca il Comune tra quelle aree da monitorare.*

*L'aggiornamento dell'inventario comunale non ha evidenziato una riduzione di nessun inquinante come invece è risultato in ambito provinciale in particolare per il Benzene e lo Zolfo, questo nel complessivo provinciale è dovuto al rinnovo del parco macchine che circola nel territorio da dopo il 2000, all'applicazione di nuove tecnologie (consumi ridotti, marmitta catalitica ecc.) e ai combustibili che vengono commercializzati con contenuti minori di benzene e di zolfo, tutto grazie al programma Europeo AUTO OIL. Mentre questa mancata riduzione in ambito comunale è dovuta in parte all'incremento demografico che dal 2002 al 2007 è passato da 21889 a 23400 abitanti con un aumento del parco macchine.*

*Altro dato che emerge dall'indagine è che il comune di Capoterra, pur non avendo nel proprio territorio attività industriali di rilievo, risulta interessato dall'inquinamento prodotto dal polo industriale di Macchiareddu, tanto che gli impatti inquinanti che caratterizzano la qualità dell'aria ambiente sono influenzati da questa presenza, per esempio il PM10 e circa 36 t. in ambito urbano e circa 46 t. quello emesso dall'industria.*

*Inoltre nel documento si evidenziano due problemi che condizionano il territorio comunale per la presenza delle industrie:*

*1. nel breve periodo nella zona industriale entreranno in funzione gli impianti della PowerCrop SpA costituiti da: una centrale a biomasse (ptn 73MW), un generatore a biogas (ptn 5,6 MW) e generatore a olio vegetale(ptn 27 MW), che condizioneranno con incrementi significativi di inquinanti la qualità dell'aria Ambiente nella zona;*

*2. le ricadute degli inquinanti atmosferici a causa delle condizioni meteoclimatiche della zona interessano in particolare la Residenza del Sole e una parte del territorio comunale dedito all'agricoltura.*

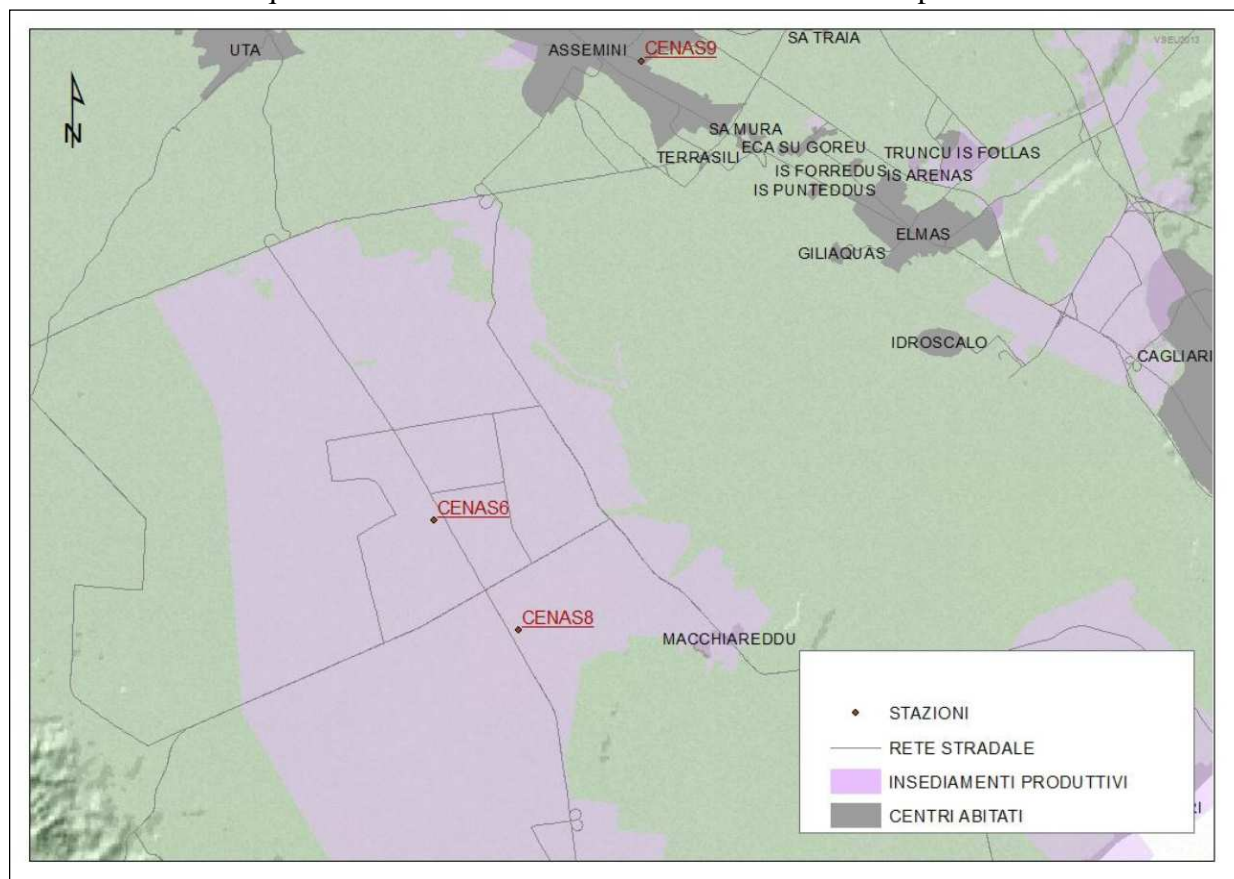
Da quanto sinora evidenziato si ritiene che l'inventario sulle emissioni costituisca un indirizzo per la pianificazione sebbene comunque i dati rappresentati nel documento provinciale di osservazione alla VAS, per avere una valenza connessa alla pianificazione, debbano essere supportati da ulteriori elementi e dati di monitoraggio al momento non disponibili. A riguardo si sottolinea che alcune criticità evidenziate siano così commentabili:

- I dati comunali relativi all'anno 2002 e 2007 per il benzene evidenziano una riduzione di circa il 40% passando dal valore di 4804 Kg a 2907 Kg. Il dato è quindi in linea con quello provinciale e quindi non si verifica alcun aumento attribuibile all'incremento demografico
- Anche per ciò che concerne lo zolfo l'aumento è comunque contenuto e trascurabile in funzione dell'aumento demografico specie se rapportato ad altre realtà dell'intorno come Decimomannu, Monserrato, Selargius, Quartucciu e con tenori di certo non confrontabili con quelli riscontrati nell'area di Assemini o Samatzai i cui valori sono maggiori di un fattore pari a 20 volte o addirittura di Sarroch (325 volte)
- Il contributo di tutti gli inquinanti emessi nel territorio Comunale rispetto a quello Provinciale rappresenta circa il 5 % se si considera il cumulo con l'area di Uta ed Assemini su cui insiste l'area Industriale di Macchiareddu (i cui maggiori insediamenti sono localizzabili ad una distanza di oltre 7 km dall'area del centro urbano) ma il solo dato comunale inciderebbe per valori inferiori
- E' auspicabile che per qualificare l'incertezza associata alle tecniche di modellazione debba essere eseguito un confronto tra più modelli e con dati sperimentali adatti allo scopo. In particolare i modelli da utilizzare dovrebbero essere adatti al trattamento degli inquinanti

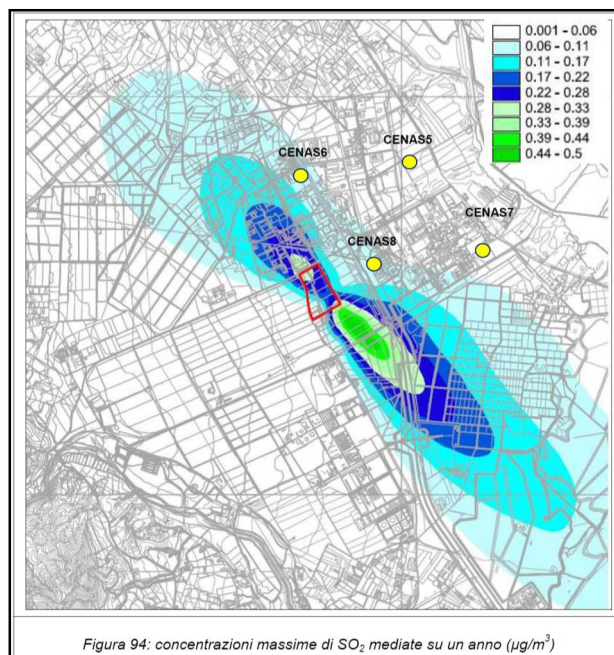
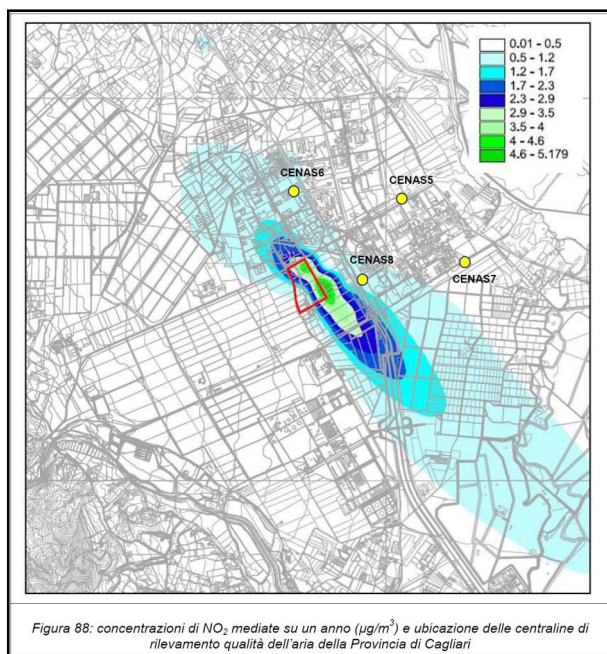


primari a supporto della valutazione della qualità dell'aria urbana o comunque adattandola ad una situazione locale complessa come quella del territorio di Capoterra. L'utilizzo di una griglia con una maglia quadrata di 10 X 10 Km centrato sull'area sorgente (Macchiareddu) escluderebbe l'area di Capoterra e i valori sarebbero significativi appunto per le aree più vicine all'area sorgente.

- Si ritiene necessaria l'acquisizione di parametri di dettaglio in relazione al monitoraggio in quanto le stazioni del sistema di monitoraggio regionale distano diversi Km dal territorio di Capoterra. Attualmente le uniche due stazioni di monitoraggio rispetto alle quattro utilizzate dalla provincia sono la CENAS6 e la CENAS8
- Si ritiene altresì che per ciò che concerne i dati di ingresso i modelli siano influenzati da una elevata sensibilità dei dati meteorologici di ingresso che per il territorio di Capoterra non sono disponibili; sarebbe quindi auspicabile avere a disposizione più punti stazione rielaborati da un preprocessore preferibilmente tridimensionale
- Con riferimento alla realizzazione degli impianti della Powercrop si osserva che secondo i modelli utilizzati e le simulazioni approvate riportate nello studio di impatto ambientale e dalle autorizzazioni quindi concesse da tutti gli Enti, la ricaduta di inquinanti non interessa l'area urbana di Capoterra in quanto la medesima risulta in posizione leggermente più riparata dai primi rilievi, in posizione sud occidentale e non risulta interessato da incrementi di inquinanti rispetto alle aree immediatamente circostanti. Da quanto riportato nello studio sembrerebbero quindi escludersi interferenze con il territorio di Capoterra



**Figura 7: Stazioni di misura attuali zona di Macchiareddu - Assemini**



**Figura 8: simulazioni svolte dalla Powercrop S.P.A. ai fini della valutazione delle simulazioni sulla diffusione degli inquinanti (tratto dallo SIA del progetto autorizzato)**

L'incremento ad esempio del SO<sub>2</sub> stimato nello studio di impatto ambientale autorizzato è sotto riportato; si noti come comunque le percentuali siano trascurabili rispetto al valore di fondo ma che come riportato nelle figure sovrastanti, il territorio di Capoterra non sia comunque interessato dalla dispersione degli inquinanti.

	Medie di fondo misurate 2002 – 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Concentrazioni da modello dovute all'impianto (µg/m <sup>3</sup> )	% di incremento
CENAS5	5	0.001-0.06	1.2%
CENAS6	14	0.06-0.11	0.79%
CENAS7	7	0.001-0.06	0.86%
CENAS8	14.8	0.06-0.11	0.74%

**Figura 9: concentrazioni di fondo e concentrazioni previste dall'impianto Powercrop (tratto dal SIA autorizzato)**

Così come richiesto dalla nota ARPAS si integrano i dati delle misurazioni delle stazioni della rete di monitoraggio atmosferico regionale sino all'anno 2010.

Per l'anno 2008:

Zona	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	TSP
		µg/m3	mg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
Assemini	CENAS5					12.4	50.2	15.0	3.4	
	CENAS6					15.2		20.3	11.0	
	CENAS7					9.6	52.8	22.9	4.5	
	CENAS8		0.3			13.2	55.0	21.8	10.8	

**Figura 10: medie annue di inquinamento registrate dagli strumenti**

Zona	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	TSP
		µg/m3	mg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
Assemini	CENAS5					32.7	87.1	74.7	21.1	
	CENAS6					35.6		84.9	88.6	
	CENAS7					22.9	90.7	95.4	25.4	
	CENAS8		0.7			30.0	86.5	92.0	55.1	

Figura 11: massime medie giornaliere di inquinamento

Zona	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2		
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VB	PSU	PSU	PSU	SA	PSU
		7	10	220	400	44	180	240	120	50	40	350	500	125
Assemini	CENAS5			18					25	35		24		3
	CENAS6									6				
	CENAS7									15				
	CENAS8									8				

Figura 12: numeri di superamenti dei limiti di legge

Per l'anno 2009:

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NO2	O3	PM10	SO2
Assemini	CENAS5				12.5	62.1	15.3	2.9
	CENAS6				16.3		23.1	9.0
	CENAS7				9.3	63.3	22.0	5.3
	CENAS8		0.3		13.8	69.3	29.5	12.6

Figura 13: riepilogo delle medie annuali

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NO2	O3	PM10	SO2
Assemini	CENAS5				44.8	110.1	70.3	22.3
	CENAS6				40.4		83.6	67.6
	CENAS7				32.6	110.0	82.1	31.3
	CENAS8		0.5		34.2	110.3	108.2	59.8

Figura 14: riepilogo delle massime medie giornaliere

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2		
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VB	PSU	PSU	PSU	SA	PSU
		6	10	210	400	42	180	240	120	50	40	350	500	125
Assemini	CENAS5	-	-	1					20	3				
	CENAS6	-	-				-	-	-	10				
	CENAS7	-	-						15	6				
	CENAS8	-	-						25	27				

Figura 15: riepilogo dei superamenti di legge

Per l'anno 2010:

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NO2	O3	PM10	SO2
Assemini-Macchiareddu	CENAS5				11.0	63.0	13.7	3.3
	CENAS6				14.3		25.2	13.6
	CENAS7				10.6	67.3	23.0	9.7
	CENAS8		0.3		13.8	65.3	26.1	14.4

Figura 16: riepilogo delle medie annuali

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NO2	O3	PM10	SO2
Assemini-Macchiareddu	CENAS5				47.8	95.2	41.1	21.9
	CENAS6				37.6		76.4	99.7
	CENAS7				25.1	95.7	70.7	35.7
	CENAS8		0.6		31.9	105.5	88.8	151.2

Figura 17: massime medie giornaliere

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2		
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VB	PSU	PSU	PSU	SA	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125
				18					25	35		24		3
Assemini-Macchiareddu	CENAS5								1					
	CENAS6									6				
	CENAS7									1				
	CENAS8								5	15		3	1	1

Figura 18: superamenti dei limiti di legge

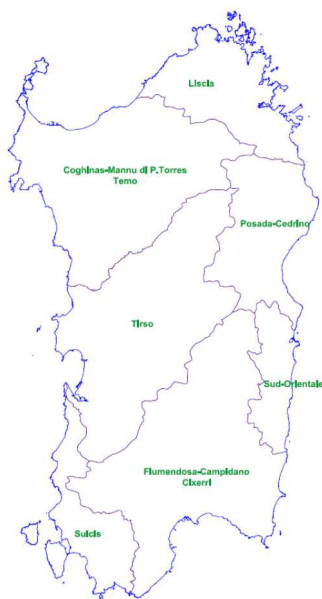
Dall'analisi dell'evoluzione storica si osserva come permangono ancora criticità nell'area di Macchiareddu in relazione all'SO<sub>2</sub>. Considerato quindi che occorre pianificare lo sviluppo in maniera sostenibile e che comunque nel comune di Capoterra nonostante l'incremento demografico non sono state evidenziate significative variazioni sui parametri inquinanti derivabili dal centro urbano, così quindi come suggerito anche dalla provincia di Cagliari e dall'ARPAS, è auspicabile che il sistema di monitoraggio locale sia implementato con ulteriori stazioni di rilevamento (anche mobili) con accurate valutazioni sulla qualità dell'aria attraverso osservazioni pluriennali e coerenti e che nel contempo a livello di pianificazione si adottino alcune misure e strumenti specifici per la mitigazione delle criticità rilevate al fine di migliorare e/o tutelare la qualità dell'aria nel centro urbano.

La vulnerabilità ambientale del territorio di Capoterra può quindi essere considerata medio – elevata per la vicina presenza degli agglomerati industriali citati sebbene nel complesso si osservi che l'incremento demografico previsto avrà comunque ripercussioni, nel complesso particolarmente contenute, sul sistema aria. Si rimanda comunque alle matrici ambientali per una valutazione complessiva in relazione alle azioni di piano. Si ritiene che le scelte attuate nel Piano, a fronte degli studi indicati, siano coerenti in relazione alla localizzazione (che comunque è riparata rispetto ai principali parametri meteorologici utilizzati nei dimensionamenti) e comunque in funzione delle diverse azioni che saranno intraprese ai fini della tutela secondo quanto previsto nel proseguo della presente. Indubbiamente ai fini della tutela dell'aria dovranno essere intraprese anche azioni da parte di organi sovraordinati che governano la pianificazione globale delle aree industriali; dalle analisi emerge infatti che la qualità dell'aria del settore è comunque fortemente dipendente dall'area industriale e che le scelte urbanistiche incidono in maniera limitata sulla qualità dell'aria del settore. La valutazione relativamente alla componente aria evidenzia effetti negativi di livello minimo e marginale. Con l'approvazione del PUL le attività turistico ricreative, in particolar modo i chioschi bar, i punti ristoro e i ristoranti, non coerenti con le disposizioni di piano dovranno essere riposizionate e adeguate secondo le indicazioni degli strumenti di pianificazione. Pertanto l'installazione dei nuovi manufatti porterà ad un sollevamento di sabbie ed emissioni in atmosfera dovute alle lavorazioni e ai mezzi di cantiere in movimento. L'effetto sarà limitato nel tempo in quanto si esaurirà alla conclusione della fase di cantiere. Inoltre si prevede che gli interventi sopradescritti non verranno realizzati in contemporaneità, pertanto si reputa improbabile che si possano verificare impatti sinergici e cumulativi derivanti dall'installazione dei manufatti. Per quanto riguarda le altre attività turistico ricreative (posa ombrelloni, posa lettini e scuole vele) è possibile il sollevamento di sabbie ed emissioni dovute ai mezzi meccanici utilizzati per il trasporto dei materiali: l'impatto prodotto sarà comunque temporaneo. Durante la stagione balneare (fase di esercizio), gli effetti sono riconducibili all'utilizzo del mezzo privato per il raggiungimento dei diversi litorali: sono di numero limitato i sistemi spiaggia raggiungibili dai trasporti pubblici.



## 6.2. Acqua

### a) Idrografia superficiale



L'area in questione, secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, è inclusa nel Sub – Bacino n° 7 Flumendosa – Campidano – Cixerri. Le acque del settore non si immettono però in alcuno dei bacini idrografici delle aste principali ma all'interno dell'area sono presenti diversi bacini montani che saranno meglio caratterizzati nel proseguo della presente relazione, che drenano le acque direttamente verso il tratto costiero antistante. All'interno del territorio di Capoterra possono essere quindi distinti i seguenti bacini idrografici secondari:

- **Bacino idrografico dello Stagno di Cagliari** che occupa la porzione Nord orientale del territorio e sul quale non si rileva un'idrografia incanalata ben definita;

- **Bacino idrografico del Rio Santa Lucia** che drena le acque della vallata del Gutturu Mannu e sul quale si riversano le acque del settore urbano e collinare antistante l'abitato di Capoterra. Il bacino è impostato globalmente su litologie prevalentemente metamorfico scistose e nel

tratto ricadente nel territorio di Capoterra è impostato sui depositi alluvionali antichi e recenti fatta eccezione per l'area granitica di Monte Arbu e delle aree scistose retrostanti (Punta S'acquaferro, Punta Sa Stiddiosa). All'interno del territorio l'asta principale è orientata in direzione NNW-SSE per una lunghezza di circa 4,3 Km prima di riversare le sue acque direttamente nello stagno. Gli affluenti principali nell'area del territorio comunale provengono tutti dalla destra idrografica e possono essere così distinti come di seguito riportato.

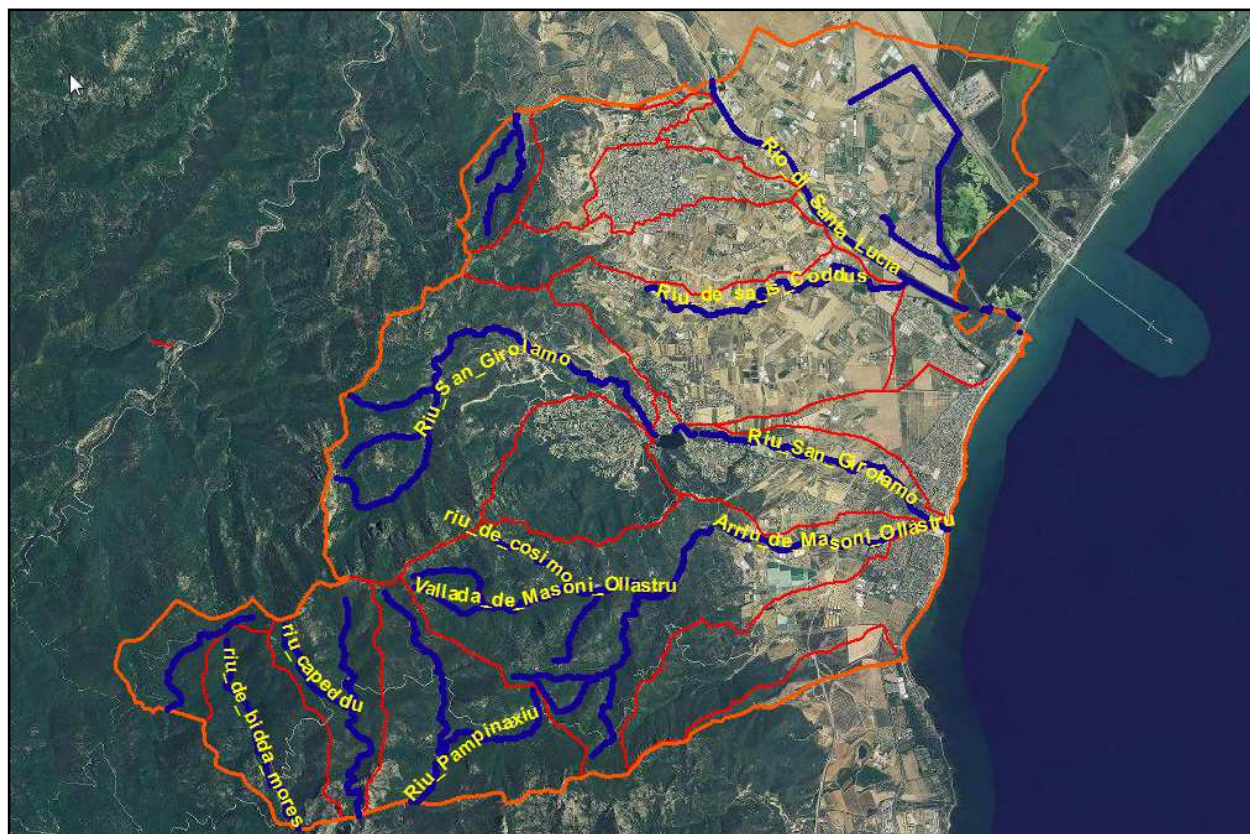
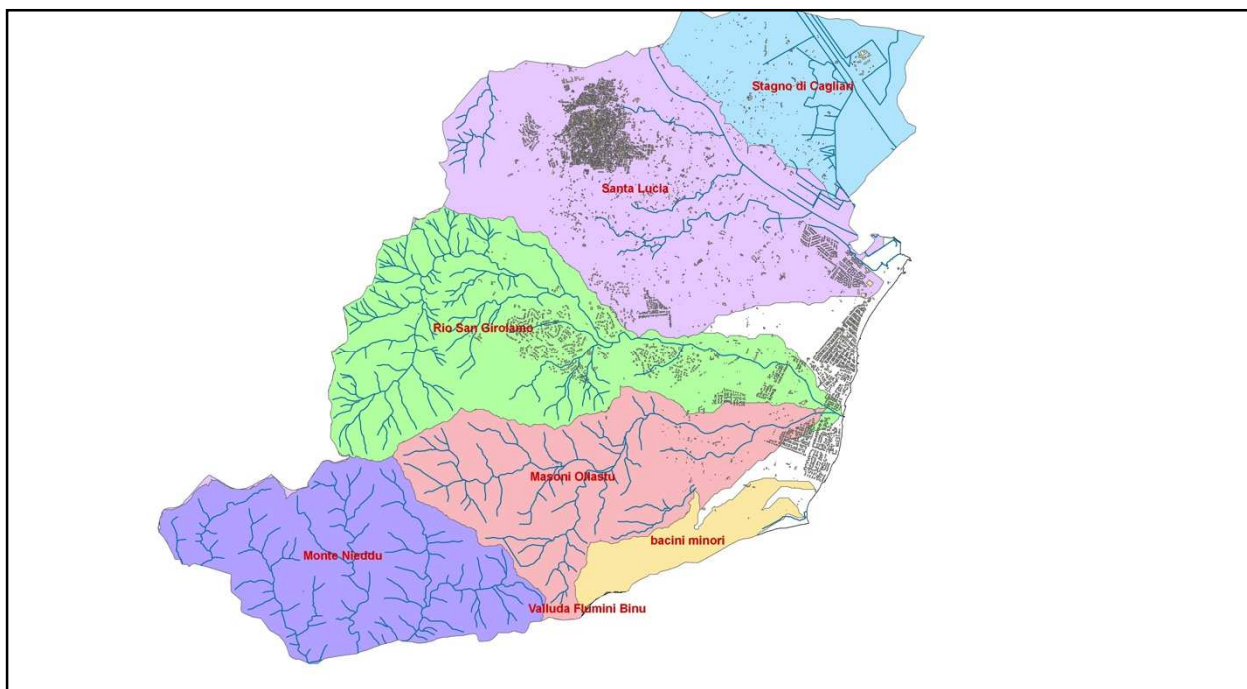


Figura 19:schema bacini idrografici Capoterra

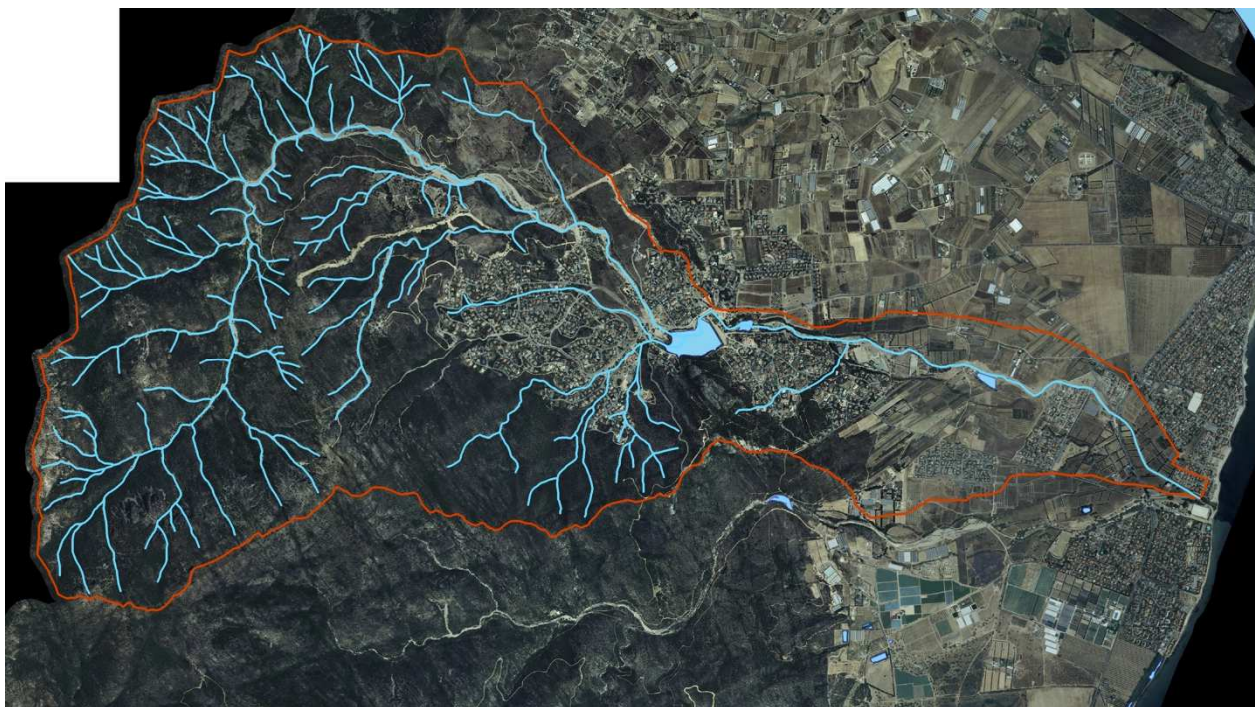




**Figura 20: Suddivisione dei bacini idrografici nel territorio comunale**

### **Bacino Idrografico del Rio San Girolamo.**

Le conoscenze dell'evoluzione della rete idrografica del Rio San Girolamo sono certamente di buon livello a causa purtroppo degli eventi che hanno coinvolto il territorio nell'alluvione del 2008. Lo studio ricognitivo eseguito da parte del gruppo di lavoro della Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica, ha riportato dei dati esaurienti in merito alle caratteristiche del bacino idrografico e all'evoluzione della rete idrografica. Ulteriori informazioni sono inoltre state desunte dallo studio eseguito dall'Assessorato Lavori Pubblici per la definizione del Piano Stralcio Fasce Fluviali per il Rio San Girolamo e Masoni Ollastu.



**Figura 21: Bacino idrografico del Rio San Gerolamo**

Il bacino idrografico del Rio San Girolamo comprende attualmente anche quello del Rio Masoni Ollastu e presenta uno sviluppo areale con sezione di chiusura alla foce, pari a 25.6 Km<sup>2</sup>. In

realità è possibile operare una distinzione considerando la sezione di chiusura alla confluenza dei due corsi d'acqua e si valuta in **15,1 Km<sup>2</sup> l'estensione del bacino idrografico del Rio Girolamo e di 10.5 Km<sup>2</sup> quella del Rio Masoni Ollastu**. Il bacino è impostato per circa 11,0 Km<sup>2</sup> sulle litologie granitiche prevalentemente impermeabili o scarsamente permeabili; il settore posto in sinistra idrografica che confina con l'isola amministrativa di Assemini è invece costituito da litologie metamorfiche (ugualmente con scarsa permeabilità) per una estensione di circa 1 Km<sup>2</sup>. Vaste aree sono inoltre occupate da detriti di falda (circa 0,5 Km<sup>2</sup>) e la parte restante del bacino è impostata sui depositi alluvionali quaternari. Tale area subpianeggiante è caratterizzata dalla presenza di vari terrazzi alluvionali che delimitano l'alveo di piena del Rio San Girolamo e sono caratterizzati sia da una infrastrutturazione diffusa e sia da aree agricole.

Il tratto montano è caratterizzato da un'acclività medio elevata e soggetto a forti erosioni. Gran parte delle aree detritiche sono localizzate in seno agli affluenti secondari che provengono dalle zone sommitali. Il pericolo di erosione dei suoli può essere considerato elevato. I principali affluenti del Rio San Girolamo sono il S'Arriu de Sa Figu ed il Canale S. Antoni in sinistra idrografica; in destra idrografica il riu de Sa Scabitzada, il canale Santa Barbara, il riu Is Tintionis ed il riu de Malamorti. Il pattern è di tipo dendritico per effetto della presenza di vaste aree impermeabili; l'asta principale è rivolta dapprima N-S e per effetto delle lineazioni tettoniche tende a disporsi successivamente E-W e NNW-SSE sino alla foce.

Dall'analisi della cartografia storica emerge che i due corsi d'acqua (Rio San Girolamo e Rio Masone Ollastu), avevano in passato due foci distinte che sono state unificate intorno agli anni 50. Specialmente a ridosso della foce, dalla medesima cartografia, si rileva la presenza di terrazzi marini che segnano l'area di foce dei corsi d'acqua. La presenza di queste forme indica una morfologia passata, precedente alle opere di deviazione degli alvei attuali e relativa all'ambiente di transizione tra la foce e il mare, sede di fenomeni di sedimentazione di materiali fini e ancora interessata da fenomeni di ingressione marina durante le mareggiate.

Ulteriori modificazione dell'assetto idrografico nel bacino sono inoltre avvenute sia a seguito della realizzazione degli sbarramenti nel settore di Poggio dei Pini (costruito intorno al 1960) e sia con la costruzione di numerosi invasi di accumulo ad uso agricolo, spesso alimentati con canali di derivazione dal corpo idrico principale oppure costruiti in prossimità di tratti di alveo abbandonati dove hanno inoltre direttamente intercettato la falda freatica sottostante. A seguito delle urbanizzazioni inoltre anche gli affluenti secondari sono stati spesso interessati da opere varie di bonifica e deviazione.

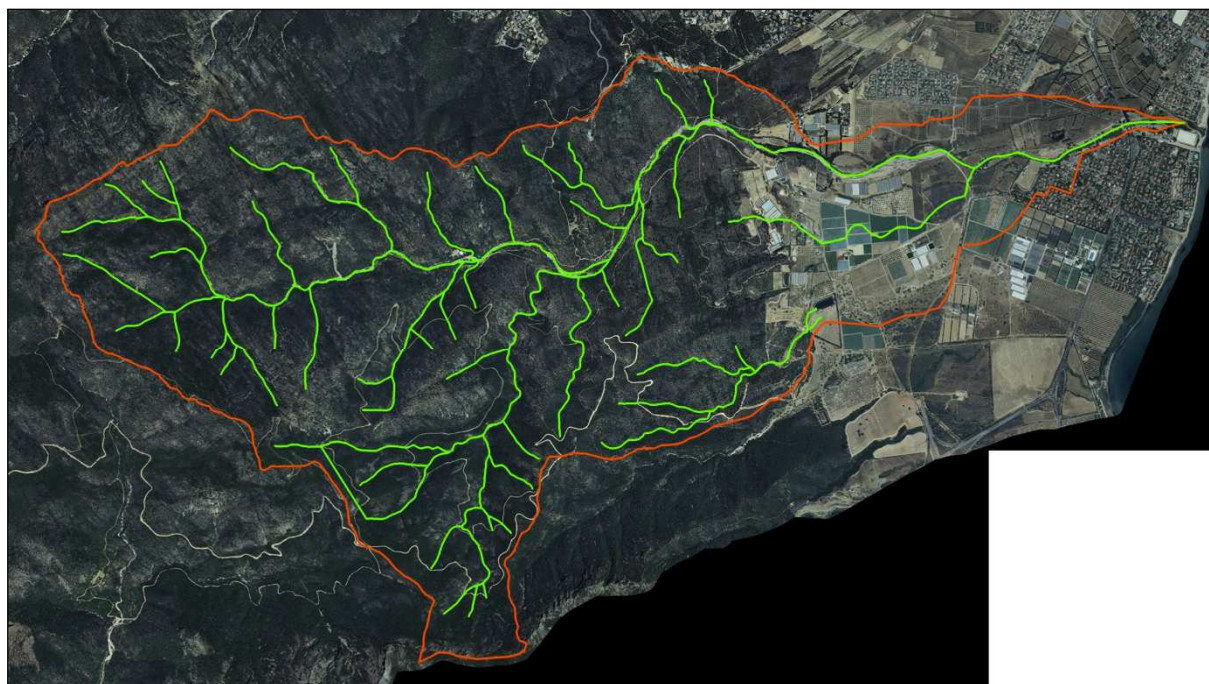
### **Bacino Idrografico del Rio Masoni Ollastu.**

Attualmente parte integrante di quello del Rio San Girolamo sebbene in passato, prima dell'intervento dell'uomo avvenuto intorno agli anni 50, i due corsi d'acqua avessero due foci differenti. L'area montana del bacino è impostata interamente su litologie magmatiche a carattere granitico, su una superficie globale di circa 9 km<sup>2</sup>. La restante parte drena invece le acque che circolano sulle coperture detritiche quaternarie. Il bacino si presenta soggetto localmente ad intensa attività erosiva sebbene sia comunque da considerare maggiormente stabile rispetto a quello adiacente del Rio San Girolamo. Sono infatti meno diffuse le coperture detritiche e i principali processi geomorfici sono solitamente legati a movimenti gravitativi che interessano il substrato granitico fratturato.

La rete idrografica si presenta ben sviluppata con un pattern di tipo dendritico; l'asta tributaria è orientata in direzione WSW-ENE, condizionata dalle maggiori linee strutturali, mentre l'affluente maggiormente sviluppato proviene dalla destra idrografica (Rio Peppi sa Betuia) che con andamento prevalente in direzione N-S raccogliendo le acque del Canale sa Craba, Canale Pisanu etc. dal settore meridionale del territorio, si innesta nel tributario principale alla quota di circa 100 m. s.l.m. Alla quota di 50 m ca. s.l.m., lasciate le profonde vallate paleozoiche, il corso d'acqua si snoda con andamento leggermente meandriforme all'interno dei terrazzi alluvionali fortemente incisi e interessati da intensi processi erosivi sui fianchi.



A monte dell'area di Su Spantu, convergono inoltre le acque di alcuni affluenti minori il cui drenaggio è fortemente condizionato dalla presenza di diverse opere di captazione ed invaso per uso agricolo. Tale settore pedemontano del bacino idrografico, immediatamente a valle della direttrice dei primi rilievi allineati con “Sa Punta de Garroccu Farza”, è stato fortemente condizionato dalle numerose opere antropiche, come si rileva dall'analisi della cartografia storica.



**Figura 22: bacino idrografico del Rio Masoni Ollastu**

#### **b) Idrologia sotterranea**

Sulla base della Carta geolitologica, accorpare le formazioni secondo le specifiche dei manuali R.A.S., è stato possibile definire una cartografia di tipo idrogeologico distinguendo i litotipi in base al diverso grado di permeabilità. Si è giunti così a suddividere lo stesso territorio in unità cartografiche a permeabilità omogenea (Unità Idrogeologiche). La permeabilità delle diverse formazioni è stata ricavata da un'indagine bibliografica preliminare, dalla carta litologica, e dai manuali R.A.S. Alle permeabilità dei substrati, sono stati poi sovrapposti i tematismi lineari e puntuali (idrografia, pozzi, ricostruzione della isopiezometrica etc.). Sono state distinte diverse unità idrogeologiche:

- Unità detritico carbonatica quaternaria rappresentata da sabbie marine di spiaggia e dunari, sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti; detriti di falda, caratterizzata da una permeabilità alta per porosità;
- Unità delle alluvioni plio quaternarie rappresentata da depositi alluvionali; conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustro-palustri, a permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana.
- Unità magmatica paleozoica costituita dal complesso intrusivo ercinico: leucograniti, monzograniti, granodioriti, tonaliti, gabbri, gabbro-tonaliti, granitoidi, filoni di porfidi riolitici, aplitici, pegmatitici, di quarzo e basaltici, ammassi di micro-graniti. La permeabilità complessiva è bassa per fessurazione; localmente media in corrispondenza delle aree con sistemi di fratturazione sviluppati.
- Unità Metamorfica Superiore Paleozoica rappresentata da argilloscisti, metarenarie, metasiltiti, metavulcaniti, metatufi, metatufiti, quarziti, metapeliti, metaconglomerati, metarosse, metagrovacche, filladi, marmi, metacalcari nodulari, subordinati metacalcari. La permeabilità

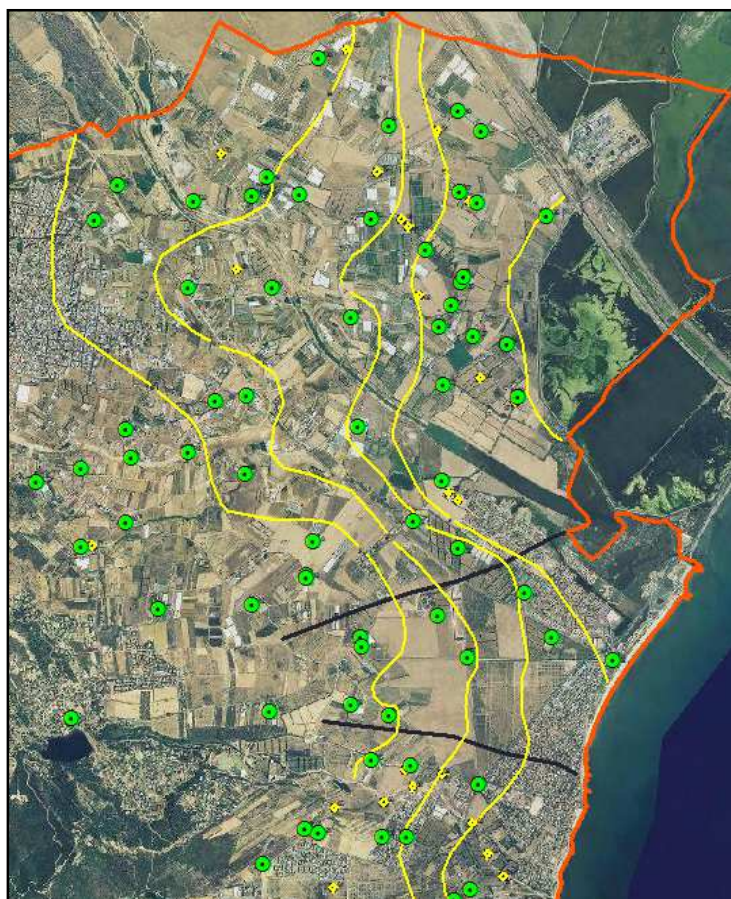
complessiva è bassa per fessurazione; localmente, in corrispondenza delle lenti carbonatiche, medioalta per fessurazione e carsismo.

Sulla base delle informazioni suindicate, si osserva che il territorio in questione costituisce un complesso idrogeologico ben caratterizzato e relativamente semplice in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici. In generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile del bacino è costituita dalle metamorfiti paleozoiche e dalle vulcaniti granitiche (bassa o nulla permeabilità per fessurazione) mentre tutti gli altri depositi presentano in genere una variabilità di permeabilità in funzione della tipologia di sedimento. Il modello idrogeologico generale consente quindi di definire che le infiltrazioni avvengono in seno alle coltri detritiche specie nelle aree di conoide e tendono ad alimentare le falde freatiche e profonde sottostanti. La piana di Capoterra presenta infatti sia un livello freatico superficiale e sia un potenziale sviluppo di un acquifero multifalda per effetto della variazioni della serie deposizionale alluvionale. La presenza di sedimenti più o meno fini intervallati alla deposizione di materiali ciottolosi e sabbiosi più grossolani, consente infatti la formazione di falde sospese che possono essere intercettate con le opere di trivellazione. Il livello freatico superficiale può comunque raggiungere il livello statico del p.c. in occasione di periodi di forte ricarica. L'ipotetica ricostruzione delle linee di deflusso sotterranee è stata eseguita sulla base del rilievo delle quote piezometriche dei diversi pozzi presenti nella piana. Si rileva che l'orientamento generale delle medesime è in genere E-W, con assi di drenaggio più o meno paralleli nella parte alta del territorio e tendenti a convergere verso l'area costiera. Nell'ambito degli studi, per i pozzi indicati (circa una ottantina e rappresentano solo una parte dei pozzi e quindi solo quelli dove solo ed unicamente è stato permesso l'accesso), sono stati reperiti i dati relativi non solo all'ubicazione ma anche alla profondità e soggiacenza e in alcuni casi la profondità di rinvenimento in sede di trivellazione. Quasi tutti sono di proprietà privata e per gli stessi non sempre sono disponibili i dati relativi alla qualità delle acque. L'esame delle stesse ci orienta comunque nel rilevare localmente una particolare conducibilità compatibile quindi con possibilità di intrusione salina. Le sorgenti sono scarsissime e ubicate nel settore montano in corrispondenza di alcune fratture degli ammassi rocciosi. I pozzi sono ubicati prevalentemente all'interno dell'acquifero detritico alluvionale che presenta una elevata vulnerabilità.

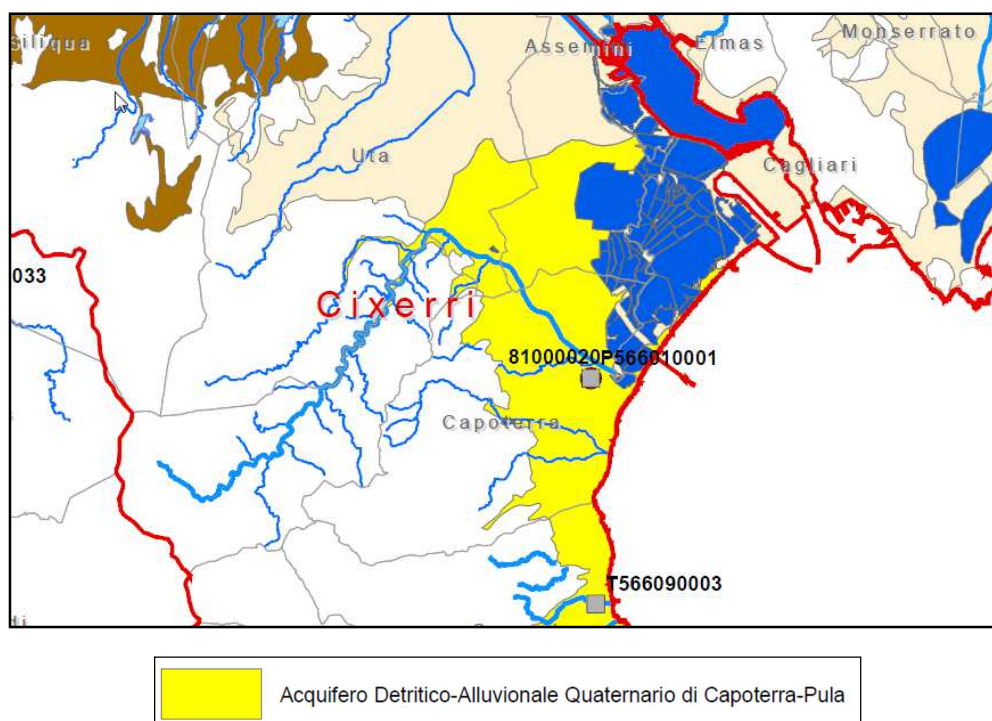


**Figura 23: ricostruzione delle isopiezometriche e ubicazione pozzi**



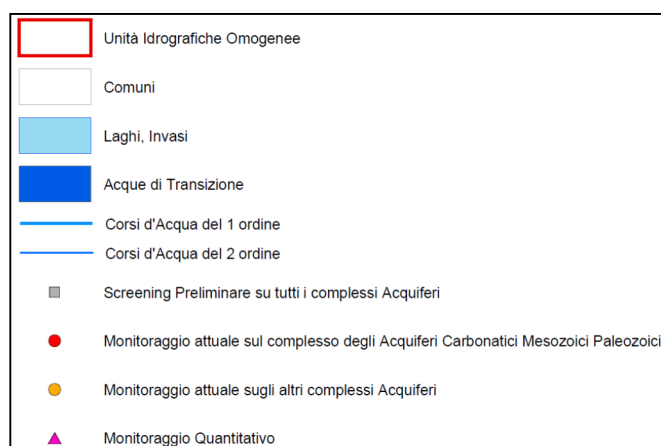
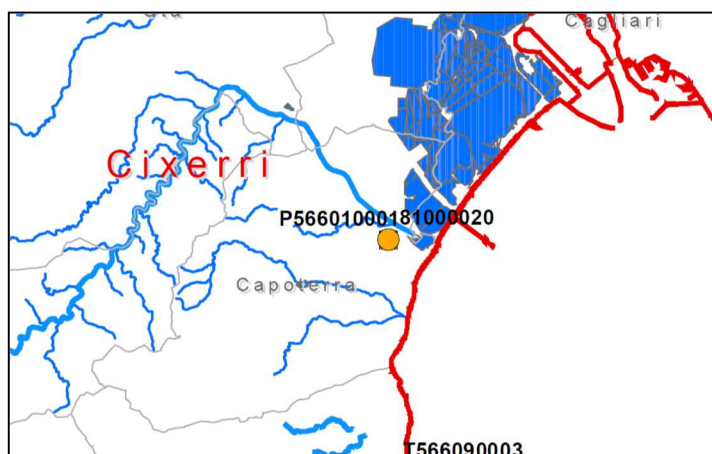


**Figura 24: indicazione dei pozzi**



**Figura 25: Acquifero detritico alluvionale di Capoterra**

La rete di monitoraggio della Ras indicata nel PTA è nel complesso scarsa. Si avrà comunque modo di implementare i dati in quanto dalle notizie apprese in sede di pre-adozione, l'Arpas metterà a disposizione i dati relativi ad un'altra stazione di monitoraggio da poco attivata.



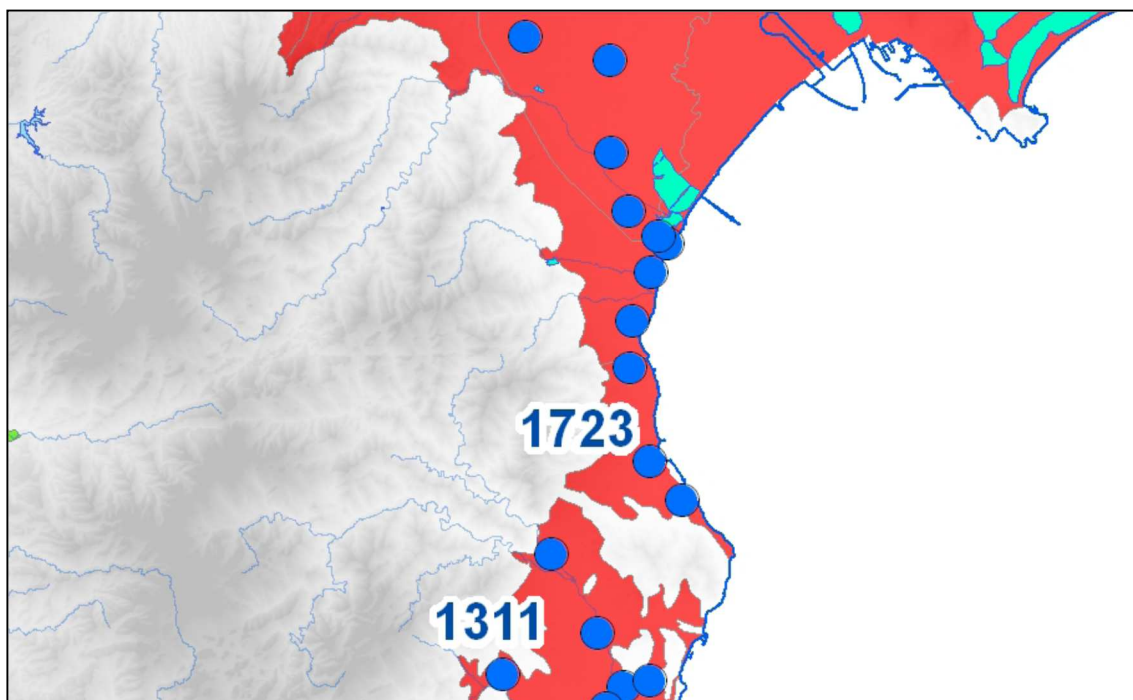
**Figura 26: rete di monitoraggio e legenda**

Dall'esame del CEDOC e in particolare di quanto disposto dalla Delibera Regionale 1/16 del 14/01/2011, che ha approvato il programma di monitoraggio dell'anno 2011, per i corpi idrici sotterranei, si evince che nell'area di Capoterra i punti di monitoraggio presenti sono quelli relativi a numeri sei pozzi trivellati più uno scavato (come segnalato nelle osservazioni ARPAS al rapporto ambientale).

Di seguito l'anagrafica delle stazioni, tipo e frequenze del monitoraggio, protocolli analitici delle stazioni di monitoraggio.

										MONITORAGGIO QUANTITATIVO		MONITORAGGIO CHIMICO			
ID_STAZ	CIS	COORD_X	COORD_Y	QUOTA [mslm]	COMUNE	TIPO_STAZ	TIPO_MON	MON_CHIM	MON_QUAN	FREQ_QUAN	FREQ_ANN_QUAN	FREQ_CHIM	FREQ_ANN_CHIM	PARAMETRI_MON_CHIM	
17PT076	1721	1501560	4355951	39,5	San Sperate	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; M; Fe-Mn	
17PT077	1721	1498450	4356174	28,7	San Sperate	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT078	1721	1506339	4355749	95,8	Monastir	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; M; Fe-Mn	
17PT079	1721	1492060	4356548	19,6	Villasor	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; Fe-Mn	
17PT080	1721	1498192	4351101	13,3	Decimomannu	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT081	1721	1500350	4350663	15,1	Assemini	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT082	1721	1500385	4350487	14,7	Assemini	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT083	1721	1495755	4347996	5,9	Uta	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; Fe-Mn	
17PT084	1721	1501224	4348647	8,3	Assemini	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT085	1721	1499378	4349588	8,9	Assemini	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT086	1721	1506623	4347724	23,5	Sestu	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; M; Fe-Mn	
17PT087	1721	1513858	4344678	5,2	Selargius	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PT088	1721	1501159	4332569	4,0	Capoterra	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; M; Fe-Mn	
17PT089	1721	1501705	4333574	0,7	Capoterra	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; Fe-Mn	
17PT090	1721	1500536	4330944	14,9	Capoterra	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; Fe-Mn	
17PZ011	1721	1485738	4368388	74,2	Serramanna	Piezometro	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PZ012	1721	1493438	4352379	10,0	Villaspeciosa	Piezometro	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; M; Fe-Mn	
17PZ013	1721	1524056	4341143	5,4	Quartu Sant'Elena	Piezometro	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; Fe-Mn	
17PO019	1722	1500428	4334671	7,9	Capoterra	Pozzo scavato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	4	Ogni anno	2	PB; Pi; PE; M; Fe-Mn	
17PT091	1722	1499812	4336648	8,4	Capoterra	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni anno	2	PB; Pi; M; Fe-Mn	
17PT092	1722	1501413	4333818	4,5	Capoterra	Pozzo trivellato	Operativo	SI	SI	Ogni anno	4	Ogni anno	2	PB; Pi; M; Fe-Mn	
88PT014	3841	1498921	4332793	41,1	Capoterra	Pozzo trivellato	Sorveglianza	SI	SI	Ogni anno	2	Ogni 6 anni	2	PB; Pi; M; Fe-Mn	





#### Legenda

##### Rete monitoraggio stato chimico

##### Tipo di punto di monitoraggio

- Pozzi e piezometri
- ▲ Sorgenti

##### Rete di monitoraggio ZVN di Arborea

- Pozzi e piezometri

##### Corpi idrici degli acquiferi sedimentari plio-quaternari

##### Caratterizzazione corpi idrici (tipo di monitoraggio)

- Non a rischio (monitoraggio di sorveglianza)
- A rischio (monitoraggio operativo)
- Probabilmente a rischio (monitoraggio operativo)

##### Codice corpo idrico

0111

**Figura 27: monitoraggio previsto nella rete CEDOC**



**Figura 28: rete di monitoraggio ARPAS su ortofoto 2006**



Come già accennato il territorio di Capoterra è sede comunque di un complesso idrogeologico di particolare importanza impostato sui depositi alluvionali e che come già detto può essere schematizzato in un acquifero multi falda con una falda superficiale freatica e ulteriori falde subsuperficiali sospese. Tale complesso è sfruttato da numerosi pozzi scavati e trivellati, così come indicato nelle figure che precedono e lo sfruttamento delle acque sotterranee avviene prevalentemente per uso irriguo e anche per uso idropotabile.

L'acquifero superficiale freatico presenta una elevata vulnerabilità per la mancanza di orizzonti di protezione superficiali ma anche quello sottostante presenta vulnerabilità, sebbene localmente siano comunque presenti interrelazioni argillose che delimitano orizzonti permeabili sede di acquiferi. Le criticità rilevate e segnalate nel Piano Acque sono relative prevalentemente alla intrusione salina.

Risulta quindi importante definire la potenzialità del sistema acquifero di prelievo al fine di valutare le criticità del medesimo anche dal punto di vista quantitativo. La ricarica laterale del sistema acquifero nella zona di Capoterra è legata alle infiltrazioni del bacino idrogeologico impostato nel settore montano. Tale ricarica è stata stimata, considerate le caratteristiche di estensione del bacino in almeno 13-15 milioni di m<sup>3</sup>/anno. Le restanti porzioni di ricarica del bilancio idrico dell'acquifero sono rappresentate dall'infiltrazione efficace nella piana (stimata in circa 13 milioni di m<sup>3</sup>/anno) e dal riciclo delle acque utilizzate nel sistema agricolo (ritorno in falda difficilmente stimabile ma in una quantità di circa 6-8 milioni di m<sup>3</sup>/anno). Ulteriori dati relativi ai pozzi e alle criticità sono derivabili da dati RAS e rappresentati e riportati nello *studio relativo agli interventi di indagine preliminare e realizzazione del sistema di monitoraggio siti inquinati – aree industriali di Assemini, Ottana e Porto Torres*.

### C) Fabbisogno idrico – risorse

Con riferimento all'approvvigionamento idrico si rileva che il Comune di Capoterra è servito da una pubblica rete acquedottistica gestita dal Comune, da Abbanoa e da privati.

L'approvvigionamento idrico avviene per circa i 2/3 dal comune tramite i pozzi che intercettano acque sotterranee e per 1/3 da parte di Abbanoa S.P.A. attraverso le condotte degli schemi idrici n° 40. Le frazioni di Poggio dei Pini e altri settori sono anch'essi alimentati in parte anche da pozzi privati. Dal 01/01/2012 la rete è passata al Sistema idrico integrato (Abbanoa) Tutta la popolazione è attualmente servita dal servizio e il fabbisogno idrico complessivo per uso civile, dai dati forniti dal Comune, è attualmente complessivamente di 70 l/s erogata a fronte della richiesta.

La Società cooperativa "Poggio dei Pini" su un totale di n° 5 pozzi ne possiede attualmente solo due in esercizio. La capacità di trattamento del potabilizzatore sociale con tutti i cinque pozzi è in grado di soddisfare il 52% dell'attuale fabbisogno della lottizzazione (circa 355.000 mc/anno). L'altro 48% viene garantito dalla fornitura della rete di Abbanoa. I dati di emungimento per i suddetti, da sommare al dato generale indicato per il centro di Capoterra, è complessivamente di circa 5,5 l/s. Gli altri tre pozzi, fermi dal dopo alluvione, e in attesa del ripristino dell'impianto di trattamento acque, rilevano dei dati storici per un totale di quasi ulteriori 5 l/s.

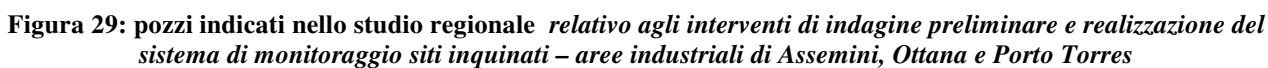
I dati del Piano regolatore degli acquedotti, stimavano al 2011 su un totale di circa 25.000 abitanti un utilizzo di circa 76 l/s mentre con orizzonte temporale all'anno 2041 su un totale di circa 31.000 abitanti un fabbisogno di circa 110 l/s.

Il tutto comprensivo dei valori delle frazioni compreso Poggio dei Pini.

I valori stimati per il 2011 e previsti dal Piano acque sono quindi poco rappresentativi della situazione attuale che vedono una popolazione di oltre 24.000 abitanti e una previsione per il decennio successivo (2021) di circa 31.000 abitanti quindi pari alla previsione indicativa del 2041 del Piano Acquedotti.

Come già detto il prelievo per uso idropotabile è quindi per circa i due terzi proveniente dallo sfruttamento delle falde. Si stima il prelievo globale di acque di falda in circa 2,5-3 milioni di m<sup>3</sup>/anno.







Schema acquedottistico	Codice	Centri serviti Comuni	Denominazione (ubicazione)	Tipologia		Portata [l/s]					Gestione Ente Gestore
				Pozzo (numero)	Sorgente (numero)	Prelevata estate 2003 – Piano stralcio	Prelevata inverno 2003-2004 – Piano stralcio	Piano d'ambito	Esercizio ESAF anno 2001	Media di magra	
Campidano N. 40	56511P	Capoterra	Pozzo Tanca Sa Turri 1	1		9,8	9,8	30,0		30,0	Comune
	56511P		Pozzo Tanca Sa Turri 2	1		9,0	9,0				
	56511P		Pozzo Tanca Sa Turri 3	1		9,5	9,5				
	56511P		Pozzo Tanca Sa Turri 6	1		9,3	9,3				
	56512P		Pozzo Su Bau Mannu 1	1		8,5	8,5	11,0		11,0	Comune
	56512P		Pozzo Su Bau Mannu 2	1		10,0	10,0				

**Figura 30: caratteristiche pozzi uso acquedottistico Capoterra**

Considerando una dotazione media per abitante di circa 280 l/d (media tra il consumo attuale e quello previsto dal PTA con orizzonte temporale al 2031) nel quadro di un non aumento della popolazione residente, non vi saranno incrementi nei consumi idrici (rispetto alla previsione iniziale di circa 30 l/s prevista nel piano adottato nel 2012). A tali fabbisogno, secondo i dati forniti dall'ufficio tecnico Comunale, **si farà fronte anche attraverso opere pubbliche previste da Abbanoa di potenziamento della condotta foranea e nel caso della lottizzazione Poggio dei Pini anche dall'implementazione dell'impianto di potabilizzazione sociale. A seguito della realizzazione delle opere previste si avrà quindi modo di ridurre sensibilmente anche il prelievo in falda. Oltre a quanto sopra definito si osserva che comunque saranno definite delle azioni specifiche atte ad educare anche i cittadini al risparmio nonchè adottate procedure anche nel regolamento edilizio per limitare i consumi. Tali azioni saranno riportate nel proseguo della presente.**

**In particolare si osserva che le previsioni di potenziamento delle condotte ad opera di Abbanoa trovano riscontro anche in recenti documenti sia dell'ATO e sia della Giunta Regionale.**

Nei documenti ufficiali sono infatti previsti i lavori di efficientamento delle reti di distribuzione idrica dei comuni di Decimomannu, Decimoputzu, San Sperate, sarroch, Uta, Elmas, Quartucciu, Sestu, Capoterra, Villasor, Donori, Nuramini, - ID 2005-1010, 2005-1012, 2005-1030, 2005-1014, 2006-1019.

Inoltre nei quadri dell'autorità d'ambito della Sardegna si riportano le previsioni di realizzazione del riassetto dell'alimentazione idropotabile dell'hinterland cagliaritano.

#### **D) Stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei**

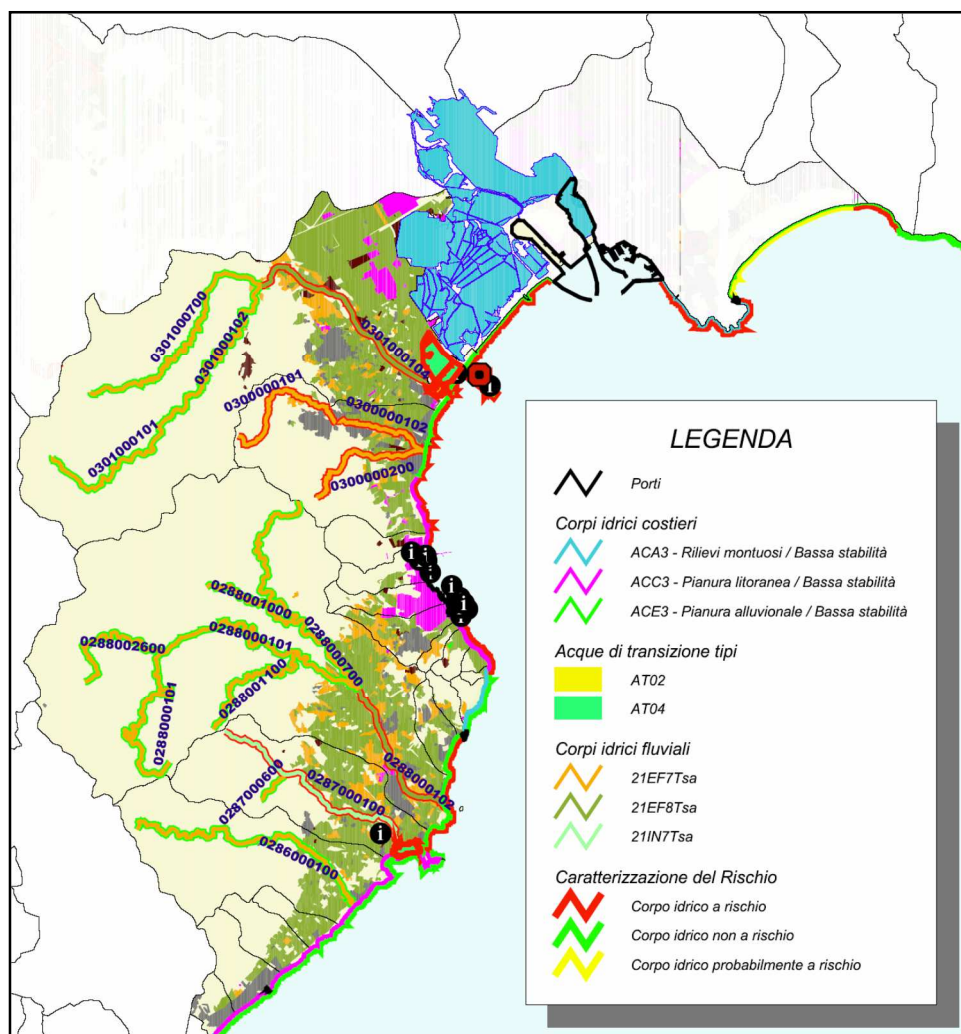
L'analisi dello stato di qualità dei **corpi idrici superficiali** deriva dai piani regionali e dalle attività di monitoraggio sempre svolte dagli apparati regionali. Il Piano di gestione del Distretto Idrografico definisce i corpi idrici superficiali del territorio di Capoterra come "a rischio" e soggetti ad un monitoraggio operativo secondo quanto disposto anche dalla Delibera del Comitato istituzionale Regionale del 13/10/2009 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 04/12/2009 n. 53/24 "Direttiva quadro sulle acque (Direttiva 2000/60/CE). *Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali del Distretto Idrografico della Sardegna. Identificazione dei corpi idrici per le diverse categorie dell'analisi delle pressioni e degli impatti* e Delibera del 04/12/2009 n° 53/22 *Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE). Programma di monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali del distretto idrografico della Sardegna.* Il programma di monitoraggio si è svolto anche in osservanza del decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 56 del 14/04/2009. Nel territorio di Capoterra figurano quindi

tre stazioni di monitoraggio, per le acque superficiali, una per il corso d'acqua del Rio San Gerolamo e una per il Rio Santa Lucia; un'altra per le acque marino costiere (Rio Santa Lucia). Su tali basi, seguendo la metodologia prevista dalla Direttiva 2000/60/CE e dal D.lgs 152/06, pubblicata sul Decreto Ministeriale n. 131 del 16/06/08 (di seguito DM 131/08), sono state condotte una serie di attività che hanno portato alla caratterizzazione dei corpi idrici superficiali (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) sulla base dell'elaborazione dei descrittori previsti dallo stesso decreto. Sulla base delle classifiche operate nello studio citato i corsi d'acqua principali di Capoterra vengono classificati nella seguente maniera.

Fiume	CODICE BACINO CEDOC	Sezione SISS di riferimento			Classificazione in funzione della persistenza di acqua in alveo			
		CODICE	Sezione	Area Bacino parziale [m²]	Tipo (5)	Tipo (30)	Sottotipo (5)	Sottotipo (30)
Riu San Gerolamo	0300	209	S. Gerolamo a M. Pauliara	11'787'504.559	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
Rio di Santa Lucia	0301	112	Rio di S. Lucia	5'352'663.733	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	205	Gutturumannu a Schina Ludragus	9'020'883.843	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	114	Gutturumannu	105'420'803.550	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO
	0301	206	Gutturumannu a Pala Frida	3'997'728.793	TEMPORANEO	TEMPORANEO	EFFIMERO	EFFIMERO

SCHEDA T BACINI DEL GOLFO DI CAGLIARI OCCIDENTALE								
CORPI IDRICI FLUVIALI								
N°	Codice corpo idrico	Tipo fluviale	ID Bacino	Denominazione	Ordine fluviale	Lunghezza [m]	Caratterizzazione del rischio	Pressioni Totali
1	0286000100	21EF7Tsa	0286	Riu Santa Margherita	I Ordine	13.425	NON A RISCHIO	
2	0287000100	21IN7Tsa	0287	Riu su Tintori	I Ordine	10.161	RISCHIO	P2b-D1
3	0287000600	21EF7Tsa	0287	Riu Doma de is Abis	II Ordine	1.575	NON A RISCHIO	
4	0288000101	21EF7Tsa	0288	Riu di Pula	I Ordine	23.658	NON A RISCHIO	
5	0288000102	21EF8Tsa	0288	Riu di Pula	I Ordine	6.938	RISCHIO	P1-D4
6	0288000700	21EF7Tsa	0288	Riu di Monte Nieddu	II Ordine	5.107	NON A RISCHIO	
7	0288000900	21EF7Tsa	0288	Riu Pampinaxiu	III Ordine	8.990	NON A RISCHIO	
8	0288001000	21EF7Tsa	0288	Riu Segalalisi	III Ordine	5.713	NON A RISCHIO	
9	0288001100	21EF7Tsa	0288	Riu Andria Pastori	II Ordine	8.178	NON A RISCHIO	
10	0288002600	21EF7Tsa	0288	Rio Maureddo	II Ordine	6.860	NON A RISCHIO	
11	0300000101	21EF7Tsa	0300	Riu San Gerolamo	II Ordine	6.856	RISCHIO	D4
12	0300000102	21EF7Tsa	0300	Riu San Gerolamo	II Ordine	4.098	RISCHIO	D4-I1-I2
13	0300000200	21EF7Tsa	0300	Arriu de Masoni Ollastru	II Ordine	6.211	RISCHIO	D4
14	0301000101	21EF7Tsa	0301	Rio di Santa Lucia	I Ordine	11.063	NON A RISCHIO	
15	0301000102	21EF7Tsa	0301	Rio di Santa Lucia	I Ordine	4.853	NON A RISCHIO	
16	0301000103	21EF7Tsa	0301	Rio di Santa Lucia	I Ordine	2.232	NON A RISCHIO	
17	0301000104	21EF8Tsa	0301	Rio di Santa Lucia	I Ordine	9.556	RISCHIO	P2a-D2-D3-D4-I2
18	0301000700	21EF7Tsa	0301	Riu Guttureddu	II Ordine	12.275	NON A RISCHIO	

CORPI IDRICI ACQUE DI TRANSIZIONE								
N°	Codice corpo idrico	Tipo	ID Bacino	Denominazione	Superficie [kmq]		Caratterizzazione del rischio	Pressioni Totali
1	AT50830	AT04	0287	Pescheria di Nora	0,43		RISCHIO	D1-D4-I1-I2-AS
2	AT50860	AT02	0301	Stagno di Capoterra	0,27		RISCHIO	
3	AT50870	AT04	0301	Stagno di Capoterra	1,75		RISCHIO	



**Figura 31: classificazione dei corpi idrici superficiali**

Anche per ciò che concerne la classificazione dei corpi idrici marino costieri, il tratto di litorale di Capoterra è classificato a rischio.

37	01780	Villa Orry	C3	SUD	CA	3955	RISCHIO	P2a-D1-D2
38	01790	La Maddalena - Capoterra	E3	SUD	CA	8984	RISCHIO	P2a-D2
39	01800	Spiaggia di Giorgino	E3	SUD	CA	6464	RISCHIO	P2a-P2b-D2

Dall'esame dei dati disponibili, si osserva che la classificazione del rischio per il Rio San Gerolamo è dovuta ai fattori di pressione sia di carico urbano che morfologico e di prelievo mentre per ciò che concerne le aree marino costiere sono le attività industriali quelle maggiormente incidenti. Anche dall'esame del PTA, come già osservato nell'analisi di coerenza, si rilevano alcune indicazioni che sono servite di riferimento anche nella codifica del Piano di gestione. Si segnala la presenza di un'unica attività mineraria dismessa (Su Meriagu) della superficie di 273294 mq quale area di slavaguardia. Si segnala ugualmente la presenza delle aree sensibili appartenenti alla rete Natura 2000, e di una zona di tutela ai sensi della ex 1497/39 avente estensione pari a 3799,90 mq. Viene segnalata la discarica dismessa di Su Meriagu quale centro di pericolo puntuale (in realtà come già osservato nel presente documento è stato completato il recupero dell'area). Per ciò che concerne i carichi potenziali civili per insediamento (espressi in tonn/anno) nel PTA vengono riportati i seguenti valori:

PRRA	Insediamento	Prov	Fluttuanti 1998	Residenti 2001	BOD <sub>5</sub>	COD	N	P
276_11	Poggio dei Pini (Capoterra)	CA	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
276_12	Capoterra	CA	0	11507	252,00	462,01	40,32	6,30

Mentre per i carichi di origine industriale:

ISTAT	COMUNE	BOD <sub>5</sub>	COD	N	P	ATTIVITÀ PRODUTTIVE PRINCIPALI
92011	CAPOTERRA	206,11	578,93	57,20	2,30	produzione di altri prodotti alimentari, preparazione e filatura di fibre tessili, trattamento e rivestimento dei metalli; lavorazioni di meccanica generale

Per ciò che concerne i carichi da fonte diffusa, relativamente ai carichi di origine agricola, per capoterra si riportano i seguenti dati:

ISTAT	COMUNE	% superficie comunale appartenente alla U.I.O.	Superficie (km <sup>2</sup> )	SAU (ha) - V Cens. ISTAT. 2001						Carichi potenziali (ton/anno)	
				CEREALI	FRUTTA	OLIVO	ORTIVA	PRATI	VITE	P	Ntot.
92011	Capoterra	100,00%	68,4	143,50	117,74	36,62	61,95	38,30	59,03	5,48	16,61

Per i carichi zootecnici:

ISTAT	COMUNE	% superficie comunale appartenente alla U.I.O.	Superficie (km <sup>2</sup> )	N° CAPI (V Cens. ISTAT, 2001)						Carichi potenziali (ton/anno)			
				EQUINI	SUINI	CAPRINI-OVINI	AVICOLI	BOVINI	CONIGLI	BOD	COD	P	N
92011	Capoterra	100,00%	68,4	34	149	616	4370	67	30	67,64	124,00	2,60	12,59

Per ciò che concerne la stima dei carichi inquinanti:

Cod schema	TipoSchema	Innesadimento	Ab_istat98	Fluttuanti	Eq_ind_li	A_e_totali	Liv_att_def	Liv_dep_def	Piano/Ricognizione	Residenti utilizzati	Fluttuanti utilizzati	Eq_ind_utilizzati	A_Eq_tot_utilizzati	V totali [m3/a]	BOD out [kg/a]	COD out [kg/a]	N out [kg/a]	P out [kg/a]	Codice recettore	X scarico	Y scarico
276_1	SS	La Maddalena Sp. Su Spantu, Torre degli Ulivi, Frutti D'Oro (Capoterra)	5176	0	0	5176	C	3*													
276_11	SS	Poggio dei Pini (Capoterra)	2128	0	0	2128	C	3*													
276_12	SS	Capoterra	12485	14	871	13370	C	3*													

Per la qualità delle acque destinate alla balneazione il piano Tutela delle acque riporta un giudizio di idoneità così come di seguito indicato:

Codice	Prov	Comune	Località	Anno idoneità (I) /Non idoneità (N)
B067CA	CA	Capoterra	La Maddalena spiaggia	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
B068CA	CA	Capoterra	Su Spantu II°	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03
B069CA	CA	Capoterra	Torre degli Ulivi	-I94-I95-I96-I97-I98-I99-I00-I01-I02-I03

Per i **corpi idrici sotterranei**, lo stato di qualità è stato desunto sia dai dati comunali, da quelli regionali del progetto “studio relativo agli interventi di indagine preliminare e realizzazione del sistema di monitoraggio siti inquinati – aree industriali di Assemini, Ottana e Porto Torres” e da quanto disposto dalla delibera Regionale del 14/01/2011 n. 1/16 relativa alla Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE). Caratterizzazione corpi idrici sotterranei della Sardegna e programma di monitoraggio. Di seguito si riportano gli esiti degli ultimi campionamenti, relativi all’anno 2011, eseguiti nel Laboratorio SEA spa, S.P. Sestu Elmas Km 0,9000 per le acque destinate al consumo



umano prelevate dalle varie fonti del Comune di Capoterra (dati Comunali) e quindi provenienti dai pozzi captati.

Provenienza campione	Punto prelievo	Data prelievo	Data fine prove	Tipo di analisi	Parametri analizzati	Risultato finale
Loc.tà Tanca Sa Turri	Pozzo 1	14/03/2011	21/03/2011	Analisi chimica e microbiologica	Colore-Odore-Conducibilità elettrica-pH-Torbidità-Azoto ammoniacale- Cloro attivo libero-Escherichia coli-Batteri coliformi a 37°C-Enterococchi	In riferimento ai parametri analizzati, i campione sono conformi ai limiti di cui al D.Lgs 2 febbraio 2001, n°31, attuazione della direttiva relativa alla "qualità delle acque destinate al consumo umano".
Loc.tà Tanca Sa Turri	Pozzo 2	14/03/2011	21/03/2011			
Loc.tà Tanca Sa Turri	Pozzo 6	24/03/2011	31/03/2011			
Loc.tà Tanca Sa Turri	Pozzo 9	24/03/2011	31/03/2011			
Loc.tà Tanca Sa Turri	Pozzo 10	24/03/2011	31/03/2011			
COOP 1000 (CA)	COOP 1	24/03/2011	31/03/2011			
Loc. Residenza del sole	Pozzo 1	24/03/2011	31/03/2011			
Pozzo n.1 Loc. Bau Mannu	Uscita pozzo pre-clorazione	02/12/2011	09/12/2011	Analisi chimica e microbiologica	Colore-Odore-Conducibilità elettrica-Torbidità-Azoto ammoniacale-Cloruro attivo libero-Azoto nitrico-Cloruri-Escherichia coli-Batteri coliformi a 37°C-Enterococchi	In riferimento ai parametri analizzati, il campione è conforme ai limiti di cui al D.Lgs 2 febbraio 2001, n°31, attuazione della direttiva relativa alla "qualità delle acque destinate al consumo umano".
Piazza Felicina Piano	Fontana - clorata	26/09/2011	03/10/2011			
Piazza Liori	Acqua di rete clorata	26/09/2011	03/10/2011			

**Figura 32: analisi delle acque provenienti dai vari pozzi comunali**

Di seguito alcuni parametri chimici derivati dal monitoraggio svolto dall'ARPAS sui seguenti pozzi

ID_AR	ID_Regione_stazione	DATA	ID corf	X	Y	USO	TIPO	MON	Monitoraggio chimico	Frequen	Cicli chimico
264	17PT088	12/04/2011	1721	1501210	4332439	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
265	17PT089	05/04/2011	1721	1501705	4333574	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
266	17PT090	05/04/2011	1721	1500536	4330944	OTH	Pozzo	O	SI	anno	2
272	17PT091	07/04/2011	1722	1499812	4336648	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
273	17PT092	11/04/2011	1722	1501413	4333818	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
274	17PO019	11/04/2011	1722	1500428	4334671	OTH	Pozzo	O	SI	anno	2
264	17PT088	10/10/2011	1721	1501210	4332439	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
265	17PT089	10/10/2011	1721	1501705	4333574	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
266	17PT090	05/10/2011	1721	1500536	4330944	OTH	Pozzo	O	SI	anno	2
272	17PT091	06/10/2011	1722	1499812	4336648	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
273	17PT092	06/10/2011	1722	1501413	4333818	DRW	Pozzo	O	SI	anno	2
274	17PO019	10/10/2011	1722	1500428	4334671	OTH	Pozzo	O	SI	anno	2

celle vuote = ND

valori [ ] <Limite di rivelabilità

uso

DRW=idropotabile

OTH=altri

ID_AR	T°C	pH	Cond.	E Potenziale Redox (mV)	Ossigeno disciolto (mg/l)	Ca_mg/L	Mg_mg/L	Na_mg/L	K_mg/L	HCO3_mg/L	Cl_mg/L	SO4_mg/L	NO3_mg/L	Br_mg/L	Ammonio (mg/l)	Fe_µg/L	Mn_µg/L
264	17,9	6,02	1201		302,3	7,87	49	28	133	4	122	215	69	33	0,76	54	[5]
265	21,4	7,04	1185		299,3	5,77	28	15	226	4,5	384	207	63	1,6	0,68	[20]	[5]
266	20,4	6,48	523		287,2	3,51	23	14,4	65	3,5	61	85	44	37,7	0,26	[0,05]	[20]
272	21,1	6,79	542		328,2	7,51	26	13	70	3,5	85	91	43	43	0,34	[0,05]	[20]
273	20,7	7,03	1042		327,3	3,85	20	11	203	4	268	159	2,5	38	0,5	[0,05]	[20]
274	18,3	7,14	1609		330,7	3,57	62	39	229	12	131	309	122	74	1,96	[0,05]	[20]
264	20,4	7,05	1404		185,8	7,59	52	30	145	4,5	146	241	69	36		[0,05]	[20]
265	19,7	7,09	1241		149,0	6,38	27	13	231	4,6	317	207	60	1,6		[0,05]	[20]
266	23,3	6,74	548		231,5	6,72	16	11	72	4	98	95	19	15		[0,05]	[20]
272	20,8	6,96	645		183,7	5,02	33	18	72	4	116	105	45	25		[0,05]	[20]
273	23	7,31	1031		162,8	2,42	19	10	204	4	293	157	37	4,7		[0,05]	23
274	17,9	7,06	1629		176,6	3,01	61	36	233	14	242	302	125	48		[0,05]	[20]

ID_AR	Fluoruri (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Fosfati (mg/l)	Arsenico (µg/l)	Antimonio (µg/l)	Cadmio (µg/l)	Cromo totale (µg/l)	Cromo esavalente (µg/l)	Mercurio (µg/l)	Nichel (µg/l)	Piombo (µg/l)	Selenio (µg/l)	Vanadio (µg/l)	Azinfos-Metile (µg/l)
264	0,16	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	13	1	[15]	0,4	[1]	30	0,3	[1]
265	1,40	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	0,3
266	0,11	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
272	0,70	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
273	1,70	[0,02]	[1]	1,0	[1]	[1]	1	[1]	[15]	[0,25]	[1]	20	0,3	1
274	0,29	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	1	[0,25]	[1]
264	0,13	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	3	[1]	0,4	[1]
265	1,40	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
266	0,12	[0,02]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
272	0,50	[0,02]	[1]	0,4	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
273	1,70	[0,02]	[1]	1,0	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	0,3	1
274	0,27	0,03	[1]	0,3	[1]	[1]	[1]	[1]	[15]	[0,25]	[1]	[1]	[0,25]	[1]

Secondo quanto disposto nella Delibera Regionale del 14/01/2011 n. 1/16 si osserva che gli acquiferi di interesse per il settore in questione sono i seguenti – acquifero detritico alluvionale e l'acquifero delle aree granitiche:

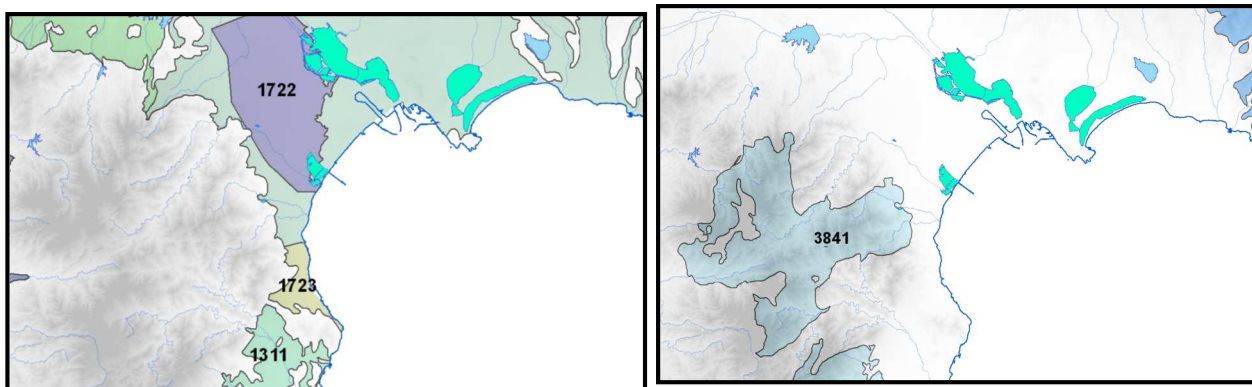


Figura 33: corpo idrico sotterraneo dell'acquifero detritico alluvionale e di quello granitico

Nell'acquifero granitico si rileva un'assenza di pressioni significative mentre in quello detritico alluvionale lo stato chimico indicato è "scarso" (colorazione rossa)

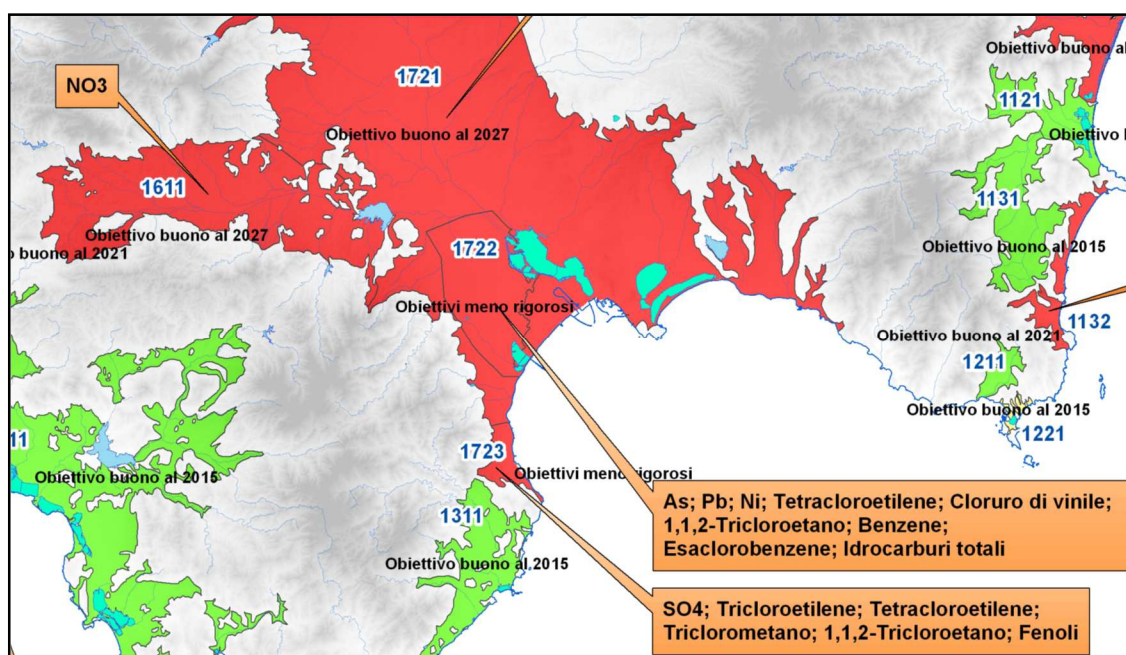
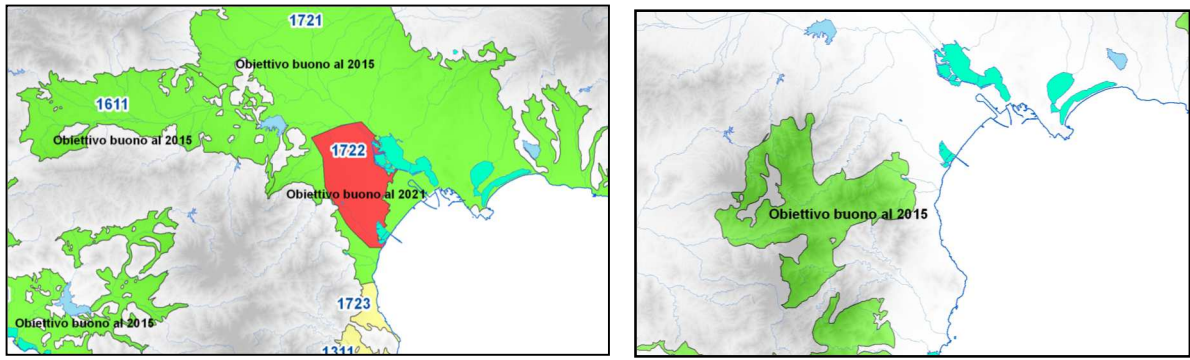


Figura 34: stato chimico dell'acquifero detritico alluvionale

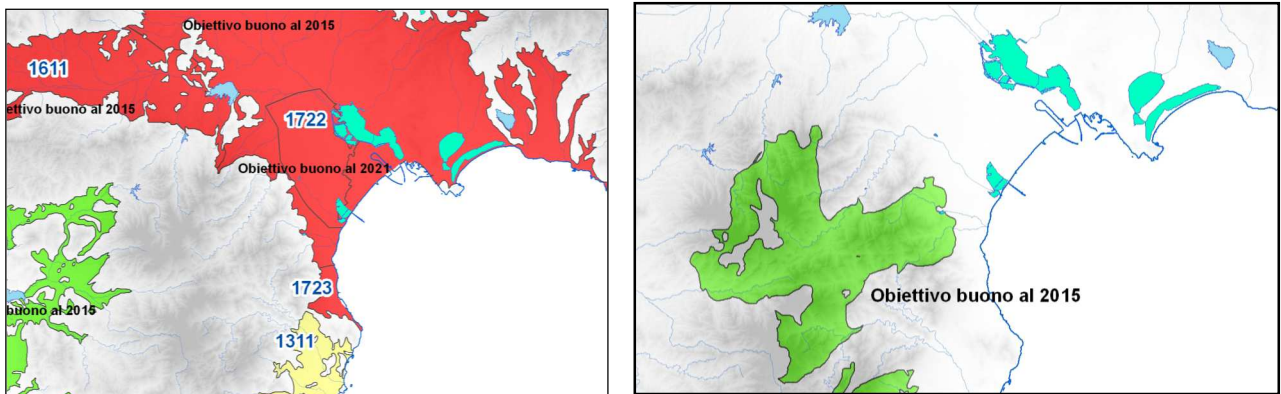
Per ciò che concerne lo stato quantitativo l'obiettivo al 2015 è nel complesso quasi totalmente buono (verde) come si rileva dalla Figura 34





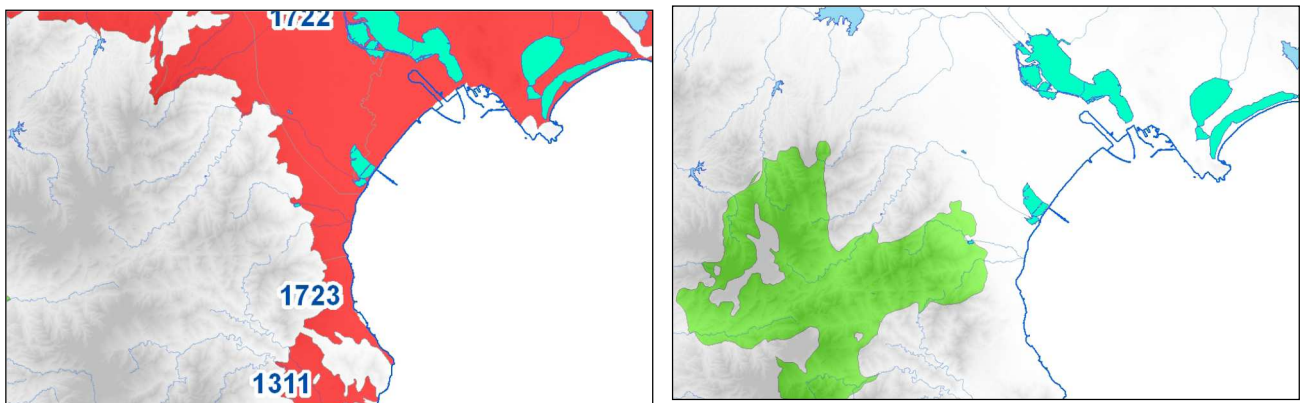
**Figura 35: stato quantitativo degli acquiferi**

Per ciò che concerne lo stato complessivo degli acquiferi in questo caso il giudizio è scarso (rosso) per il settore detritico alluvionale:



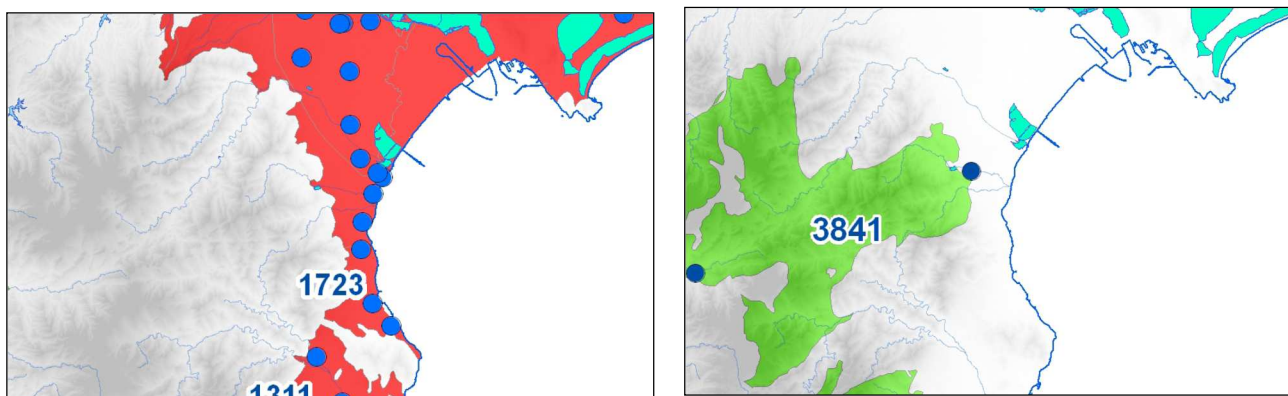
**Figura 36: stato complessivo acquiferi sedimentari plio quaternari**

Per ciò che concerne il rischio ambientale la situazione si presenta a rischio per l'intero acquifero detritico alluvionale.



**Figura 37: stato del rischio ambientale**

Per ciò che concerne in monitoraggio chimico sono riportate le seguenti indicazioni: si rilevano come già detto nel presente documento diverse stazioni di campionamento complessive. La medesima rete (solo per l'acquifero detritico alluvionale) è utilizzata anche per il monitoraggio quantitativo e delle aree destinate al prelievo di acque per il consumo umano:



**Figura 38: rete di monitoraggio chimico**

Dallo studio relativo agli interventi di indagine preliminare e realizzazione del sistema di monitoraggio siti inquinati – aree industriali di Assemini, Ottana e Porto Torres” si rilevano diversi parametri utili per la definizione dello stato di qualità delle acque sotterranee. In tale studio, nella presentazione dei risultati delle analisi viene indicata la rete di monitoraggio definitiva che da specifiche indicazioni sulle caratteristiche delle acque del settore e del grado di inquinamento delle aree.

Si noti come in tutto il settore a est siano disponibili dei dati specifici derivati sia da prelievi superficiali che da piezometri e acque superficiali. Per le acque superficiali i prelievi sono stati eseguiti sul rio Santa Lucia assegnando le seguenti valenze.

Dall’analisi dei dati stratigrafici dei pozzi e piezometri riportati nello studio si rileva che le stratigrafie interessano generalmente i primi 25 metri di profondità. Gli studi pregressi consideravano i depositi presenti in questo intervallo di profondità come appartenenti ad un unico corpo sedimentario formato da materiali sciolti. L’analisi delle singole stratigrafie evidenzia una prevalenza di termini sabbio-ghiaiosi spesso immersi in matrice fine.

Nei profili geologici tali litotipi sono stati sinteticamente definiti come depositi alluvionali quaternari poligenici perlopiù costituiti da ghiaia sabbiosa in matrice limo-argillosa. Talvolta si rinvenivano depositi più fini (sabbioso-limoso-argillosi). Sempre nei profili si sono distinti i principali livelli fini, definiti come lenti argillose e limo-argillose.

Le isopiezometriche riportate nello studio sono relazionabili con quelle derivate dall’approfondimento conoscitivo svolto nella redazione del P.U.L.

Nei report del piano di caratterizzazione si evidenzia che studi pregressi effettuati nell’area di indagine hanno evidenziato che l’intervallo di variazione della permeabilità è compreso tra di  $5 \times 10^{-7}$  m/s e  $3.28 \times 10^{-4}$  m/s, in ragione della presenza più o meno diffusa di livelli litologici a diversa granulometria. Di conseguenza la trasmissività risulta compresa nell’intervallo tra  $8 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s e  $2.5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s. Nella zona antistante allo Stagno di Santa Gilla si riscontra il fenomeno dell’intrusione salina, accelerato negli ultimi anni a causa dei maggiori prelievi e delle minori ricariche della falda. Un monitoraggio idrochimico dell’acquifero da parte della società Hydrocontrol aveva evidenziato valori di conducibilità delle acque dell’ordine di 5000 µS/cm, con valori massimi di 20.000 µS/cm. L’aumento di salinità era già stato riscontrato negli anni ’90 anche nel campo pozzi acquedottistico sito in località “Tanca sa Turri” gestito dal comune di Capoterra. Le misure di campo effettuate in fase di campionamento delle acque sotterranee hanno permesso di raccogliere utili dati per definire l’attuale situazione della intrusione salina. I punti sono stati suddivisi in funzione dell’acquifero captato (“prima falda” e “seconda falda”) dove con “seconda falda” si intende la falda confinata presente al di sotto del primo consistente livello argilloso nella parte orientale della piana di Capoterra. La Figura 38 evidenzia come il fenomeno dell’intrusione salina sia diffuso nel sito, con

valori di conducibilità spesso molto elevati e confrontabili con quelli dell'acqua marina. E' interessante notare come il fenomeno interessi anche l'acquifero confinato ("seconda falda").

Per ciò che concerne le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee si notano superamenti prevalentemente nelle concentrazioni del manganese, subordinatamente nel ferro, alluminio, solfati, boro (solo nella zona costiera), alcuni deboli superamenti per il nichel, piombo, Cadmio e Mercurio (solo all'interno della piattaforma di Macchiareddu), berillio (solo ASPz 108) leggeri superamenti per l'Arsenico (solo As Pz 108, 104, 87, 80), cobalto (AsPz 108), Cromo (AsPz108), Benzene, dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, tricloroetano, Dicloroetano, Cloruro di vinile, locali superamenti per esaclorobutadiene, tribromometano, dibromoclorometano, fenolo (AsPz109, 80, 104, 106)

E' evidente che pertanto, secondo tale studio, si rilevi uno stato di particolare compromissione della falda dal punto di vista qualitativo in gran parte del settore a Est del territorio di Capoterra.

## E) DEPURAZIONE E SISTEMI DI TRATTAMENTO

Per ciò che concerne la depurazione si osserva che sulla base delle risultanze dei dati posti a disposizione dal CAISC, i reflui vengono trattati dall'impianto di depurazione consortile di proprietà del Consorzio provinciale C.A.C.I.P., sitop nel territorio del comune di Capoterra e gestito dalla Tecnocasic S.P.A. L'impianto riceve e tratta i reflui urbani provenienti dalle attività produttive degli agglomerati industriali di Macchiareddu e di Elmas ai quali si aggiungono i reflui urbani dei comuni di Capoterra, Sestu, Assemini, Uta, Villaspeciosa, Decimomannu, Decimoputzu, Elmas. le reti fognarie di adduzione dei liquami all'impianto sono per lo più di proprietà del C.A.S.I.C. fatta eccezione per quella recapitante i reflui del Comune di Capoterra.

L'impianto consta di due linee di trattamento, una destinata ai reflui dei comuni contermini allo stagno di Santa Gilla e l'altra al trattamento dei reflui urbani degli agglomerati industriali oltre ai reflui del Comune di Capoterra. Attualmente risulta in marcia una sola linea di trattamento dedicata alla depurazione dei reflui urbani provenienti dalla totalità delle utenze sopra menzionate. Con la messa in marcia della linea di trattamento dedicata alla depurazione dei soli reflui dei comuni sarà possibile attivare l'impianto di trattamento terziario, ulteriore stadio di affinamento del processo depurativo, che consentirà il riutilizzo delle acque a vari scopi.

Il progetto prevede il riuso delle acque depurate per:

- Riciclo verso l'utenza produttiva
- Riciclo a scopi ambientali (riequilibrio dell'ecosistema dello Stagno di S. Gilla)
- Riciclo verso il settore irriguo della piana di Capoterra
- Consumi interni alla piattaforma ambientale di Macchiareddu

Le acque depurate attualmente vengono scaricate a mare mediante pompaggio in condotta sottomarina con sbocco nel Golfo di Cagliari nel punto distinto alle coordinate Lat. 39°09'54'' e Long. 09°01'48''. L'efficienza depurativa del sistema di trattamento è conforme all'autorizzazione integrata ambientale rilasciata dalla provincia di Cagliari.

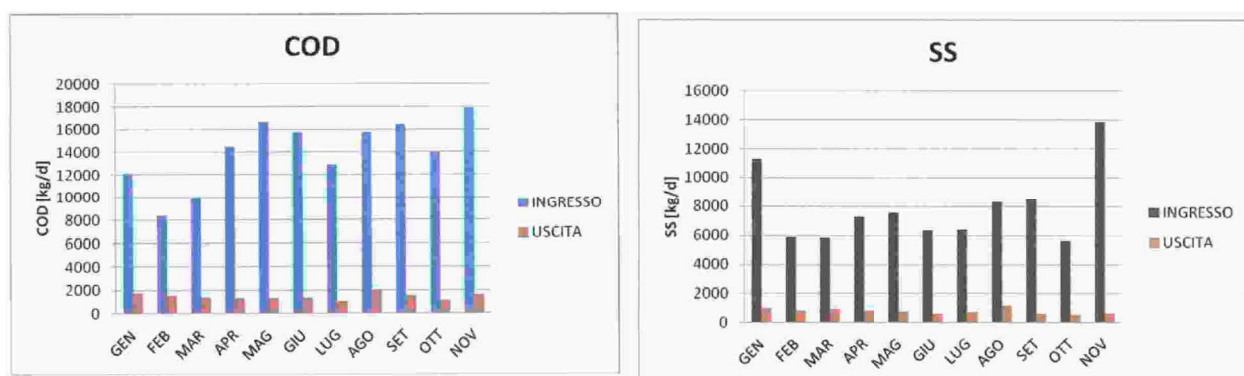
Di seguito si riportano alcuni dati relativi ai parametri idraulici ed ai carichi inquinanti in ingresso all'impianto e in uscita dal trattamento; si riportano i dati mensili riferiti al periodo Gennaio – Novembre 2011.

	PORTATA MEDIA	CARICHI MEDI MENSILI			
		INGRESSO IMPIANTO			
	$Q_{med}$	COD	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P
	[m <sup>3</sup> /d]	[kg/d]	[kg/d]	[kg/d]	[kg/d]
GEN	36077	12086	11292	690	193
FEB	36068	8440	5879	583	144
MAR	37630	10010	5833	594	171
APR	37675	14505	7309	717	171
MAG	36651	16603	7550	891	262
GIU	33981	15699	6354	813	247
LUG	34349	12881	6423	682	143
AGO	33748	15727	8268	904	200
SET	32462	16458	8538	759	174
OTT	29789	14001	5600	634	151
NOV	33512	17862	13874	757	290

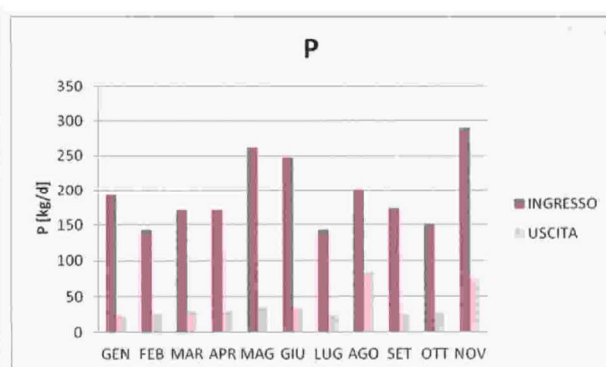
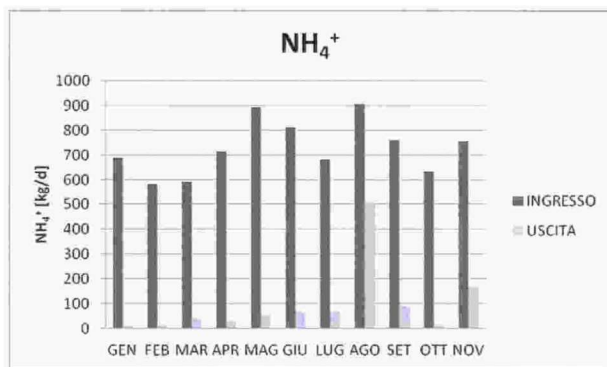
Nella tabella che segue riporta invece i rendimenti di rimozione per i principali parametri inquinanti sempre riferiti al medesimo periodo:

	RENDIMENTI RIMOZIONE			
	COD	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P
	[%]	[%]	[%]	[%]
GEN	86	91	98	88
FEB	82	86	97	82
MAR	86	84	93	83
APR	91	89	96	83
MAG	92	90	94	87
GIU	92	90	92	87
LUG	92	89	90	84
AGO	87	86	44	58
SET	91	93	88	85
OTT	92	90	98	82
NOV	91	95	78	74

Nel grafico riportato nella figura seguente è possibile visualizzare il confronto fra i carichi in ingresso ed in uscita dal trattamento di depurazione, sempre con riferimento al medesimo periodo temporale:





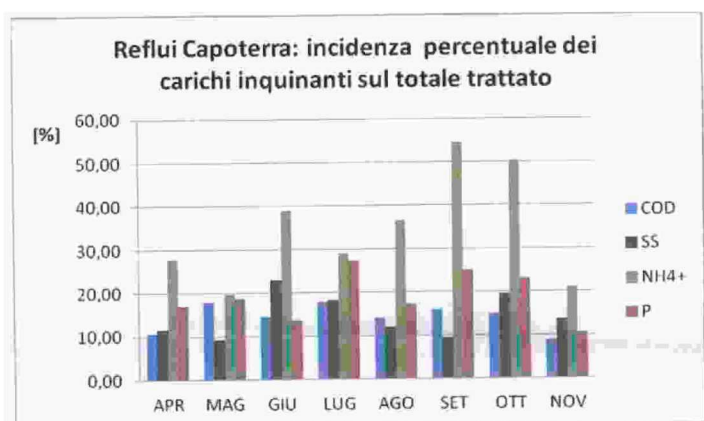


Per ciò che concerne in maniera più specifica il comune di Capoterra, nelle tabelle seguenti si riporta il Volume dei reflui scaricati e la percentuale rispetto al totale trattato nel periodo Gennaio – Novembre 2011, valori medi mensili dei parametri inquinanti riferiti ai campionamenti effettuati dall'ente gestore nel periodo aprile – novembre 2011, carichi inquinanti medi mensili ed incidenza percentuale rispetto al totale trattato.

COMUNE DI CAPOTERRA		
VOLUMI MENSILI DI REFLUI SCARICATI		
mese	V [m <sup>3</sup> ]	%
GENNAIO	235.813	21,09
FEBBRAIO	235.710	23,34
MARZO	235.225	20,16
APRILE	220.459	19,46
MAGGIO	233.003	20,51
GIUGNO	232.567	22,08
LUGLIO	232.139	21,80
AGOSTO	231.517	22,13
SETTEMBRE	218.618	21,72
OTTOBRE	228.618	24,76
NOVEMBRE	229.316	22,81

COMUNE DI CAPOTERRA							
Concentrazioni medie mensili dei parametri caratterizzanti lo scarico							
	COD	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	P	Cl <sup>-</sup>
	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
APRILE	211,50	114,50	27,04	0,11	8,50	3,95	286,50
MAGGIO	396,50	93,50	23,40	0,06	4,75	6,56	1141,00
GIUGNO	293,50	188,50	40,83	0,02	4,25	4,34	239,50
LUGLIO	308,00	157,00	26,50	/	7,75	5,20	293,00
AGOSTO	297,00	131,50	44,28	0,04	5,50	4,63	342,00
SETTEMBRE	363,00	110,00	56,74	0,05	7,50	5,98	295,00
OTTOBRE	282,00	148,50	43,20	0,04	6,25	4,76	326,50
NOVEMBRE	207,00	246,50	20,85	0,27	6,00	3,97	446,50

COMUNE DI CAPOTERRA									
	PORTATA MEDIA	CARICHI MEDI MENSILI				% SUL TOTALE TRATTATO			
	Q <sub>med</sub>	COD	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	COD	SS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P
	[m <sup>3</sup> /d]	[kg/d]	[kg/d]	[kg/d]	[kg/d]	[%]	[%]	[%]	[%]
APR	7349	1554	841	199	29	10,72	11,51	27,72	16,95
MAG	7516	2980	703	176	49	17,95	9,31	19,74	18,82
GIU	7752	2275	1461	316	34	14,49	23,00	38,92	13,62
LUG	7488	2306	1176	198	39	17,90	18,30	29,08	27,25
AGO	7468	2218	982	331	35	14,10	11,88	36,56	17,23
SET	7287	2645	802	413	44	16,07	9,39	54,48	25,09
OTT	7375	2080	1095	319	35	14,85	19,56	50,26	23,24
NOV	7644	1582	1884	159	30	8,86	13,58	21,04	10,47



L'efficienza della depurazione è totale per il territorio comunale fatta eccezione per le case sparse che sono generalmente servite da sistemi autonomi. Tutti i reflui dei centri urbanizzati sono

pertanto collettati e gli unici nuclei non serviti sono le case sparse. Secondo i dati forniti dall'Ufficio Tecnico Comunale, anche i settori in cui sono previsti i nuovi insediamenti sono comunque serviti da una condotta adeguatamente dimensionata per far fronte al carico insediativo previsto senza che si debba necessariamente ricorrere alla realizzazione di ulteriori opere connesse. A seguito degli studi eseguiti si ritiene che la vulnerabilità del settore per ciò che comprende i corpi idrici superficiali e sotterranei è quindi da ritenere elevata.

La valutazione relativamente alla componente Acqua evidenzia alcuni effetti positivi di livello minimo e strutturale. L'inserimento di criteri di sostenibilità ambientale sia in ordine alla realizzazione che alla gestione delle strutture a servizio della balneazione si realizza attraverso il risparmio delle risorse idriche ad esempio con il recupero delle acque grigie provenienti dalle docce e con il loro riutilizzo per gli scarichi dei Water, l'installazione nelle docce di riduttori e temporizzatori di flusso che consentono di abbattere i consumi nella misura di almeno il 50% ecc. Possibili effetti negativi di livello minimo, temporaneo e accidentale potrebbero essere ricondotti, durante la fase di cantiere, alla presenza di macchine operatrici e al possibile rilascio di perdite di olio, carburante e sostanze nocive. In merito alla fase di esercizio i possibili effetti sono riconducibili alla presenza e alla frequentazione del litorale da parte dei bagnanti che usufruiscono dei servizi offerti dalle attività turistico ricreative in particolare modo, chioschi bar, ristoranti e servizi igienici e docce. Considerato che la maggior parte dei sistemi spiaggia ricadenti nel territorio comunale non sono servite da un'adeguata rete fognaria i reflui dovranno essere raccolti in fosse a tenuta stagna. Qualora il sistema spiaggia sia servito dalla rete fognaria pubblica, al concessionario spetta l'obbligo dell'allaccio alla rete stessa e lo stesso allaccio dovrà essere configurato e realizzato in modo tale da escludere qualunque rischio di inquinamento per fuoriuscite dei reflui.

### **6.3. Suolo**

Le caratteristiche geologiche, pedologiche e quelle relative alla sicurezza del territorio sono state ampiamente trattate anche nelle elaborazioni inerenti lo studio conoscitivo. Di seguito si riportano alcune considerazioni in relazione alla valutazione dello stato della qualità ambientale suolo. Dall'esame e rilievo si osserva che l'ossatura geologica del territorio è rappresentata dalle litologie metamorfiche paleozoiche e da quelle granitiche che affiorano nel settore Ovest del territorio. La restante parte è invece occupata dai depositi quaternari sedimentari di natura alluvionale antica e recente.

Così come già accennato nelle fasi di Scoping, le informazioni sulla componente suolo, derivano dall'approfondimento dei tematismi ambientali quali l'assetto geolitologico e geologico tecnico, la pedologia, l'idrologia superficiale e sotterranea (integrandosi con gli aspetti già definiti per ciò che concerne la risorsa idrica e il suo stato di qualità), la geomorfologia a cui sono connessi le forme e i processi attivi sul territorio, il rischio idrogeologico, l'uso del suolo, necessari per la lettura delle vocazioni del territorio, e altri tematismi derivati, come le emergenze ambientali, le valenze ambientali, la capacità d'uso dei suoli, l'attitudine dei suoli ad usi diversi e la sostenibilità d'uso del paesaggio agrario.

In particolare sono stati approfonditi gli aspetti relativi al rischio idrogeologico (mappatura aree di dettaglio del P.A.I. a seguito dell'approvazione dello studio di compatibilità e quantificazione dei fenomeni con relativa compatibilità urbanistica), alla capacità d'uso del suolo (specie con riferimento al rapporto tra la superficie appartenente alle diverse classi d'uso e la superficie comunale), all'uso del suolo (con riferimento alla percentuale ottenuta dal rapporto tra superficie urbanizzata o destinata ad uso agricolo o a verde urbano o ancora alle aree naturali e seminaturali e la superficie comunale), al consumo di suolo (con riferimento al consumo di suolo occupato nell'espansione dagli anni 50 a oggi relativamente alle diverse classi d'uso dei suoli), al rischio di desertificazione ed erosione alla contaminazione del suolo.

Sono state approfondite anche le tematiche relative alla componente suolo sulla base dello studio relativo agli interventi di indagine preliminare e realizzazione del sistema di monitoraggio siti

*inquinati – aree industriali di Assemini, Ottana e Porto Torres.* Nel territorio si rileva un'unica discarica dismessa mentre circa 9 lmq di territorio coincidente con l'area industriale di macchiereddu sono inseriti in zona SIN. Dalle risultanze degli studi citati emerge che:

Le alluvioni plio-pleistoceniche mostrano alti valori in antimonio, e medi in cobalto, nichel, stagno e zinco; infine, per le alluvioni oloceniche si riscontrano alti valori in stagno, medi in cobalto, nichel, e zinco e bassi in antimonio.

Non si rilevano superamenti nelle aree di capoterra per ciò che concerne l'Arsenico mentre per ciò che concerne il piombo si nota un superamento locale solo nel top soil (col. A).

Per lo zinco oltre al superamento nel top soil come rappresentato nella Figure precedenti, si rileva un superamento anche nell'intervallo 5-13 metri e 13-20 metri.

Per il berillio si osserva un superamento solo nell'intervallo 5-13 metri e 13-20 metri.

Per il tallio si osserva un superamento solo nel top soil.

Per gli idrocarburi pesanti si osserva solo un superamento nel top soil, tratto 0.1 -1 e 5-13 metri.

Per il tricloroetano si osserva un superamento nel tratto 0.1 – 1.0 metri e da 13-20 metri.

Per il pentaclorofenolo si osserva un superamento solo nell'intervallo 1-5 metri.

In sintesi si osserva come nel caso dei suoli si ha un superamento in gran parte del territorio (considerando o meno i valori dello stagno riferibili comunque per gran parte al fondo naturale).

Per ciò che concerne la desertificazione si è fatto riferimento al lavoro realizzato dall'Ersat nel 2003 rientra nell'ambito delle attività previste dal Comitato Nazionale per la lotta alla desertificazione (DCPM 26.9.97 GU n.43 del 21.2.98) che ha approvato, in data 22/07/99 le "Linee Guida per le politiche e misure nazionali di lotta alla desertificazione" (PAN), predisposte sulla base degli indirizzi della delibera del CIPE n. 154 del 22 dicembre 1998, che definiscono le azioni necessarie a combattere la desertificazione ed il degrado del territorio in Italia nel rispetto degli impegni sottoscritti nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e desertificazione. Lo studio del territorio e delle aree a rischio per processi di degrado del suolo e di progressiva instabilità degli ecosistemi è avvenuto attraverso la calibrazione di indicatori fisico-ambientali e di pressione antropica sull'ambiente.

Nello studio regionale si è pertanto scelto di considerare il valore degli indici come riportati nella metodologia originaria di Kosmas proposta nel progetto MEDALUS, con tutti i limiti che questo comporta. Il lavoro, primo esempio alla scala 1:100.000 e su aree così vaste in Sardegna, può rappresentare un valido contributo per successivi studi sui processi che portano alla desertificazione delle aree in ambiente mediterraneo, per la pianificazione territoriale e per la tutela delle aree con maggiore sensibilità al degrado e alla perdita di suolo e vegetazione degli ecosistemi agricoli e naturali. Però per ciò che concerne il territorio di Capoterra non sono state pubblicate le risultanze degli studi in quanto le coperture hanno riguardato solo alcuni settori della Sardegna

La vulnerabilità per ciò che concerne il suolo può essere considerata elevata in rapporto non solo alle caratteristiche dei medesimi ma anche per ciò che concerne il consumo stesso.

Appare infatti di particolare interesse relazionare il consumo di suolo avvenuto nel tempo a seguito delle urbanizzazioni.

Tali scelte hanno infatti inciso in maniera sostanziale non solo sul consumo del suolo ma anche e in particolare sull'assetto idrologico superficiali, su quello sotterraneo, su quello costiero dove certamente meno di un secolo fa gli scambi tra il sistema lagunare, il reticolo idrografico e il mare

erano certamente differenti (si noti ad esempio la sola differenza delle foci dei corsi d'acqua principali menzionati) o il contributo dato dai vari affluenti montani come il *Rio Sa Carruba durci* al confine con il territorio di Sarroch. Si pensi ad esempio all'effetto sbarramento e comunque alle modifiche al deflusso sub superficiale delle falde ad opera delle fondazioni delle costruzioni.

Ai fini della tutela delle aree fluviali, della stabilità dei suoli e dell'incolumità delle persone sono comunque previsti interventi di difesa specie a livello regionale con l'attuazione degli interventi di sistemazione e protezione del rio San Gerolamo e rio Masoni Ollastu.

Ulteriori interventi sono stati programmati nelle fasi di attuazione della variante P.A.I. così come riportato anche nel proseguo della presente relazione.

La vulnerabilità del sistema suolo è quindi elevata specie se rapportata all'intenso consumo avvenuto negli ultimi 50 anni e alle modifiche antropiche e geomorfologiche avvenute.

Da quanto sopra definito negli studi eseguiti nell'assetto ambientale, il territorio comunale di Capoterra si divide in due grandi aree; una parte a monte caratterizzata da boschi e macchia mediterranea, pendenze elevate e capacità d'uso dei suoli in classi non arabili ed una parte a valle, l'agro, caratterizzata da coltivazioni agricole (seminativi, olivo, vite e coltivazioni in serra), abitato diffuso e numerosi nuclei abitativi (Su Spantu, San Girolamo ecc) con classi di capacità d'uso del suolo arabili; in particolare il 51% del territorio rientra nelle classi VI, VII e VIII e il 38% nelle classi arabili II, III, IV. Il comune di Capoterra, nelle scelte di piano, non potendo pianificare l'area a monte per eccessiva pendenza, vincoli idrogeologici ed esigenze di tutela del bosco e della macchia mediterranea, ha dovuto rivolgere il proprio interesse pianificatorio verso l'area a valle.

Nel determinare le aree più adatte per la pianificazione, seguendo quelle che sono le indicazioni generali del PPR, si è preferito pianificare aree già compromesse e/o vicine, adiacenti ai centri abitati, andando a completare in molti casi il tessuto urbano esistente.

Le previsioni di Piano, avendo incidenze solamente sugli ambiti costieri/litoranei e con strutture precarie ed amovibili, queste non interferiranno in alcun modo sulla CAPACITA' D'USO DEI SUOLI.

Attualmente il territorio comunale di Capoterra ha una superficie urbanizzata di 772 ettari circa, alla quale si aggiunge una quota in parte compromessa dall'urbanizzazione di altri 124 ettari per un totale di 896 ettari; l'area coltivata ha una superficie di quasi 2000 ettari; la parte restante del territorio si divide tra territori boscati, ambienti seminaturali e corpi idrici per una superficie complessiva di 3945 ettari.

Per ciò che concerne l'assetto relativo alla stabilità del settore costiero è stato esaminato nel dettaglio che le aree hanno subito rimodellamenti e antropizzazioni di forte intensità che hanno modificato in maniera sostanziale le caratteristiche geomorfologiche naturali.

Dagli studi effettuati emerge l'esigenza di tutela della fascia costiera, in condizione di forte erosione; il mare è attualmente in forte avanzamento e, viceversa la linea di riva è in forte arretramento. La spiaggia è in forte degrado, è stata rimossa in diversi tratti del litorale e la sua fruizione balneare è compromessa.

Per la tutela dell'area l'Amministrazione Comunale ha disposto un progetto ormai giunto alle fasi esecutive per la realizzazione di pennelli obliqui emergenti. Si tratta di opere costiere destinate a combattere l'erosione attraverso la costruzione di dighe, moli e altri lavori di difesa a mare, nel tratto - della lunghezza di 850 metri - compreso tra gli insediamenti residenziali di Frutti d'Oro 1 e Frutti d'Oro 2: un'area soggetta da decenni ad una progressiva erosione del mare che ha ridotto in maniera significativa l'estensione della spiaggia, esponendo le abitazioni e le infrastrutture più a ridosso della costa ad un elevato rischio mareggiate.

Proprio in considerazione di questo, il Piano ha valutato scelte pianificatorie che considerano l'assetto futuro, a seguito dell'attuazione e concretizzazione delle previsioni del Progetto delle opere di difesa a mare. Tra gli interventi in questione, si ricorda il sistema delle aree previste in concessione ed il sistema della percorribilità pedonale in senso longitudinale alla costa.

La situazione ambientale, peraltro, è stata fortemente compromessa dall'alluvione del 22 ottobre 2008: in alcuni tratti, infatti, la spiaggia è del tutto scomparsa.





**Figura 39: rapporto tra insediativo anni 50 e attuale**

L'intervento approvato dalla Giunta, finanziato con un milione 335mila euro nell'ambito dell'Accordo di Programma PIA 6-Sud-Santa Gilla siglato il 23 giugno 1998 con il Comune di Capoterra, prevede le seguenti opere di protezione e stabilizzazione:

- cinque pennelli obliqui (e non gli undici inizialmente previsti dal progetto) in massi naturali, radicati a terra e "soffolti" nel tratto terminale, a partire dalla nuova linea di riva (la lunghezza dei pennelli varia tra i 135 e i 210 metri);
- ripascimento, con sabbia proveniente da cave terrestri, nelle celle comprese tra pennelli adiacenti, in modo tale da completare il sistema di protezione costiera e riqualificare l'area d'intervento con la formazione di un insieme di spiagge asimmetriche (il volume della sabbia è stimato in circa 19mila metri cubi).

Durante la fase di realizzazione e per i primi due anni dal completamento delle opere, è previsto il monitoraggio del sistema di protezione e dell'evoluzione morfologica costiera (la spiaggia emersa e quella sommersa) nel tratto tra Cala d'Orri e La Maddalena Spiaggia. Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere cartografato e georeferenziato in quel tratto di costa il perimetro del limite superiore del posidonieto, in modo tale da determinare il posizionamento dei pennelli (dovranno distare almeno 100 metri dai banchi delle posidonie). Grande attenzione sarà prestata nella qualità della sabbia da usare per il ripascimento, così da evitare o mitigare il più possibile l'impatto sugli ecosistemi costieri. Sull'osservanza delle misure fissate dall'Assessorato regionale dell'Ambiente dovranno vigilare il Genio Civile di Cagliari, il Servizio Tutela delle acque, la Provincia di Cagliari e l'Arpas. Dalle previsioni della linea di riva in condizioni di equilibrio stabile, a seguito della realizzazione delle opere, si evince che nel caso di progetto completo di difesa la tendenza evolutiva generale del litorale è di notevole avanzamento. Tale ipotesi sarebbe auspicabile per il positivo impatto visivo che le nuove spiagge avrebbero sull'assetto paesaggistico dell'area. Con questo intervento si giungerà all'importante risultato a breve - medio termine della difesa dell'abitato. Il ripristino della fruibilità turistica dell'intero litorale comunale ed il ripristino delle condizioni ambientali iniziali, invece, sono conseguibili solo con il completamento dell'intervento (ripascimento). Alle medesime esigenze di tutela della fascia costiera, pur non intervenendo sull'edificato ma a seguito degli studi relativi all'evoluzione costiera anche dalla sovrapposizione dei modelli cartografici storici di fine 800 e quelli recenti, si è giunti anche a seguito della redazione degli studi di compatibilità geologica-geotecnica che evidenziano un'area che rappresenta il vecchio solco di battente erosivo con scarpata a tratti avente dislivello di 8 metri, a forte acclività, e sulla quale necessità l'esigenza di inserimento in classe di pericolosità Hg3.





**Figura 40: previsione progettuale dei pennelli a mare**



**Figura 41: settore Hg3 in corrispondenza del confine con il territorio di Sarroch**

Sempre nell'ambito della tutela del suolo, in relazione alle analisi già presentate all'inizio del presente paragrafo si segnala che il territorio non presenta comunque particolari criticità in relazione alla



presenza di discariche e aree minerarie ed estrattive in genere. La nuova perimetrazione del SIN evidenzia comunque che circa 9 kmq del territorio sono inseriti nell'area industriale di Macchiareddu dove permangono quindi le particolari cautele previste dalle normative vigenti in relazione agli interventi sul territorio e che sono recepite totalmente anche all'interno dello strumento urbanistico.



**Figura 42: centri di pressione del SIN**

La valutazione relativamente alla componente suolo evidenzia ricadute positive sia di livello minimo, sia di livello strutturale. Tutti gli interventi previsti dal Piano di Utilizzo dei Litorali presenta, carattere di precarietà ed amovibilità al fine di non provocare effetti negativi sulle componenti geombientali inoltre, l'inserimento delle strutture e dei manufatti risulta congruo rispetto alla geomorfologia del sistema di spiaggia e non sono consentite le installazioni di nuove strutture di difficile rimozione. Si prevedono, oltre agli interventi mirati all'organizzazione delle attività turistico ricreative, interventi di riqualificazione ambientale, anche con interventi di ingegneria naturalistica, volti al recupero e alla protezione del sistema di retrospiaggia. Il riordino dei percorsi e del sistema di accessibilità, inoltre, limita gli impatti legati alla frequentazione antropica selvaggia sulle componenti di spiaggia sensibili, favorendo di fatto lo sviluppo della vegetazione e la ricostituzione dei sistemi di spiaggia degradati.

#### ***6.4. Flora e Fauna, ecosistemi***

Il territorio del comune di Capoterra è interessato da due Siti di Importanza Comunitaria su una superficie pari a circa 878 ha (il 12,8% del territorio comunale complessivo, pari a circa 6.838 ha). Di questi, circa 625 ha (9,1%) sono inclusi nel SIC "FORESTA DI MONTE ARCOSU" e circa 253 ha (3,7%) nel SIC "STAGNO DI CAGLIARI, SALINE DI MACCHIAREDDU, LAGUNA DI SANTA GILLA". Sono inoltre presenti aree protette regionali perimetrate e individuate ai sensi delle L.R. 31/89. In particolare vi è il Parco Regionale del Sulcis che, nella sua perimetrazione originaria, include gran parte dell'area SIC di Monte Arcosu e tutto il settore montano di Capoterra con circa 2.686 ha di territorio comunale (39,1%). La stessa area proposta come Parco Regionale include la Zona di Protezione Speciale ITB044009 "Foresta di Monte Arcosu" (peraltro interamente inclusa anche nel SIC omonimo), per lo più costituita dai terreni dell'Oasi Naturale di Monte Arcosu di proprietà del WWF. L'ambito lagunare è proposto dalla suddetta legge come Riserva Naturale Regionale di Santa Gilla. Essa è adiacente ai confini comunali. A sud-ovest, sempre ai sensi delle L.R. 31/89, è proposta l'area di rilevante interesse naturalistico denominata S'Arcu de Antoni Sanna.

Da parte della L.R. 23/98 sono individuate l'Oasi Permanente di Protezione faunistica di Is Olias, ad ovest dell'abitato e localmente adiacente allo stesso, mentre ad est, in corrispondenza dell'area umida, è delimitata l'importante Oasi Permanente di Protezione faunistica dello "Stagno di Santa Gilla e Capoterra". Il settore lagunare è anche perimetrato e tutelato ai sensi della Convenzione di Ramsar ("Stagno di Santa Gilla", codice Ramsar: 3IT018) sulla base della quale è stata istituita anche la Zona di Protezione Speciale ITB044003 "Stagno di Cagliari" designata ai sensi della ex Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici". Infine, la laguna in oggetto è considerata come area I.B.A. (Important Bird Area n° 188), e comprende lo Stagno di Cagliari con le Saline di Santa Gilla Santa oltre al Molentargius, Saline e Stagno di Quartu, sino al Monte di Sant'Elia, per una superficie terrestre di 7.651 ha ed una marina di 1.947 ha. Di seguito si riporta una sintesi dei caratteri dei SIC, in relazione alla loro rilevanza territoriale a livello comunale, rimandando ai rispettivi Piani di Gestione per quanto attiene agli approfondimenti ambientali e naturalistici e alla valutazione di incidenza ambientale.

Considerando le specificità degli habitat e delle specie vegetali di interesse comunitario, nonchè della fauna, si rimanda alla VINCA per i dettagli e all'approvazione della medesima con prescrizioni dalla Regione Assessorato all'Ambiente, Servizio SAVI con Determinazione n° 25133/det.1093 del 13 novembre 2013. In via del tutto generale si osserva che la fauna presente nel SIC montano è molto eterogenea grazie alla ricchezza di ambienti e alla presenza di diversi ecosistemi naturali e biotopi che offrono occasione di rifugio, sosta e alimentazione per la fauna e l'avifauna. Le informazioni riguardanti le specie faunistiche presenti in letteratura sono piuttosto esigue e frammentarie e non consentono una trattazione completa ed esaustiva dell'argomento. Da qui la necessità di eseguire monitoraggi delle diverse componenti faunistiche. Il Piano di Gestione segnala la presenza di numerose specie faunistiche appartenenti ai phylum di Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi. Per ciò che concerne la parte costiera del SIC la fauna presente è particolarmente ricca ed eterogenea grazie alla ricchezza della componente avifaunistica. Le informazioni riguardanti le specie presenti sono particolarmente ricche e di notevole interesse, e consentono una trattazione esaustiva dell'argomento. I dati faunistici esposti nel Piano di Gestione hanno costituito la base per la realizzazione di un data base informativo geografico riguardante la valutazione dell'importanza avifaunistica, sotto il profilo dei contingenti nidificanti e svernanti, delle unità e sub unità ambientali in cui è stata suddivisa l'area di studio. Si rimanda alla valutazione di Incidenza per l'elenco completo delle specie animali di interesse conservazionistico e naturalistico. Ai fini dell'incidenza ambientale in via generale si osserva quindi che sia gli ambiti forestali montani che gli ambiti stagnali e lagunari delle aree costiere dei settori planiziali caratterizzano incisivamente il territorio conferendogli unicità e un alto valore ambientale. La presenza di una varietà di specie floristiche e soprattutto, avifaunistiche implica la tutela del territorio quale risorsa strategica per le attività etologiche delle specie che lo caratterizzano. La produttività e la trofia che contraddistinguono gli ambienti lagunari consentono il mantenimento di una forte naturalità, unitamente al marcato dinamismo e all'imprevedibile adattabilità delle componenti biotiche, valutabili solo in termini di totalità del sistema. Le azioni di Piano sono state comunque concepite, specie quelle volte alla tutela dell'ambiente, nell'ottica del rispetto delle peculiarità ambientali e di una gestione integrata del territorio che preveda il raggiungimento di una compatibilità tra sviluppo economico e conservazione e integrità del sito, includendo interventi migliorativi e misure regolamentari al fine di mitigare in maniera equilibrata la sfera di attività possibili all'interno delle aree SIC, riducendo la possibilità di interferenze o danneggiamento di habitat talvolta fragili e frequentati da specie vulnerabili. Non si rilevano estese criticità nelle scelte di Piano rispetto alla presenza degli habitat e delle specie di interesse nell'area del SIC "Foresta di Monte Arcosu" inclusa nel territorio comunale, mentre è previsto il monitoraggio delle criticità per l'area del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla".

Le previsioni di Piano, anche alla luce di precedenti pronunciamenti da parte degli Enti competenti, non andranno ad incidere con sottrazioni e/o frammentazioni di habitat.

## **6.5.    *Paesaggio e assetto storico culturale***

Lo studio del paesaggio e dell'assetto storico culturale è stato eseguito nell'ambito del riordino delle conoscenze, con l'individuazione e realizzazione dell'apposito Data Base dei beni culturali e ambientali e si rimanda alle apposite schede e relazioni per gli approfondimenti alcuni dei quali riportati già nel presente documento, alcuni dei quali inseriti nel repertorio dei beni paesaggistici ed identitari e alcuni di nuova identificazione. Inoltre sono state individuate delle aree a rischio archeologico per le quali sono state redatte delle schede di approfondimento e un'area a valenza intercomunale. Su tali aree al fine di garantire la tutela e la salvaguardia di strutture eventualmente presenti e attualmente non visibili, vigono norme specifiche recepite nei regolamenti comunali. Dal punto di vista paesaggistico la varietà delle forme morfologiche legate anche alla differente età dei substrati e ai processi erosivi che vi si manifestano, determina peculiarità e valenze geomorfologiche di rilievo in tutto il settore collinare e montano del territorio. L'unità montana descritta nelle parti geomorfologiche della presente trattazione, baluardo montano con caratteristiche specifiche di naturalità, le particolari forme granitiche e le erosioni del sistema scistoso nonché le loro incisioni, determinano varietà e peculiarità degli ambienti che hanno trovato norme specifiche di tutela e salvaguardia da sempre all'interno del territorio di Capoterra sebbene le stesse siano caratterizzate a tratti da una notevole fragilità idrogeologica. Ancora oggi, le specifiche norme di tutela ambientale previste nel P.U.L. consentono una migliore tutela e fruibilità delle aree vincolate preservandole da forme di speculazione e di infrastrutturazione.

La realizzazione di strutture (chioschi bar, ristoranti, ecc) aventi caratteristiche tipologiche e dimensionali uniformi definite nelle NTA del PUL, contribuisce alla tutela e alla valorizzazione del paesaggio. L'individuazione di aree degradate e indicazioni circa la necessità di ripristinare una condizione di recupero di tali situazioni contribuisce alla valorizzazione ed al recupero del paesaggio. Le previsioni di Piano, identificano anche una sostanziale fascia filtro tra gli ambiti costieri e gli ambiti interni, dove sono consentiti interventi coerenti con il Piano di Utilizzo dei Litorali e pertanto volti esclusivamente alla tutela, alla valorizzazione e alla fruizione degli habitat costieri. Il PUL è finalizzato a rapportare l'organizzazione dell'arenile al carattere naturale, rurale e urbano del contesto di riferimento. La realizzazione dei manufatti deve essere tale da garantire la massima visuale libera dal retroterra verso il mare e chioschi e dovranno essere realizzati rigorosamente in legno e avere la caratteristica di precarietà e di facile rimozione. Particolare attenzione è stata impiegata per definire le tipologie architettoniche di orientamento per i manufatti a servizio delle attività turistico ricreative differenziando le stesse a seconda del contesto paesaggistico di riferimento. I colori per i manufatti e i tendaggi dovranno essere scelti tra quelli compresi negli elaborati del Piano di Utilizzo dei Litorali.

## **6.6.    *Mobilità e trasporti***

Il Comune di Capoterra non dispone di un Piano di Mobilità o un Piano Urbano del Traffico che ne regoli i flussi veicolari in quanto comune con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti.

Il Piano di Utilizzo dei Litorali, oltre alla disciplina delle aree demaniali e gli ambiti attigui, regola l'accessibilità viaria e pedonale dei singoli siti ai sensi dell'art. 29 della L.R. 11 ottobre 1985, n. 23. In generale l'analisi dello stato ha evidenziato la necessità di una riorganizzazione complessiva dell'accessibilità e delle aree di sosta a servizio dei diversi sistemi spiaggia. Le azioni di piano prevedono una riorganizzazione dell'accessibilità e delle aree di sosta in coerenza con gli habitat costieri di riferimento e la realizzazione di percorsi ciclopeditoni per una fruizione sostenibile delle risorse ambientali. Le nuove aree di sosta dovranno essere connotate in stretto riferimento alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche in cui si localizzano, dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire i processi di funzionamento ed evoluzione spontanea del sistema marino-costiero, i naturali equilibri idraulici ed ecologici delle zone umide e la tutela e la conservazione degli habitat e delle specie presenti, dovranno essere progettate come aree

polifunzionali attrezzate in cui potranno essere localizzati alcuni servizi a supporto della gestione dell'area di sosta, dovranno sempre essere supportate da una funzionale viabilità veicolare e pedonale di accesso agli ambiti di interesse, e dovranno essere dimensionate in funzione di un'attenta valutazione dell'effettivo fabbisogno di posti.

### INFRASTRUTTURE STRADALI

Il comune di Capoterra rappresenta un ambito di collegamento tra l'area metropolitana, il sistema montano del Sulcis e il sistema insediativo-turistico-produttivo della costa sud della nuova provincia di Cagliari. Capoterra è anche una città di passaggio: è il luogo del passaggio tra la città e il mare, tra i luoghi della produzione di energia e i luoghi del consumo, tra la residenza e il lavoro. Rappresenta allo stesso tempo una "cerniera" territoriale fra progetti di valorizzazione ambientale (Parco Sulcis, Santa Gilla), progetti di valorizzazione turistico-balneare, progetti di organizzazione di servizi "rari" (ricerca, servizi alla produzione, etc.). Contemporaneamente si assiste ad un utilizzo di significative porzioni del territorio a servizio dell'area vasta cagliaritana per la presenza di centri tecnologici superiori (trattamento acque, termovalorizzatore, trattamento rifiuti organici, energia, reti pipeline di connessione fra il pontile "Rumianca" e il polo produttivo di Macchiateddu). La quantità di traffico negli ultimi anni risulta in crescita esponenziale sulla statale 195. Per risolvere in parte il problema, sono state realizzate alcune rotonde, che però hanno unicamente facilitato l'ingresso e l'uscita presso le varie lottizzazioni che si affacciano lungo la celebre statale. Al momento la questione mobilità risulta un serio problema, tant'è che la realizzazione della nuova SS 195 è richiamata pure negli indirizzi dell'Ambito di paesaggio n. 1 all'interno del Piano Paesaggistico Regionale. Anche nel Piano Strategico Comunale viene posto in luce il problema relativo ai collegamenti.

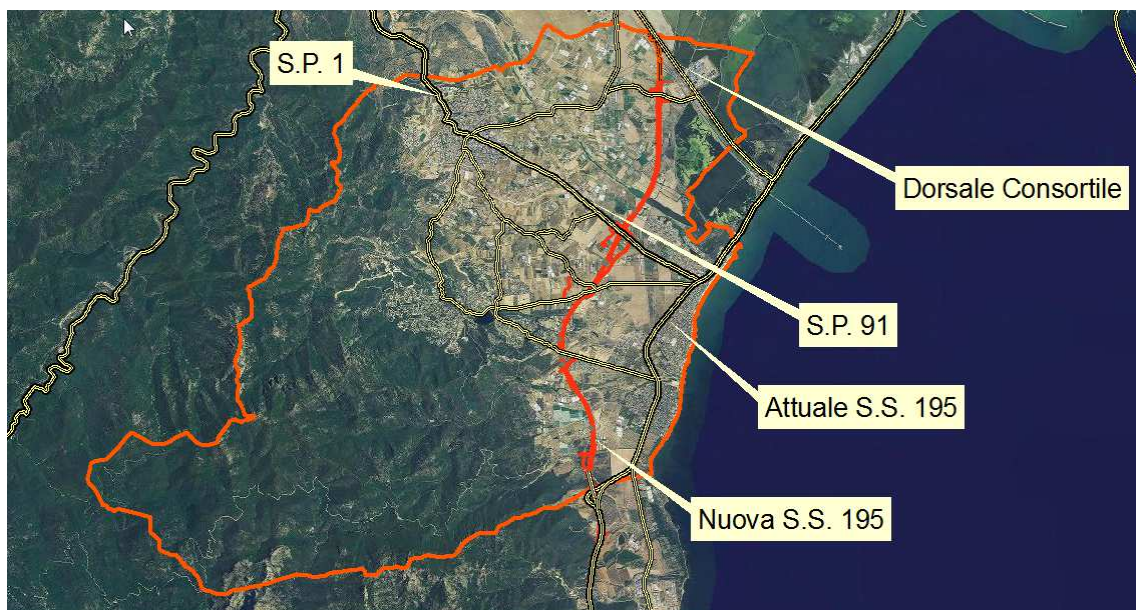
Risulta comunque di interesse particolare al futuro assetto del contesto costiero di Capoterra, nonché per le stesse previsioni del P.U.L., richiamare il progetto della S.S. 195 di riorganizzazione della viabilità che inciderà in maniera sostanziale sul territorio di Capoterra, specie in relazione al traffico veicolare pesante e di solito transito/attraversamento, che dal capoluogo, ha come direttrice i Comuni posizionati oltre Capoterra.

Il progetto esecutivo di realizzazione della nuova S.S. 195 è stato redatto recependo le prescrizioni del parere di compatibilità ambientale del Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e in esso sono riportate tutte le prescrizioni e la risposta a ciascuna di esse. Inoltre il progetto esecutivo comprende anche la Caratterizzazione Ambientale con relativa Analisi di Rischio Sito Specifica e il conseguente progetto di bonifica ambientale. In particolare il progetto di bonifica ambientale, sulla base delle risultanze della caratterizzazione ambientale, ha individuato le aree potenzialmente inquinate e gli interventi necessari per la bonifica.

Dall'esame del progetto si rilevano gli studi specifici sulle caratteristiche generali ambientali; non è quindi compito della presente entrare nel merito degli studi ma solo ed unicamente definire il peso complessivo dell'opera sull'ambiente e di come la stessa interagirà con le scelte di pianificazione urbanistica. A tal fine si rammenta che le opere sono comunque in fase di attuazione e realizzazione. Il progetto riguarda i lotti 1 e 3 di un più ampio intervento che comprende un tratto iniziale di circa 10 km, che è stato stralciato per l'interferenza con la Palude di Santa Gilla e il lotto 2 che sarà oggetto di un futuro appalto. L'intervento si sviluppa complessivamente su una lunghezza di 19,816 km, tra le città di Cagliari e Pula, attraversa il territorio dei comuni Capoterra, Sarroch Villa San Pietro e Pula.

Il progetto prevede la ricucitura con la viabilità secondaria e la realizzazione della viabilità podereale per accesso ai lotti.





**Figura 43: Viabilità esistente e previsione della nuova S.S. 195**

Nell'ambito delle attività di pianificazione assumerà particolare risalto la conformità anche alle previsioni ed indirizzi del P.P.R. che a seguito della realizzazione del nuovo asse della S.S. 195 sarà declassata per garantire comunque la previsione dell'integrazione della direttrice viaria con le valenze paesaggistiche del sistema marino-litorale e la dimensione insediativa e urbana dell'infrastruttura attraverso la riorganizzazione dei servizi urbani per la fruizione. Diventerà quindi un punto cardine nella riqualificazione urbana ed ambientale della struttura insediativa dei nuclei costieri. Si rimanda pertanto alle tavole del P.U.L. per una analisi di dettaglio delle previsioni comprese le interferenze con la viabilità principale di cui alle osservazioni presentate dalla provincia, nonché le stesse previsioni di collegamento viario e ciclopedonale, che sono stati previsti nell'ambito delle scelte del PUL. In tal senso, sono stati analizzati e dettagliati specifici interventi progettuali, volti al superamento dei limiti fisici che attualmente impediscono una continuità di percorribilità carrabile e/o pedonale, dell'intero arco costiero attualmente fortemente urbanizzato.

### TRASPORTO PUBBLICO

Sono tanti i pendolari, tra studenti e lavoratori capoterresi, che giornalmente si servono dei mezzi di trasporto pubblici. Di seguito si riporta un dettaglio dei mezzi pubblici che operano nel territorio capoterrese:

- **Arst Regione Sardegna**

Il servizio offerto dall'ARST, collega il centro di Capoterra al capoluogo sardo: la prima corsa è alle 5.14 e l'ultima utile per Cagliari 21.50, il rientro è più problematico con ultima corsa alle 21.20. La frequenza media si aggira tra i 30-40 minuti con buchi di oltre 1 ora. Tuttavia il servizio è svolto con autobus modernissimi, climatizzati ed ecologici. Costo del biglietto relativo alla tratta Capoterra-Cagliari: 1,50€;

- **Autolinee Baire**

Il servizio offerto da Autolinee Baire, che collega le frazioni di Capoterra al capoluogo, prevede la prima corsa per Cagliari alle 6.40 con frequenze con buche da circa 2h. Dopo la corsa delle 9.15 la successiva, è alle 12.10; l'ultima corsa per Cagliari è alle 19.15. L'ultima corsa per il rientro è alle 20.15. Costo del biglietto relativo alla tratta Capoterra-Cagliari: 1,50€. L'uso dei mezzi a livello extraurbano per ciò che concerne le autolinee Baire:(tratta Capoterra – Poggio - Coop Mille/cento – cagliari) n° 100 passeggeri giornalieri

- **Servizio Urbano SUMB**

Il servizio urbano di Capoterra, gestito da SUMB, Servizio Urbano Mario Baire, collega le varie frazioni del paese al centro abitato. Gli orari estivi prevedono la prima corsa alle 7 e l'ultima alle 20.30. Il servizio è utilissimo per potersi recare il giovedì al mercato rionale, un pò meno efficiente il

tentativo di limitare le distanze fra frazioni e centro. Costo 90 minuti: 0,80€; costo 120 minuti: 1.10€. I dati forniti dalla società riguardo il tasso di utilizzo del mezzo pubblico sono di circa 40 passeggeri giornalieri in aggiunta tra studenti, lavoratori e saltuari; pertanto il tasso è del 35.32%.

- **Taxi**

Capoterra da qualche anno a questa parte può vantare pure il servizio taxi messo a disposizione da due società.. Il servizio è attivo dalle 6 alle 21.

- **NCC**

Il noleggio con conducente (NCC) è un servizio molto diffuso sul territorio. Sono circa 10 le società che si occupano dell' NCC. Di cui circa 8 hanno una licenza rilasciata dal Comune di Capoterra. I costi variano in base al servizio richiesto ma spesso qualcuno organizza transfer per il capoluogo a prezzo di ARST: con 1,50 € il conducente NCC fa la spola tra Capoterra e Cagliari. Il vantaggio di utilizzare questa alternativa è il risparmio di tempo nel raggiungere dal paese la città, infatti in circa 15-20 minuti è possibile ricoprire la tratta , salvo imprevisti , contro i 30-40 minuti dell'Arst.

- **Scuola Bus**

Non ultimo c'è da considerare il servizio scuolabus del Comune. A Capoterra, così come in altre città, tale servizio viene concesso in licenza a private società limitando in tal modo i costi di gestione derivanti dalla manutenzione dei mezzi. A Capoterra il servizio è gestito dalla ditta dei Fratelli Baire e SUMB.

Usufruiscono del servizio SUMB circa 107 studenti l'anno, mentre del servizio Baire circa 48 studenti all'anno.

Per ciò che concerne le aree chiuse al traffico si osserva che solo ed unicamente i tratti stradali di Via Amendola, Via satta Via Colombo con n. 88 posteggi sono chiusi al traffico tutti i giovedì dalle ore 7.30 alle ore 13.00

### PROGETTO BIKE SHARING

Nell'ultimo lustro il Comune di Capoterra sta attuando una serie di misure strategiche a lungo termine volte al potenziamento della mobilità sostenibile, coerentemente con quanto previsto dal Piano Strategico. L'obiettivo principale è volto a stabilire nuove forme di coordinamento dei trasporti pubblici sul territorio comunale e sull'area vasta alla luce di nuove forme di trasporto ecocompatibile. Nel 2010 il Comune ha dato avvio al progetto "BIKE SHARING". Gli obiettivi generali del progetto sono:

- *la riduzione dell'inquinamento atmosferico;*
- *la diffusione di buone pratiche per una differente cultura della mobilità e il sostegno alla ciclabilità, come modalità per tutelare l'ambiente ma anche per contribuire ad un miglioramento della qualità della vita e della salute dei cittadini, combattendo l'inattività fisica.*

Questi obiettivi generali sono così articolati:

- *Riduzione dell'uso dell'automobile;*
- *Aumento dell'efficienza e dell'efficacia del sistema di mobilità pubblico-privata;*
- *Razionalizzazione dei sistemi di trasporto delle persone, favorendo lo scambio tra mezzi di trasporto privato e pubblico;*
- *Incentivare l'utilizzo della rete di trasporto pubblico;*
- *Educare alla mobilità alternativa e in particolare ciclabile, creando co-responsabilità nei cittadini verso obiettivi di diminuzione della congestione ed inquinamento del traffico, nonché sensibilizzare sui temi del miglioramento della qualità dell'aria e della riduzione dell'inquinamento locale.*

Il progetto bike sharing prevede l'utilizzo di biciclette elettriche e non, con pedalata assistita o senza, con l'intento di promuovere fundamentalmente un servizio pubblico di mobilità sostenibile, avente emissioni in atmosfera nulle o contenute, nonché si propone come una nuova forma di turismo ecocompatibile. Il progetto è motivato principalmente dalla volontà di realizzare e riqualificare una rete di viabilità su sentieri e strade esistenti del territorio comunale. L'intervento proposto ha pertanto per oggetto l'esecuzione di un percorso ciclabile con sistema di bike sharing connesso con

l'organizzazione degli itinerari turistici che collegano il centro abitato di Capoterra, con i centri residenziali sparsi, la zona costiera e l'area lagunale di Santa Gilla, nel tratto delle saline di Capoterra. Esso mira all'organizzazione della rete, attraverso l'individuazione e l'agevolazione delle varie forme di percorrenza sostenibile per la fruizione e la valorizzazione dei beni paesaggistici storici, culturali ed ambientali presenti sul territorio. Il sistema di bike sharing consentirà di prelevare e depositare biciclette pubbliche, ancorate a relativi ciclo posteggi, attraverso una tessera elettronica. La bicicletta potrà essere prelevata da una stazione di distribuzione e depositata anche in un'altra stazione. Le stazioni saranno realizzate tramite pensiline fotovoltaiche, dotate di colonnine elettroniche per la ricarica delle biciclette elettriche.

Ad oggi è stato approvato il progetto definitivo ed esecutivo, è avvenuta l'aggiudicazione dei lavori che sono in fase di realizzazione.

#### MEZZI PRIVATI

Di seguito si riportano i dati sui mezzi di trasporto privati del Comune di Capoterra. Tali dati si riferiscono al 31 dicembre di ciascun anno e derivano dalle registrazioni nel PRA: numero automobili, moto, autobus, autocarri, rimorchi, trattori, veicoli commerciali e speciali. I dati più aggiornati risalgono al 2009.

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	12.272	1.249	32	1.438	465	49	15.505	546
2005	12.823	1.428	32	1.525	468	52	16.328	561
2006	13.315	1.571	35	1.610	491	49	17.071	574
2007	13.599	1.711	35	1.666	485	47	17.543	581
2008	13.771	1.788	37	1.684	481	47	17.808	582
2009	13.872	1.864	38	1.727	262	50	17.813	582

Dettaglio veicoli commerciali e altri								
Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	1.182	209	47	140	35	290	49	0
2005	1.271	201	53	155	37	276	52	0
2006	1.343	213	54	164	53	274	49	0
2007	1.400	208	58	172	42	271	47	0
2008	1.426	202	56	178	37	266	47	0
2009	1.470	201	56	197	33	32	50	0

Come si può osservare dalla prima tabella nel corso degli anni è aumentato notevolmente il numero delle automobili. Anche se inizialmente questo incremento potrebbe essere giustificato come conseguenza dell'aumento del numero di abitanti, in realtà il parametro del numero di auto per mille abitanti smentisce tale ipotesi. Infatti anche tale indice dal 2009 al 2004 è sensibilmente aumentato. In generale si evidenzia un aumento di tutti i mezzi privati ad eccezione del numero dei veicoli speciali, che dal 2008 al 2009 si sono quasi dimezzati.

Di seguito i dati territoriali derivanti da diverse annualità nei censimenti delle rilevazioni che si sono succedute dal 2001 ad oggi.

Motivo spostamento	Mezzo utilizzato	Spostamenti interni	Assemini	Cagliari	Pula	Sarroch	Altri Comuni	Totali
Studio	Trasporto collettivo	354	0	635	87	15	43	1.134
	Auto privata	984	9	987	6	18	87	2.091
	Altri mezzi	1078	0	15	0	0	8	1.101
Totale Studio		2.416	9	1.637	93	33	138	4.326
Lavoro	Trasporto collettivo	21	19	124	1	41	14	220
	Auto privata	1256	282	2557	95	351	695	5.236
	Altri mezzi	417	5	51	2	7	44	526
Totale Lavoro		1.694	306	2.732	98	399	753	5.982
Totale spostamenti giornalieri per Studio e Lavoro		4.110	315	4.369	191	432	891	10.308

**Figura 44: spostamenti giornalieri interni ed in uscita dal Comune di Capoterra verso i centri contermini per studio e lavoro - censimento Istat 2001**

L'analisi dei dati sopra esposti conferma il ruolo predominante verso il capoluogo regionale che, è sede del maggior numero di istituti scolastici superiori, uffici pubblici di diverso livello di competenza e servizi alla popolazione. Va evidenziato anche il notevole dato fatto registrare da Sarroch, in termini di attrattività per motivi di lavoro, in virtù della presenza del polo industriale Saras. In riferimento ai mezzi di trasporto utilizzati in uscita da Capoterra, sia per motivi legati ad attività lavorativa o di studio, si evidenzia come, per una serie di ragioni facilmente desumibili, l'auto privata sia notevolmente il vettore più utilizzato dai residenti.

Motivo spostamento	Mezzo utilizzato	Assemini	Cagliari	Pula	Sarroch	Altri Comuni	Tot. entrata Assemini, Cagliari, Sarroch, Pula
Studio	Trasporto collettivo	0	3	2	8	5	13
	Auto privata	4	14	1	1	27	20
	Altri mezzi	0	1	0	0	3	1
Totale Studio		4	18	3	9	35	34
Lavoro	Trasporto collettivo	3	19	1	2	19	25
	Auto privata	41	235	21	29	360	326
	Altri mezzi	0	3	0	5	22	8
Totale Lavoro		44	257	22	36	401	359
Totale spostamenti per Studio e Lavoro		48	275	25	45	436	393

**Figura 45: spostamenti giornalieri in ingresso al Comune di Capoterra verso dai centri contermini per studio e lavoro - censimento Istat 2001**

Si registra il grande distacco che l'utilizzo dell'auto privata fa registrare rispetto agli altri mezzi di trasporto, in particolare per quanto attiene agli spostamenti per motivi di lavoro.

## 6.7. Energia ed elettromagnetismo

Il Comune di Capoterra non ha un Piano di Illuminazione. I dati indicati nel presente rapporto derivano quindi esclusivamente da ricerche specifiche basati su dati statistici e sulla documentazione diretta fornita dagli uffici comunali. Dai dati reperiti si segnala che il consumo energetico per abitante (media annuale) nell'anno 2009 è stato pari in Sardegna a 6.726 kWh/ab. di cui 1.369 kWh/ab sono di uso domestico. Si tratta di un consumo abbastanza elevato rispetto alla media nazionale. Si ha a disposizione anche un ulteriore dato riferito al quadro della Provincia di Cagliari che è il consumo relativo ai settori dell'agricoltura (anno 2009) pari a 35.2 GWh, nell'industria pari a 2.488,5 GWh, settore terziario 933.6 GWh, uso domestico 790.4 GWh per un totale di 4.247,7 GWh. Sulla base di tali dati, considerando l'economia del territorio in questione si

ritiene che l'incidenza del consumo sia prevalentemente legata all'uso domestico e limitatamente agli altri usi.

All'interno del comune sono presenti edifici pubblici dotati di impianti per la produzione di energia alternativa. Dal mese di Giugno dell'anno 2010 le scuole di Via Amendola sono dotate di un impianto fotovoltaico della potenza di 20 Kw. Da settembre dell'anno 2010 le scuole di Via Caprera sono state dotate di un impianto della potenza di 30 Kw. Tuttavia dal 2007 a oggi sono numerosi i cittadini privati che hanno installato presso la propria abitazione pannelli fotovoltaici e impianti solari termici.

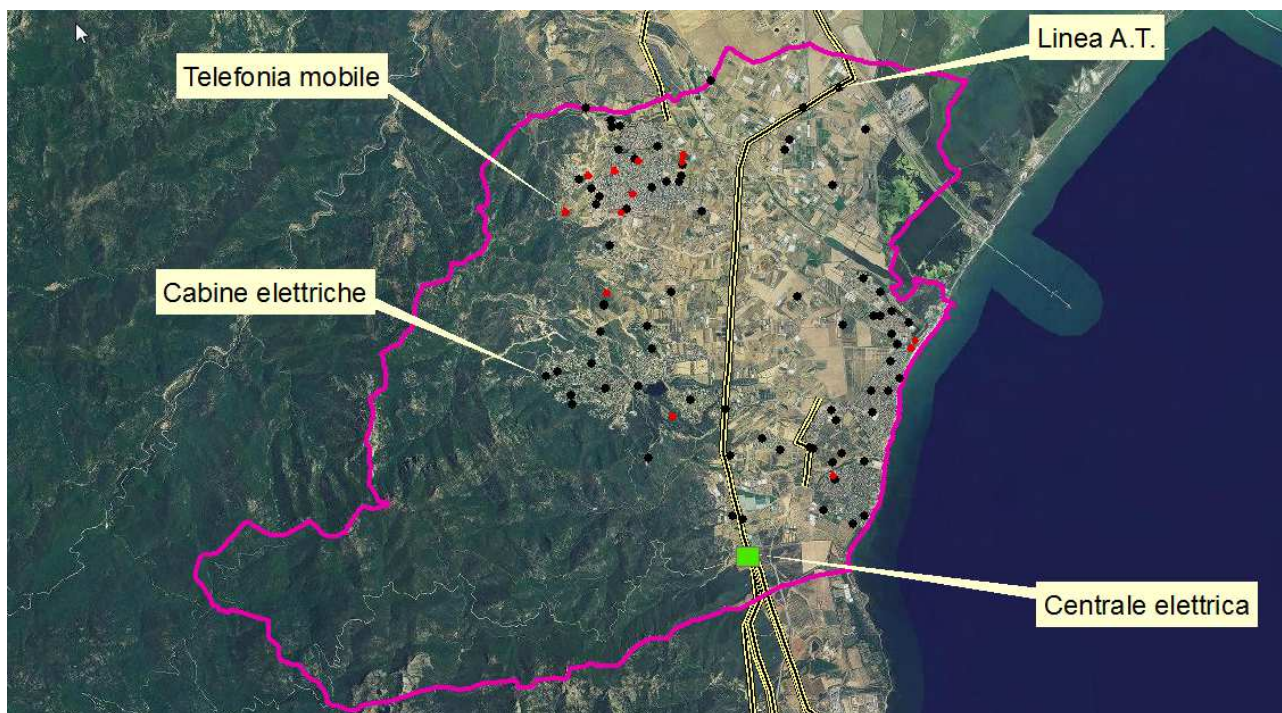
Per ciò che concerne gli edifici privati si osserva che sono quantificati in n° 67 gli edifici dotati di impianti fotovoltaici dal periodo 2007 al 2011 per una superficie globale di 18.780 mq e una potenza globale di 2.503 KW.

Per ciò che concerne gli impianti solari installati si presenta un quadro di n° 36 impianti nel periodo 2007-2008 e n° 7 nel periodo 2011. Per ciò che concerne la produzione di energia da fonti rinnovabili oltre a quanto citato, si osserva che sono state installate n° 2 turbine eoliche dall'Amministrazione Provinciale autorizzate con C.E. n° 68/2004 per una potenza dichiarata di 600 KW cadauna. Per ciò che concerne le statistiche si osserva che il **GSE** partecipa con TERNI alla redazione delle statistiche nazionali sul sistema elettrico (TER-00001). Il GSE è il responsabile della rilevazione statistica di tutti gli impianti fotovoltaici e di tutti gli altri alimentati con fonti rinnovabili con potenza inferiore o uguale a 200 kW così come previsto dal Decreto Ministeriale del 14/02/2012. Per tutti gli impianti che hanno un contratto attivo con il GSE, i dati statistici sono estrapolati dai database aziendali utilizzati per la gestione amministrativa degli incentivi o dei servizi di ritiro dell'energia. Invece per i restanti impianti che non hanno un contratto attivo con il GSE, i dati statistici **sono rilevati direttamente attraverso un censimento presso gli operatori**. Il GSE pubblica annualmente il rapporto sugli impianti a fonti rinnovabili e il rapporto sulla fonte solare che forniscono un ampio quadro sulla situazione di un settore in continuo sviluppo e cambiamento. Ogni rapporto contiene mappe e tabelle su numero, potenza e produzione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile in esercizio in Italia ed un confronto degli indicatori nazionali con quelli dei Paesi dell'UE. Nei rapporti è possibile seguire l'evoluzione del target del settore elettricità che monitora l'evoluzione dei consumi soddisfatti attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili come indicato nel **Piano di Azione Nazionale** per le fonti rinnovabili. Il GSE ricorda che, come stabilito dal Decreto Legislativo 06/09/89, n.322, (art.9), i **dati statistici** non possono essere pubblicati o comunicati se non in forma aggregata. In ogni caso i dati riportati nel sito del GSE non sono rappresentativi in quanto accorpati per provincia. Riguardo i dati sulle linee elettriche a seguito di richiesta all'ENEL si sono ottenute risposte negative in relazione alla possibilità di conoscenza dei dati specifici di consumo relativi al Comune di Capoterra. Si specifica infatti che le reti ENEL non rientrano nell'obbligo di comunicazione di cui DLgs 195/05, e per motivi di riservatezza aziendale e gestione di richieste di informazioni commercialmente sensibili da parte di soggetti esterni a Enel Distribuzione, non è stato possibile reperire alcuna indicazione in merito.

Per ciò che concerne le sorgenti elettromagnetiche in generale si rileva quindi la presenza di impianti per l'emittenza televisiva, impianti per la telefonia mobile ed elettrodomesti; si segnala antenna RAI, , Antenna radio Emme2, Antenne delle compagnie Vodafone, Wind, Tre, Tim,; non si hanno a disposizione i relativi dati di emissione.

Di seguito un quadro riassuntivo della localizzazione delle principali infrastrutture.





Il Comune non è dotato di un piano di localizzazione degli impianti di radio telefonia mobile e di un piano energetico comunale. Dall'analisi globale emerge che, dai dati disponibili, la pressione ambientale originata dai campi elettromagnetici è nel complesso media stante la localizzazione degli stessi.

A seguito della comunicazione di richiesta dati, così come suggerito dall'ARPAS sia per Terna che per Enel, si osserva che tali enti, per motivi di riservatezza aziendale e gestione di richieste di informazioni commercialmente sensibili da parte di soggetti esterni, non ha inviato alcuna documentazione in merito. Si ritiene quindi di non poter dare riscontro a quanto osservato dall'ARPAS. In ogni caso, per ciò che concerne la localizzazione e la rappresentazione in scala adeguata al livello di pianificazione, si osserva che la cartografia di base utilizzata per la rappresentazione dei tematismi contiene anche l'ubicazione delle cabine e linee elettriche nonché degli impianti per la telefonia mobile così per quanto è stato possibile rilevare dai database esistenti. In particolare, il comune di Capoterra, a seguito del rilievo aerofotogrammetrico eseguito sul proprio territorio aggiornato al termine dell'anno 2008 e con riproduzione cartografica dell'anno 2009, possiede la cartografia sia in 2d che 3d in scala 1:5.000 dei gran parte del territorio comunale con dettagli che si spingono sino alla scala 1:500 nei centri urbani. In tali carte sono riportate:

- cabine ENEL
- cabine Telecom
- Centrali ad energia eolica
- tralicci
- linee elettriche su traliccio
- antenna telecomunicazioni

Occorrerà pertanto partire da tali dati, già disponibili nella cartografia del PUC e rappresentarli adeguatamente anche in funzione della tipologia ed implementare il database con i dati più recenti al fine di potenziare la conoscenza del proprio territorio. Per quanto è possibile osservare allo stato attuale, sulle aree previste per l'edificazione non sono presenti linee elettriche di alta e media tensione.

In ogni caso si osserva che la programmazione comunale è orientata alla tutela del sistema economico e produttivo, fondamentali nell'economia del Territorio e che investe anche i diversi settori agricoli e di servizi. La mancanza di valutazioni attendibili dei possibili effetti a lungo termine associati ai campi elettromagnetici, a fronte di un continuo e crescente aumento dell'esposizione, consiglia e raccomanda pertanto di utilizzare proprio il principio cautelativo. Tale principio è fissato dal Trattato Istitutivo dell'Unione Europea e suggerito da diversi documenti congiunti dell'Istituto



Superiore della Sanità. Da questi si evince che è necessaria l'adozione o l'imposizione di determinate misure di cautela anche in situazioni di incertezza scientifica, nelle quali è ipotizzabile soltanto una situazione di rischio, e non è invece dimostrata, allo stato delle attuali conoscenze scientifiche, la sicura o anche solo probabile evoluzione del rischio in pericolo. Il principio di precauzione legittima, quindi, l'imposizione di determinate cautele in un momento anteriore a quello nel quale, in una logica di tipo preventivo, debbono essere disposti gli interventi preordinati alla difesa dal pericolo. Tale anticipazione della soglia di intervento per la peculiare natura di beni come la salute e l'ambiente, il cui danneggiamento non potrebbe essere adeguatamente riparato attraverso un intervento successivo, in considerazione della dimensione spaziale e temporale talvolta incontrollabile e della temibile diffusività dei potenziali eventi dannosi, dovuta anche alla reciproca interferenza e convergenza fra le potenziali fonti di danno.

La pianificazione prevista, ha previsto specifiche norme finalizzate all'incentivazione di interventi per l'autonomia energetica delle strutture.

Un aumento della popolazione nel periodo estivo comporterà un maggior consumo di energia sia elettrica. Pertanto, favorire fonti alternative potrebbe risultare un utile indirizzo da intraprendere per produrre energia pulita a costo zero e quindi sostenibile gravando meno sull'ambiente sia dal punto di vista del prelievo di risorse, sia come minore immissione di sostenze inquinanti (CO<sub>2</sub>, Ossidi di Azoto, Anidride Solforosa e Polveri). Considerato un consumo energetico per utenza pari a 2474 Kw (Fonte Istat per l'anno 2012), un risparmio annuo conseguibile potrebbe essere raggiunto attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici e pannelli solari. In quest'ottica il Piano di Utilizzo dei Litorali prevede e disciplina, all'interno delle NTA, una gestione ecocompatibile degli stabilimenti balneari attraverso il risparmio dei consumi di energia da realizzare oltre che con l'installazione di impianti fotovoltaici anche con il contenimento dei consumi mediante l'uso di temporizzatori, dispositivi elettrici e corpi illuminanti a basso consumo, ecc...

## **6.8. Rumore**

In data 22 settembre 2011 è entrato in vigore il Piano di Classificazione Acustica (L. N°447/95) approvato con Deliberazione Consiliare n°49 del 04 agosto 2011.

Dall'analisi del Piano è emerso quanto segue:

- Le zone litoranee (La Maddalena, Frutti D'Oro, Torre degli Ulivi, Su Spantu e Rio San Girolamo) rientrano in classe II, mentre la zona più a ovest rientra in classe III.

### CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

Dall'analisi dei dati forniti dalla misurazione mediante centralina che ha monitorato il rumore da traffico stradale sulla S.S. 195 per un'intera settimana e dalle due misure a campionamento di via Cagliari è emerso che, secondo quanto disposto dalle Linee guida, essa deve essere classificata come una classe IV. Ai sensi della tabella 2 del Dpr 124/2004, la S.S. 195 e la S.S. 91 sono classificate come strade Cb, ossia strade extraurbane secondarie, per tanto le fasce di pertinenza acustica, così come definite dal decreto (Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore) sono da intendersi come segue:

TIPO DI STRADA	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 05.11.01 – Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica  (m)	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
C – Extraurbana secondaria	Cb – tutte le altre strade extraurbane secondarie	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55

(\*): Per le scuole vale esclusivamente il periodo diurno

In riferimento alla viabilità urbana si è proceduto alla classificazione delle strade in maniera omogenea al territorio circostante. Per quanto riguarda la via Cagliari, strada di intenso traffico e localizzazione di numerose attività commerciali, si è considerata una fascia compresa tra le file degli edifici frontistanti la strada, mentre nelle zone di territorio prive di edifici è stata considerata una fascia di 30 m a partire dal ciglio della strada alla quale è stata attribuita una classe acustica quarta, sulla scorta anche dei rilievi fonometrici eseguiti. Laddove questa fascia si accostava con un'area in classe II è stata interposta una fascia cuscinetto in classe III avendo cura di non inserire medesimi edifici in 2 classi diverse.

## 6.9. Rifiuti

L'aumento della popolazione durante il periodo estivo comporta un conseguente incremento della produzione di rifiuti elemento quest'ultimo che potrebbe costituire un fattore di pressione. In quest'ottica il Piano di Utilizzo dei Litorali prevede e disciplina, la gestione ecocompatibile degli stabilimenti balneari attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative e sostenibili relativamente alle modalità di gestione ed i servizi supplementari da offrire alla clientela quali ad esempio la raccolta differenziata delle tipologie di rifiuti più frequentemente prodotte in spiaggia, quali carta, plastica, pile, vetro, lattine, ecc. con la creazione di isole ecologiche costituite da piccoli bidoni colorati su cui evidenziare il tipo di rifiuto che può essere immesso. La valutazione relativamente alla componente rifiuti evidenzia aspetti positivi anche di livello significativo, in particolare per quanto attiene la previsione della raccolta dei rifiuti dalla spiaggia con modalità di raccolta differenziata e alla sensibilizzazione ed educazione nelle operazioni di pulizia il coinvolgimento nelle operazioni di pulizia della spiaggia dei concessionari dei servizi turistico ricreativi. Anche la scelta di utilizzare materiali naturali e biocompatibili per la realizzazione delle strutture e dei manufatti per le attività turistico-ricreative contribuisce a ridurre il quantitativo di rifiuti non recuperabili da portare a smaltimento.

Dal 01/02/2007 la raccolta nel Comune di Capoterra avviene porta a porta e i rifiuti vengono poi conferiti presso gli impianti di trattamento. Per agevolare il sistema di raccolta, il territorio è stato suddiviso in due zone più le case sparse. La prima zona è quella del centro abitato del capoluogo, la seconda zona comprende Poggio dei Pini, la Residenza del Poggio e le lottizzazioni litoranee. Il calendario di ritiro delle varie frazioni merceologiche è differente tra le due zone e le case sparse. La frequenza di ritiro delle diverse frazioni merceologiche è però la stessa in tutte le zone e risulta la seguente:

Tipi di materiale	Frequenza di ritiro
Umido	3 volte a settimana
Secco	2 volte a settimana
Plastica	1 volta a settimana
Carta e cartone	1 volta a settimana

Nell'11° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, relativa all'anno 2009, come fatto negli anni scorsi, sono stati analizzati i risultati ottenuti dai diversi comuni relativamente all'efficienza delle attività di raccolta differenziata. A livello generale i migliori risultati sono stati ottenuti da piccoli comuni, confermando la tendenza degli anni precedenti, ma si nota un miglioramento anche in alcuni centri maggiori. Il comune compreso nella fascia demografica con più di 10.000 abitanti (e precisamente 23.821 abitanti secondo i dati Istat al 31/12/2009) che nel 2009 ha raggiunto le migliori prestazioni di raccolta differenziata è proprio il Comune di Capoterra con il 66,02% e gettito 273 Kg/ab/anno, superiore alla percentuale di RD registrata nell'anno 2008 pari a 64,5%. Si evidenzia tuttavia un lieve incremento percentuale della produzione di rifiuti urbani, pari al 7,5%, rispetto all'anno 2008. Nel Comune particolarmente importante è stata la raccolta del vetro, pari al 10,70%, con un gettito pari a 44 Kg procapite, superiore al gettito medio regionale pari a 32 Kg procapite.

#### INDICATORI:

Rifiuti indifferen. da abitanti residenti (Kg/anno)	Rifiuti indifferen. da abitanti fluttuanti (Kg/anno)	Prod. Totale Rifiuti allo smaltimen. (Kg/anno)	Rifiuti da Raccolta differen. (Kg/anno)	Prod. totale di Rifiuti Urbani (Kg/anno)	Prod. Pro-capite totale (kg/ab/a)	Variaz. % sul totale di RU rispetto al 2008	% R.D.
3.346.830	0	3.346.830	6.503.080	9.849.910	413	7,5%	66,02%

Fonte: 11° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna relativa all'anno 2009 –ARPAS

Indicatore di pressione	Indicatore di stato	U.M.	Quantità	Fonte
Produzione rifiuti e qualità ambientale	Produzione pro capite di rifiuti indifferenziati	Kg/anno	150	Comune
	Produzione pro capite di rifiuti urbani	Kg/anno	450	Comune
	Costo smaltimento rifiuti abbandonati	€/anno	—	Comune

La produzione dei rifiuti indifferenziati relativi all'anno 2010 è pari a 2.961,65 t/anno, di cui 2.757,1 t/anno vengono destinate all'impianto Cacip Cagliari (località Capoterra –Macchiareddu), il restante viene conferito all'impianto di Villacidro (località Cannamenda).

Tipo di materiale	Quantità (t/anno)
Ingombranti	180,23
Rifiuti biodegradabili da giardini e parchi	917,8
Sostanza Organica	2.724,46
Carta e Cartone	739,89
Imballaggi di plastica	352,27
Vetro	1.067,98
Metallo	176,07
Apparecchiature elettriche ed elettroniche	127,58
Batterie e accumulatori	13,26
Residui della pulizia stradale	132,37
Tessili	27,65

Oli e grassi commestibili	1,63
Pneumatici	29,9
Toner per stampa esauriti	0,11
Scarti di olio minerale per motori	90
Frigoriferi	35,32
Medicinali	1,3
Imballaggi di carta e cartone	380,88
Imballaggi in materiali misti	49,37
Batterie al piombo	1,3
Altri medicinali	0,98
Gas in contenitori	0,152
Soluzioni acquose di scarto	4,43
Fanghi delle fosse settiche	3,66

Fonte: *Comune di Capoterra – dati relativi all’anno 2010 -*

Dagli ultimi dati disponibili relativi all’anno 2011 appena trascorso, si conferma l’efficienza del Comune di Capoterra nella raccolta differenziata, che raggiunge livelli ottimali (dichiarato nel 2010 comune “riciclone”). Dai dati in possesso dello stesso Comune si attesta una percentuale di differenziazione del 72,57%, un risultato assolutamente rilevante che dimostra che la percentuale di R.D. é in crescita continua. Di seguito i dati dell’anno 2011 così come richiesto dalle osservazioni prodotte al rapporto ambientale da parte dell’ARPAS.

FRAZIONE	Quantità 2011 t/a	Quantità 2010 t/a	Quantità 2009 t/a	Media quantità
Raccolta umido + verde	2.796,41	2.724,46	2.392,90	2.637,92
Raccolta secco residuo	2.617,81	2.961,65	3.336,40	2.971,95
Raccolta carta e cartone	1.210,19	1.170,14	1.034,20	1.138,18
Raccolta plastica	357,61	352,27	365,60	358,49
Raccolta vetro e alluminio	1.009,57	1.067,98	1.078,10	1.051,88
Raccolta elettr. frigo e altri	496,76	546,85	842,90	628,84
Ramaglie deriv. di potature	992,00	917,80	1.060,20	990,00
<b>Media Conferimenti</b>	<b>9.480,35</b>	<b>9.741,15</b>	<b>10.110,30</b>	<b>9.777,27</b>

Nel territorio è presente un ecocentro che si trova nella strada provinciale 91 che da Maddalena Spiaggia porta a Capoterra presso cantiere Derichebourg/San Germano. L’ecocentro è aperto tutti i giorni escluse le domeniche e i festivi. Come già accennato, nel territorio del Comune di Capoterra, nella Strada Dorsale Consortile al Km 10,500 è presente il Cacip, un impianto di incenerimento per i rifiuti urbani, per il trattamento meccanico biologico aerobico e impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità). Si segnala anche una discarica controllata di tipo 2° per inerti della ditta General Trasporti. Il fenomeno di abbandono dei rifiuti da parte della popolazione in aree non dedicate è stimabile in circa il 3%. Il servizio di raccolta avviene lungo i litorali in maniera uguale al resto del territorio; è inoltre annualmente previsto un sistema di pulizia della spiaggia nei mesi estivi. Considerando i buoni risultati ottenuti per effetto della virtuosità dei cittadini residenti nell’effettuare una raccolta differenziata, si ritiene che la pianificazione in oggetto sia quindi sostenibile anche in funzione della produttività dei rifiuti.

### 6.10. Economia e sistema economico produttivo

Le attività produttive caratterizzanti questo territorio, sono principalmente legate al settore del commercio, dell'edilizia e a seguire dell'agricoltura e della pesca. Sotto si riportano in dettaglio le imprese presenti nel Comune di Capoterra suddivise per settore economico: agricoltura, attività manifatturiera, edilizia, commercio, energia, trasporti, sanità, ecc.

	Addetti alle imprese per comparto economico			
	Agricoltura e pesca	Industria	Servizi	Totale
CAPOTERRA	24	832	1.051	1907

VALORI ASSOLUTI 2001 - Fonte dati: *Censimento dell'Industria e dei Servizi- Anno 2001* -

Ricchezza (anno 2010)	
Reddito Disponibile[1] pro-capite (€)	13.637
Numero Indice Reddito Disponibile[2] (Italia = 100)	77
Consumo Complessivo pro-capite (€)	11.914
Numero Indice del Consumo (Italia = 100)	76

Livelli occupazionali (anno 2010)	
	(%)
Tasso di Attività[3]	48,0
Tasso di Occupazione[4]	48,6
Tasso di Disoccupazione[5]	13,6

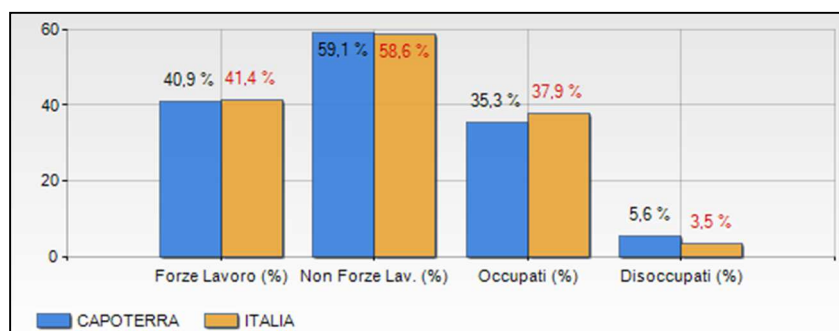


FONTI: Elaborazioni  
e del Ministero  
imponibile delle persone

1.  $\frac{\Delta \text{Reddito}}{\text{Numero}}$
2.  $\frac{\Delta \text{Numero}}{\text{comune A /}}$
3.  $\frac{\Delta \text{Tasso di}}{\text{anni o più}} *$
4.  $\frac{\Delta \text{Tasso di}}{\text{ai 64 anni}} *$
5.  $\frac{\Delta \text{Tasso di}}{* 100}$

Occupazione (anno 2010)		
	(n.)	(% pop)
<b>Non Forze Lavoro</b>	<b>14.196</b>	<b>59,1</b>
<b>Forze Lavoro</b>	<b>9.834</b>	<b>40,9</b>
<b>Occupati</b>	<b>8.494</b>	<b>35,3</b>
<i>agricoltura</i>	<i>150</i>	<i>0,6</i>
<i>industria</i>	<i>1.625</i>	<i>6,8</i>
<i>servizi</i>	<i>6.720</i>	<i>28,0</i>
<b>Disoccupati</b>	<b>1.340</b>	<b>5,6</b>

Urbistat su dati ISTAT - Contabilità Nazionale dell'Economia e delle Finanze (reddito fisiche ai fini delle addizionali Irpef)  
Disponibile = Reddito - Tasse (prelievo fiscale)  
Indice del Reddito comune A = (Reddito Reddito Medio Italia) \* 100  
Attività = (Forze Lavoro / Popolazione di 15 100  
Occupazione = (Occupati / Popolazione dai 15 100  
Disoccupazione = (Forze Lavoro / Disoccupati)



Segmentazione % delle imprese per settore e confronto con l'Italia			
Settore	(%)	Italia (%)	Delta (%)
Agricoltura e pesca	13,7	14,3	-4,45
Estrazione di minerali	0,1	0,1	-48,49
Attività manifatturiere	11,9	13,3	-10,58
Energia, acqua, gas	0,1	0,2	-58,22
Edilizia	18,9	14,6	+29,66
Commercio	32,6	29,6	+10,08
Alberghi e ristoranti	3,3	5,1	-34,67
Trasporti	4,4	3,9	+12,76
Attività finanziarie	2,3	2,9	-20,53
Servizi	8,0	10,4	-23,83
Istruzione	0,3	0,5	-46,26
Sanità	1,0	0,6	+83,01
Altre attività	3,5	4,5	-22,86
<b>TOTALE</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>+0,00</b>

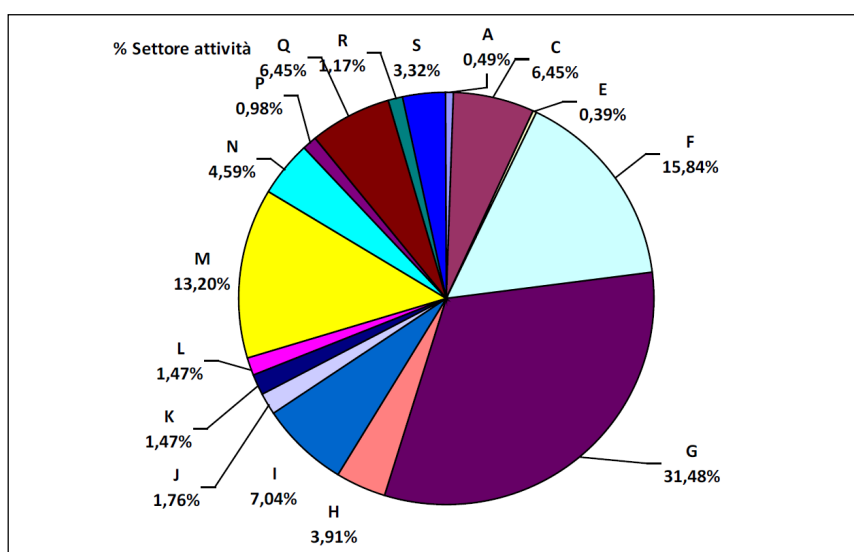
Rispetto ai dati dell'ultimo censimento Istat Industria e servizi del 2011, si rileva che sul territorio di Capoterra operano 1.023 imprese (767 rilevate nel 2001 quindi un incremento di circa 300 imprese in 10 anni); il settore maggiormente rappresentato è il commercio (G). Inoltre si ha un valore elevato

di imprese attive nel settore delle costruzioni (F) ed in quello delle attività professionali (M), come rappresentato nella tabella successiva.

Settore Ateco 2007	N° Imprese
A Agricoltura, silvicoltura pesca	5
C Attività manifatturiere	66
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	4
F Costruzioni	162
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di aut...	322
H Trasporto e magazzinaggio	40
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	72
J Servizi di informazione e comunicazione	18
K Attività finanziarie e assicurative	15
L Attività immobiliari	15
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	135
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imp...	47
P Istruzione	10
Q Sanità e assistenza sociale	66
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e diver...	12
S Altre attività di servizi	34
Totale	1023

**Figura 46: imprese attive a Capoterra per settore di attività \_ censimento Istat Industria e servizi anno 2011**

Nella figura successiva si rileva che più della metà (60,52%) delle imprese presenti all'interno del comune di Capoterra svolgono attività nei settori del commercio (31,48%), nel settore delle costruzioni (15,84%) e nel settore delle attività professionali, scientifiche e tecniche (13,20%).



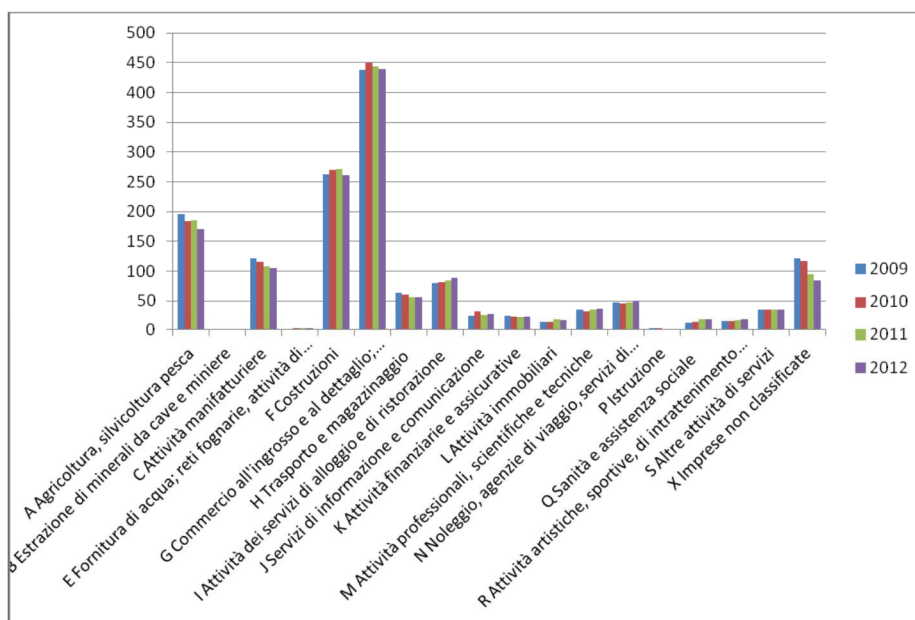
**Figura 47: distribuzione dei settori di attività rispetto al totale**

Dall'analisi della suddivisione delle imprese per forma giuridica e settore di attività, si rileva che la maggior parte delle imprese è a conduzione individuale o lavoratore autonomo o libero professionista distribuito in quasi tutti i settori di attività. Analogamente si rileva che la maggior parte degli addetti alle unità locali delle imprese sono maggiormente rappresentati nella forma giuridica a conduzione individuale o lavoratore autonomo o libero professionista. Dalle informazioni relative alle imprese rilevate dalla Camera di Commercio di Cagliari è possibile desumere come sul territorio di Capoterra siano operative 1.367 imprese attive più 193 unità locali (per un totale complessivo di 1.560 attività). Confrontandoli con le informazioni degli anni precedenti si evince come il numero di imprese vari dal 2009 con un numero di imprese pari a 1.496 a un andamento decrescente negli anni successivi fino ad arrivare ad un valore di 1.437 imprese registrate.

Settore	Anno			
	2009	2010	2011	2012
A Agricoltura, silvicoltura pesca	196	184	185	171
B Estrazione di minerali da cave e miniere	1	1	1	1
C Attività manifatturiere	121	115	108	105
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	1	3	3	3
F Costruzioni	263	270	271	261
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di aut...	438	450	444	439
H Trasporto e magazzinaggio	63	60	56	56
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	80	81	85	89
J Servizi di informazione e comunicazione	25	32	26	28
K Attività finanziarie e assicurative	25	23	22	23
L Attività immobiliari	13	13	17	16
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	35	33	35	37
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imp...	48	46	47	50
P Istruzione	2	2	1	1
Q Sanità e assistenza sociale	12	13	17	18
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e diver...	15	15	16	18
S Altre attività di servizi	36	36	35	36
X Imprese non classificate	122	117	95	85
Totale complessivo	1496	1494	1464	1437

**Figura 48: imprese registrate alla camera di commercio per settore d'attività e anno**

Come viene esemplificato nella figura successiva, si possono individuare le tipologie di attività con un maggior numero di imprese iscritte, rientranti nel settore del commercio e delle costruzioni, questo a conferma dei dati riportati dai censimenti Istat precedentemente analizzati. Inoltre si riscontra un numero significativo di imprese iscritte nel settore agricolo (circa 200 unità); tale valore pone in evidenza come tra le attività svolte sul territorio Capoterra si abbia una forte vocazione all'attività agricola specializzata. Un altro settore trainante dell'economia locale è quello manifatturiero, nonostante negli ultimi anni abbia registrato una leggera diminuzione nel numero di imprese attive. La maggior parte dei settori esprimono un trend costante o in diminuzione dal 2009 ad oggi, ad esclusione delle attività legate all'accoglienza e ristorazione ed ai settori delle attività professionali e di servizi.



**Figura 49: imprese registrate alla camera di commercio per settore di attività ed anno**

In base ai dati forniti dalla Camera di Commercio a novembre 2013, si rileva che il numero di imprese con sede nel comune di Capoterra confermano il ruolo primario dei settori del commercio e delle

costruzioni come attività con il maggior numero di imprese insediate sul territorio comunale; si rileva inoltre anche un incremento, rispetto agli anni precedenti, delle attività legate al servizio di alloggio e ristorazione. Si riscontra evidenza anche un leggero incremento nel numero di imprese che operano, nei settori dei servizi dalle attività professionali e degli altri servizi.

Il numero degli addetti desunti dai dati della Camera di Commercio di Cagliari dimostra una buona diversificazione dei profili ed in particolare, oltre al significativo numero legati ai settori delle costruzioni e del commercio, si rilevano valori significativi nel settore dei servizi di ristorazione ed alloggio nonché nei servizi generali di supporto alle imprese, nelle attività manifatturiere e nel settore primario che ricopre un valore pari al circa il 6% del totale.

Settore	Addetti Imprese	Percentuale sul totale
A Agricoltura, silvicoltura pesca	194	6,01%
B Estrazione di minerali da cave e miniere	13	0,40%
C Attività manifatturiere	368	11,40%
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	19	0,59%
F Costruzioni	509	15,77%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di aut...	767	23,77%
H Trasporto e magazzinaggio	162	5,02%
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	234	7,25%
J Servizi di informazione e comunicazione	31	0,96%
K Attività finanziarie e assicurative	27	0,84%
L Attività immobiliari	16	0,50%
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	97	3,01%
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imp...	535	16,58%
P Istruzione	1	0,03%
Q Sanità e assistenza sociale	101	3,13%
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e diver...	15	0,46%
S Altre attività di servizi	68	2,11%
X Imprese non classificate	70	2,17%
Totale complessivo	3227	100,00%

**Figura 50: addetti alle imprese registrate alla camera di commercio per settore di attività - anno 2013**

## SETTORE TURISTICO

Secondo le statistiche risultanti dall'8° censimento ISTAT dell'industria e dei servizi del 2001, risultano presenti nel territorio di Capoterra 16 imprese appartenenti al settore turistico.

I dati forniti dal comune e relativi all'ultimo decennio segnalano n° 91 strutture B&B.

Inoltre sono presenti n° 3 hotel per un totale di 167 posti letto.

Anche gli agriturismi sono comunque n° 4 per un totale di ulteriori 17 posti letto. La struttura dei servizi è comunque capillare e ben strutturata anche in relazione alle attività di ristorazione per un totale di n° 7 ristoranti e n° 12 pizzerie.

Rispetto ai comuni limitrofi, si evince che a Capoterra sia localizzato il maggior numero di strutture classificate come B&B. Tale dato conferma lo strategico posizionamento del centro urbano quale "snodo" di residenzialità a servizio dei poli industriali limitrofi e delle località maggiormente vocate al turismo di massa. La tipologia di turisti e visitatori alla quale si rivolgono gli operatori dei B&B non è la medesima che fruisce delle strutture di livello superiore e top, aspetto che testimonia un'offerta eterogenea, con la forte influenza della componente ambientale rappresentata dalla spiaggia e dal territorio collinare-montano ivi presente.

I notevoli attrattori di tipo ambientale insistenti sull'area, connessi alla presenza di numerosi esercizi ricettivi, in particolare compresi nella tipologia B&B, consente di ipotizzare e realizzare differenti segmenti di offerta turistica locale, in coerenza con quanto prefigurato dal Piano Strategico del Comune di Capoterra. In particolare, individuando gli specifici ruoli di coordinamento e gestione, è possibile combinare in maniera sinergica i diversi fattori presenti, al fine di qualificare ed ampliare l'offerta turistica di Capoterra nelle varie direttrici, tra le quali a titolo esemplificativo:

- turismo sportivo (kite surf; mountain bike; surf casting; pesca turismo ecc);

- turismo ambientale (risorse lagunari e montane);
- turismo d'affari (porto canale; petrolchimico; campus Tiscali; ecc.);
- turismo di nicchia (terza età; turismo scolastico/studentesco; boy scout; ecc.);
- turismo a basso costo, valorizzando la posizione “cerniera” fra capoluogo e risorse balneari;
- Capoterra porta del sistema montano del Sulcis.

In base alle analisi sopra descritte dello stato delle attività presenti sul territorio comunale di Capoterra rilevato dai dati forniti dalla Camera di Commercio di Cagliari e dai censimenti ISTAT, si evince come sul territorio sia in atto negli ultimi anni un crescente sviluppo imprenditoriale, che ha determinato l'avvio di nuove attività legate al commercio, alla ricettività, al manifatturiero ed ai servizi alla persona.

Per poter ovviare alla carenza di dotazione dei servizi connessi alla residenza il piano urbanistico individua nuove zone di iniziativa privata e pubblica legate alle attività di commercio, manifatturiero e terziario. Inoltre, lo strumento urbanistico localizza queste aree in prossimità delle principali arterie di collegamento del comune di Capoterra. Questa localizzazione strategica dei servizi e delle potenziali attività commerciali, consentirà, non solo ai residenti, ma anche alla popolazione fluttuante che giornalmente percorre la Strada Statale 195 (principale arteria di collegamento) di usufruire dei servizi in essi allocabili.

La valutazione relativamente alla componente turismo evidenzia una predominanza di aspetti positivi di livello significativo inducibili all'attuazione del piano dovuti dal fatto che tutti gli interventi previsti sulla fascia costiera hanno lo scopo di migliorare e qualificare l'aspetto delle spiagge, oltre a porre un freno alla perdita di naturalità, al fine di rendere un contesto ambientale più naturale e più attrattivo per i fruitori locali e per i turisti stranieri. Un ambiente degradato infatti, sia che si tratti della qualità dell'acqua o dell'integrità del paesaggio, riduce la propria attrazione turistica. Al contrario, un patrimonio naturale e culturale intatto e valorizzato è una risorsa basilare per il turismo. La realizzazione di strutture e servizi turistici aventi caratteristiche tipologiche e dimensionali tali da non distruggere o penalizzare il panorama, il mare e l'ambiente sono un elemento fondamentale per il turismo sostenibile, così come il loro inserimento nell'area costiera in ambiti già ampiamente urbanizzati e meno a rischio sotto il profilo naturalistico. Il riordino dei percorsi e del sistema di accessibilità è una delle azioni di maggiore importanza per questo tema in quanto la fruizione turistica deve essere controllata, perché comporta effetti negativi, con l'eccessiva frequentazione e disturbo, inquinamento, sottrazione di habitat ecc. è perciò importante indirizzare il turista verso le zone, che pur apprezzabili dal punto di vista paesaggistico, sono meno a rischio sotto il profilo naturalistico.

## 7. OBIETTIVI AMBIENTALI DEL P.U.L. – ANALISI DI COERENZA

Al fine di garantire un adeguato livello di protezione ambientale e di integrazione della componente ambientale è necessario identificare un elenco di obiettivi che consentano di verificare la coerenza del P.U.L. con le indicazioni stabilite a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale. Gli obiettivi di protezione ambientale per ciascuna componente ambientale sono stati definiti a partire dalle indicazioni comunitarie in materia e dalle principali criticità e opportunità ambientali del territorio comunale, emerse nel corso della analisi del contesto ambientale. Per il P.U.L. è stato definito inoltre un sistema complessivo di obiettivi di sostenibilità ambientale per il territorio comunale, prendendo in considerazione l'Agenda 21 Locale.

Gli obiettivi specifici individuati, muovono la loro definizione dal perseguimento di una razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.

Ma anche perseguendo politiche volte alla tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento delle risorse ambientali e nel contempo la stessa fruizione balneare.

Di seguito si riportano gli Obiettivi di Sostenibilità Ambientale Generale, gli Obiettivi di Sostenibilità ambientale specifici e le Azioni di Piano:

	<b>Obiettivi generali</b>	<b>Obiettivi specifici</b>
<b>OPA_1</b>	Salvaguardia della natura e della diversità biologica	<b>OPA_1.1:</b> Promozione di interventi compatibili con le politiche comunitarie previste dai S.I.C..
<b>OPA_2</b>	Tutela paesaggistica	<b>OPA_2.1:</b> Promozione di soluzioni progettuali di qualità architettonica e di impatto paesaggistico ridotto al minimo.
<b>OPA_3</b>	Tutela della qualità dell'aria	<b>OPA_3.1:</b> Evitare scelte di Piano che prevedano eccessivo carico e concentrazione antropica.
<b>OPA_4</b>	Risparmio energetico	<b>OPA_4.1:</b> Promuovere politiche energetiche sostenibili e compatibili
<b>OPA_5</b>	Gestione sostenibile dei rifiuti e riduzione della loro pericolosità.	<b>OPA_5.1:</b> Promuovere politiche di riduzione della produzione di rifiuti e di raccolta differenziata.
<b>OPA_6</b>	Sostenibilità ambientale e turistica del comparto costiero (ambientale e antropico)	<b>OPA_6.1:</b> Promuovere politiche di riqualificazione ambientale e di sostenibilità ambientale. <b>OPA_6.2:</b> Promuovere e migliorare le politiche di sviluppo turistico sostenibile. <b>OPA_6.3:</b> Promuovere modalità di trasporto sostenibili. <b>OPA_6.4:</b> Proteggere la popolazione e il territorio dai fattori di rischio.

**A.p.1.a.** Riorganizzazione in modo funzionale del sistema degli accessi al mare.

**A.p.1.b.** Previsione e programmazione di un efficiente servizio di salvamento a mare, in termini di prevenzione e intervento in caso di emergenza.

**A.p.1.c.** Programmazione di un adeguato numero e tipologia di servizi igienici/docce da destinare alla pubblica utenza.

**A.p.1.d.** Previsione di un adeguato numero di postazioni di concessioni demaniali, confacente alle necessità dell'utenza balneare anche in termini di servizi erogati.



**A.p.1.e.** Razionalizzazione del sistema dei parcheggi.

**A.p.1.f.** Previsione di una forma sperimentale di gestione integrata dei servizi all'utenza balneare.

**A.p.2.a.** Razionalizzazione del carico antropico, al fine di preservare la risorsa naturale sulla quale si insiste.

**A.p.2.b.** Delocalizzazione delle strutture più impattanti dagli ambiti demaniali agli ambiti retrodemaniali, al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico e di preservare la risorsa ambientale.

A seguire, l'analisi di coerenza riscontrata:

	<b>Ap1a</b>	<b>Ap1b</b>	<b>Ap1c</b>	<b>Ap1d</b>	<b>Ap1e</b>	<b>Ap1f</b>	<b>Ap2a</b>	<b>Ap2b</b>
<b>OPA_1.1</b>	+	-	+	+	+	-	+	+
<b>OPA_2.1</b>	+	-	+	+	+	-	-	+
<b>OPA_3.1</b>	-	-	-	+	+	+	+	+
<b>OPA_4.1</b>	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>OPA_5.1</b>	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>OPA_6.1</b>	+	-	+	+	+	+	-	+
<b>OPA_6.2</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>OPA_6.3</b>	+	-	-	+	+	+	+	-
<b>OPA_6.4</b>	+	+	+	+	-	-	-	-

Legenda dell'analisi di coerenza:

Incoerente 0

Coerente +

Indifferente -

## 8. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE AZIONI DI PIANO

### 8.1. Criteri di valutazione e matrici

In questo capitolo vengono valutati gli effetti ambientali sia diretti che indiretti che l'attuazione del P.U.L. potrà determinare sulle componenti ambientali analizzate precedentemente. Per la valutazione si è scelto di utilizzare, come suggerito dalle Linee Guida per la Redazione della VAS (luglio 2010), un metodo matriciale, che si basa su una valutazione degli effetti di tipo quali-quantitativo, sia attraverso l'utilizzo di una simbologia codificata che attraverso l'attribuzione di punteggi. Gli aspetti di cui si è tenuto in considerazione per la valutazione dell'effetto e ai quali si è attribuito un punteggio variabile sono:

- la durata dell'effetto;
- la reversibilità dell'effetto;
- la mitigabilità dell'effetto;
- la cumulabilità dell'effetto, derivante dal concorso su una stessa componente ambientale degli effetti imputabili a più azioni, ovvero dalla sommatoria degli effetti imputabili ad una azione quando questa si aggiunge ad altre passate, presenti e ragionevolmente prevedibili azioni future.

Ai fini dell'impostazione della valutazione stessa occorre definire in modo univoco la nozione di "ambiente", che nel corso del tempo, si è modificata, caricandosi di valenze diverse. Le definizioni scientifiche diffuse sulla trattativa di settore, si riferiscono a tre scenari distinti, che schematicamente potremmo far corrispondere a tre fasi temporali dello sviluppo del concetto di ambiente stesso:

1. Ambiente come insieme delle risorse naturali;
2. Ambiente come interazione tra risorse naturali e attività antropiche;
3. Ambiente come totalità delle risorse disponibili

#### **Ambiente come insieme delle risorse naturali**

Agli inizi degli anni '60 cominciò a diffondersi l'idea con sempre maggior forza, che fosse necessario relazionare il concetto di sviluppo alla questione ambientale, per contenere gli effetti negativi che il primo causa sull'ambiente.

A tal fine si resero necessari nuovi canoni di sorveglianza affinché venissero protette le risorse naturali. Nacquero quindi specifiche istituzioni e norme definite "ambientali" indirizzate all'identificazione e protezione delle risorse stesse, alle quali il termine ambiente riporta. Nacque anche la prima politica ambientalista, in difesa del patrimonio naturale e in opposizione ad interventi e decisioni sommarie, causa di compromissione degli equilibri dell'ecosistema.

#### **Ambiente come interazione tra risorse naturali e attività antropiche**

Il processo di costruzione delle politiche ambientali ha portato nel tempo ad un contenzioso all'interno delle istituzioni, per decidere cosa fosse da considerare ambientale e cosa no, e a chi spettasse la responsabilità di gestione. L'incertezza e l'indeterminazione si riflette anche sul piano legislativo, che non identificando in maniera chiara il proprio oggetto, il "bene ambientale", certamente non può disciplinare il modo di salvaguardarlo. La normativa ambientale risulta nel tempo discontinua, (guidata da criteri di emergenza, a volte su aspetti che sono "ambientali" per differenza, semplicemente per l'impossibilità di essere normati altrove), diventando comunque pervasiva, contaminando altre normative, penetrando nella generalità dell'ordinamento giuridico, innescando così le contrattazioni tra i diversi enti preposti a regolare il problema. La cultura ambientale è quindi passata dalla considerazione della natura come proprio oggetto, alla ricerca di tutti i fattori che influiscono su di essa: non è possibile proteggere le risorse naturali se non si interviene sulle cause principali che ne provocano il depauperamento; se le cause risiedono in industrie, servizi,

infrastrutture etc, è necessario esaminare attentamente ognuno di questi ambiti. Muovendosi nell'ambito delle cause- effetti, l'ambiente richiama le altre discipline per responsabilizzarle a considerare gli impatti che potrebbero essere generati; le altre discipline si relazionano con l'ambiente dotandosi di strumenti, indicatori, controlli di gestione specifici, capaci di dare adeguate risposte al problema.

### **Ambiente come totalità delle risorse disponibili**

Deriva dal concetto di “sostenibilità”: gli elementi ambientali, sociali ed economici sono indistinguibili. Sostenibile è lo sviluppo che fa fronte alle necessità del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare

le proprie esigenze. Il principio della sostenibilità è stato inteso inizialmente come finalizzato alla salvaguardia delle risorse naturali, ma la trasposizione in politiche concrete ha evidenziato che la questione è strettamente collegata a scelte economiche e sociali di vastissimo rilievo. Le risorse ambientali sono alla base della gran parte delle ricchezze sul pianeta: non si può preservarle senza agire su tutti i meccanismi che ne hanno regolato la distribuzione, quindi parlare di sviluppo sostenibile significa affrontare tematiche che incidano sui cambiamenti delle regole di produzione, degli stili di vita, del mercato etc... La sostenibilità può essere trattata solo riferendosi ad un concetto nuovo di ambiente che contenga tutte le risorse disponibili, naturali o artificiali, comprese quelle monetarie; un ambiente che assomigli sempre meno alla natura incontaminata e che tenda gradualmente a sovrapporsi a quella che potremmo semplicemente chiamare la realtà che ci circonda. Nella definizione di sviluppo sostenibile sono incorporate tre dimensioni: economica, sociale e ambientale. I tre aspetti, che si traducono nei tre principi guida di efficienza economica, equità sociale ed integrità dell'ecosistema, devono essere considerati in egual misura nei processi decisionali. Nelle valutazioni dei processi di pianificazione territoriale-urbanistica, invece, si assiste spesso ad una sottolineatura delle valenze ambientali, trascurando in tutto o in parte i concetti di sviluppo sostenibile. Il Ministero dell'Ambiente fornisce le seguenti definizioni:

- compatibilità è una condizione che permette agli esseri viventi di rapportarsi con il proprio ambiente in assenza di conflitti;
- sostenibilità è la condizione che permette agli esseri viventi di soddisfare i propri bisogni senza compromettere le possibilità delle generazioni future.

Partendo da tali dati è stata dapprima effettuato un incrocio che ha portato ad una prima matrice qualitativa opere – interferenze che correla appunto le opere previste con le interferenze ambientali attraverso dei fattori di correlazione qualitativi. Si tratta quindi di una prima matrice cause-effetti ambientali indispensabile per pervenire poi ad un quadro globale di valutazione sia qualitativa che quantitativa.

Dopo aver identificato i ricettori riportati nel capitolo 5 ed averne assegnato la loro rilevanza si è passati all'analisi e compisizione di una seconda matrice relativa alle interferenze-ricettori. La matrice Interferenze-Ricettori correla le pressioni prevedibili con i ricettori ambientali attraverso dei fattori qualitativi (A=alta, M=media, B=bassa correlazione).

INTENSITA' DI INTERVENTO
B
M
A
A
M
A
M
A
A
M
A
A
B
A
A
B
A
M
M
M
A
B
B
A
A
A
A
A
A
A

OPERE E IMPIANTI PREVISTI
Opere fognarie
Impianti adduzione idrica (p.e. acquedotti)
Stoccaggio rifiuti
Inceneritori, termovalorizzatori
Impianti di trasformazione elettrica
Impianti di illuminazione
Impianti riscaldamento/refrigerazione
Cantieri edili (manufatti, traffico)
Abitazioni e zone residenziali
Piazze e cortili
Strade (traffico e manufatti)
Svincoli e tratta di servizio
Sentieri
Ponti e viadotti
Piste di cantiere
Cantieri nautici, impianti alaggio e varo
Servizi portuali (gienici, pulizia pontili, ...)
Edifici produttivi, officine, capannoni
Recinzioni (di aree produttive/cantieri)
Pannelli
Ripascimento artificiale
Stoccaggio alimenti e deperibili
Impianti idraulici (tubaz., pompe, valvole ecc.)
Traffici marittimi
Trasporto esterno rifiuti
Movimentazione interna rifiuti
Sistemi di controllo incidenti o impatti
Impianti di estinzione incendi
Sist.informativi, formativi e supp.decisionale
Certificazioni di qualità ambientale

Numero di tipi di opere significative per ciascun tipo d'interferenza:

26	35	16	15	4	35	22	22	21	8	2	20	39	32	11
B	B	M			M	B	A					B		
B	B	A	A									B		
B	B				M	A	A					M	B	
B	B				B	A	M	B			M	M	B	
B	B							B		A	B	M	B	
B											A	B		
A														
B	A	B			B	B	B	M	B		B	M	B	B
B	A	M	B		A	M					A	M		
A	A	B			B						M	A		
A	A		B		B			M	M		M	A	M	A
B					B			M			M	M	M	A
B								B				B		
B								B			M	M	M	B
B			B		B			B	M		B	M		
B					B	M	B	M			B	M	B	
					M	M	B				B			
A	M	M	B		A	M	B	M	B		B	M	B	
B											B	B		
				A										
				A	A							B		
B	B						B							
B	B						B	M				B	B	
B														
B													M	M
B							B	B					B	B
B					B	B	M	B			B		B	
											B		B	
		B			B									

INTERFERENZE NEGATIVE

Consumo di energia da fonti fossili
consumo, alterazione di suolo
Consumo di acqua
Variaz. Consistente di portate idriche
Intercettazione e modifica correnti litorane
Scarichi idrici inquinamento in acqua
Produzione di rifiuti e scorie
Produzione di odori
Produzione di rumore
Produzione di vibrazioni
Produzione campi elettromagnetici
Interferenza luminosa notturna
Alterazione copertura vegetale
Rischio incidenti rilevanti
incidenti viabilistici

43	33	52	12	23	9	22	3	5	13	8	13	14	11	23
B		A			B	A			M	B	B			A
M	A	A												
B		A		A	M	M		B	M					A
B	B	A		A	M	M		B	B					A
M		A							B					
		A	B											
B		A												
A	A	A		B		B								
B	A	M	B		B	B						B		
		M	B										B	
B		A	A	B									B	
B		A	A										B	
B		A	A										B	
M		M	A									M		
M	A	A	B											
M	M	A		M	B	M	B							
A	A	A		B		B		B						
B	B	M												
		A							B		B	B	M	A
M		A							B		A	M		B
B	A	B												
B	A	B			M					B				
A	A	A	M	B								B		
M		M		A										M
B		M		A										M
		A											A	A
		A			M	M							A	A
B	M	A	B	B	B	M		B	B	B	B	B	A	A
M	B	A	B	A	M	A	A	A	M	A	B	B	A	A

INTERFERENZE POSITIVE

Creazione opportunità' guadagno lavoro
Valorizzazione/creazione beni materiali
Migliore funzionam. Di strutture/servizi
Creazione opportunità' di accesso
Migliore gestione dei rifiuti
Controllo/riduzione inquinam. Aria
Controllo/riduzione inquinam. Acqua
Controllo/riduzione rumore
Risparmio/produzione energia rinnovabile
Risparmio risorse naturali
Risparmio risorsa idrica
Risparmio passaggio
Creazione opportunità di svago
Controllo rischi (naturali e antropici)
Sistema di monitoraggio e controllo impatti

[illegible]

												B		B	B
												B		B	B
												B		M	B
				M			A			A	B	B		B	B
				M			A			A	A	B		M	B
							A			B	A			M	B
				M	A				A			B		M	B
				M					A						B
				M	M	M					B	B			B
				M	B	M		M			B	B			B
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	M	M	M	A	A	B
					B	M	A	M				A			B
					M	M	M	M				A			B
B	B	B	A		M	A	A	A		B	M	A	A		B
											A				B
								A							B
A	A	A	A	A	B	B	A	A	M	M	M	M	M	M	B
A	A	A	A	A	M	M	M	M	A	M	B	M	A	M	B

Per ciò che concerne la valutazione quantitativa è stata dapprima eseguita la quantificazione delle opere previste è stata effettuata assegnando dei valori di calcolo corrispondenti ai fattori di correlazione quantitativi A,M,B pari rispettivamente 1.00, 0.67, 0.33. In pratica per ogni opera prevista è stato assegnato un valore che viene di seguito rappresentato.

OPERE E IMPIANTI PREVISTI:		↓	
Opere fognarie	→	0,33	← B
Impianti adduzione idrica (p.e. acquedotti)	→	0,67	← M
Stoccaggio rifiuti	→	0,33	← A
Inceneritori, termovalorizzatori	→	0,33	← A
Impianti di trasformazione elettrica	→	0,33	← M
Impianti di illuminazione	→	0,67	← A
Impianti riscaldamento/refrigerazione	→	0,67	← M
Cantieri edili (manufatti,traffico)	→	1,00	← A
Abitazioni e zone residenziali	→	0,67	← A
Piazzali e cortili	→	0,67	← M
Strade (traffico e manufatti)	→	1,00	← A
Svincoli e bretelle di servizio	→	0,67	← A
Sentieri	→	0,33	← B
Ponti e viadotti	→	1,00	← A
Piste di cantiere	→	0,67	← A
Cantieri nautici, impianti alaggio e varo	→	0,67	← B
Servizi portuali(igienici, pulizia pontili,...)	→	0,67	← A
Edifici produttivi, officine, capannoni	→	0,67	← M
Recinzioni (di aree produttive/cantieri)	→	0,67	← M
Pennelli	→	1,00	← A
Ripascimento artificiale	→	0,33	← B
Stoccaggio alimenti e deperibili	→	0,33	← B
Impianti idraulici (tubazioni, pompe, valvole ecc.)	→	1,00	← A
Traffici marittimi	→	0,67	← A
Trasporto esterno rifiuti	→	1,00	← A
Movimentazione interna rifiuti	→	1,00	← A
Sistemi di controllo incidenti o impatti	→	1,00	← A
Impianti di estinzione incendi	→	1,00	← A
Sist.informativi, formativi e supp.decisionale	→	1,00	← A
Certificazioni di qualità ambientale	→	1,00	← A

Si è poi proceduto alla definizione delle pressioni attraverso una matrice intermedia cause-effetti ambientali potenziale del Piano assegnando la rilevanza delle pressioni rispetto al contesto.

Gli indici di pressione sono stati determinati dal prodotto dell'entità dell'opera con il fattore di correlazione e la rilevanza delle pressioni.

E' stata poi definita la quantificazione dei ricettori ambientali e attraverso il percorso indicato si è giunti ad avere il quadro definitivo delle matrici coassiali quantitative allegate al presente Rapporto Ambientale.



### INTENSITA' DI INTERVENTO

### OPERE E IMPIANTI PREVISTI

Indici di pressione:

[illegible]

15,1 17,9 29,2 6,1

### RILEVANZA DEI RICETTORI

## RICETTORI AMBIENTALI

	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	B			B	M										B	
	B			A											A	
	M														B	
					B		A	B							B	M
	B		A		B		A	B							B	M
	B		A				M								B	M
M								M	A						M	M
A															B	B
	B			B			B	B							B	B
	B			B			B	B	A	A	B			A	A	M
B	B		B	B	B	M	M	A	A	M	A		B	B	A	A
	M		B	M	M		B	A	M				M	A		
				B						A				B	B	
	B				B		B		A	M				B	B	
	B		A				A								B	
A																
A	B		B												B	B
B				M	B			B	B	M				B	A	

INTERFERENZE POSITIVE

## 9. ALTERNATIVE DI PIANO, AZIONI AMBIENTALI E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.

Ogni alternativa di Piano è finalizzata a rispondere ad una gamma di obiettivi specifici attraverso possibili diverse linee di azione. Ciascuna alternativa è costituita quindi da un insieme di azioni, misure, norme che caratterizzano la soluzione e la differenziano significativamente rispetto alle altre alternative e allo scenario di riferimento attuale (l'alternativa zero). Il processo di selezione dell'alternativa di Piano è un processo complesso nel quale intervengono vari aspetti:

- le caratteristiche degli effetti ambientali di ciascuna linea di azione e del loro insieme;
- l'importanza attribuita da ciascun attore a ogni effetto e a ogni variabile;
- la ripercorribilità del processo di selezione;
- l'esplicitazione dell'importanza attribuita ai differenti elementi da parte di chi prende la decisione finale;
- la motivazione delle opzioni effettuate.

Una alternativa di Piano “ragionevole” dovrebbe comunque tenere nel debito conto, nel suo insieme, la sostenibilità economico-sociale, la sostenibilità ambientale, la sostenibilità territoriale, la fattibilità tecnica. Le azioni di Piano dalla cui differente combinazione possono scaturire ragionevoli alternative possono comprendere pertanto:

- definizione di vincoli e destinazioni d'uso - classificazione del territorio in aree omogenee per una determinata caratteristica (livello di tutela, destinazione urbanistica, uso del suolo, ecc.) utilizzate nella pianificazione per stabilire come orientare lo sviluppo in diverse porzioni del territorio;
- realizzazione di strutture e infrastrutture - consistono nella previsione, localizzazione e definizione di opere e servizi; sono un elemento caratteristico di quasi tutti i Piani urbanistici; ciò che varia in modo sostanziale è in genere il livello di dettaglio con cui tali interventi sono definiti;
- misure gestionali/normative, politiche e strumenti per l'attuazione del Piano - costituiscono la tipologia più varia di elementi a disposizione per attuare una alternativa di Piano.

Ai fini dell'individuazione delle possibili alternative sono state prese in considerazione tre differenti tipologie di litorali:

### **Alternativa 1. Litorale libero non attrezzato**

Per litorale non attrezzato si intende un'area disponibile liberamente e gratuitamente all'uso pubblico, non sono previste attività turistico - ricreative. Nei litorali liberi il comune provvede direttamente ai servizi igienici, servizi di soccorso alla balneazione e alla pulizia dell'arenile

### **Alternativa 2. Litorale libero attrezzato - stato di fatto**

Si intende una porzione di arenile interessato da attività turistico ricreative e la restante parte di libero accesso e di balneazione con posizionamento autonomo degli ombrelloni da parte degli utenti. Le suddette attività non sono dimensionate secondo criteri di sostenibilità dei sistemi litoranei e i servizi da esse scaturiti non rispondono alle esigenze dell'utenza

### **Alternativa 3. Litorale libero attrezzato in progetto**

Si intende una porzione di arenile interessato da attività turistico - ricreative e la restante parte di libero accesso e di balneazione con posizionamento autonomo degli ombrelloni da parte degli utenti. Il concessionario è tenuto a garantire i servizi minimi in particolare, i servizi igienici, le cabine e le docce e pulizia del litorale.

Le attività turistico - ricreative sono dimensionate in proporzione alle caratteristiche paesaggistico e ambientale del litorale di riferimento. Sono garantiti i servizi minimi essenziali e servizi turistico - ricreativo per tutti i litorali

Per la valutazione delle alternative sono stati individuati criteri ambientali e criteri economico e criteri sociali, in coerenza con i tre aspetti del concetto di sostenibilità. Gli aspetti ambientali interessati maggiormente dall'utilizzo dei litorali sono la componente paesaggio, la componente biodiversità e la componente suolo. Il paesaggio subisce possibili impatti ad opera degli interventi realizzati, in funzione della tipologia architettonica costruttiva adottata nonché degli ambiti in cui si inseriscono gli interventi stessi. In riferimento all'esercizio delle attività turistico ricreative si evidenzia che l'attività delle stesse determina un aumento di domanda di energia e di acqua potabile. In merito all'aspetto economico e sociale, il turismo estivo e balneare rappresenterà una delle principali attività economiche per il Comune di Capoterra ed in particolare l'utilizzo della risorsa spiaggia, potrà essere destinata ad ospitare le funzioni necessarie al rafforzamento e alla qualificazione del comparto turistico balneare. L'utilizzo della spiaggia, così come avviene in Sardegna e nel litorale capoterrese, attraverso il regime concessorio, potrà produrre innegabili risultati di tipo economico e indubbi vantaggi dal punto di vista sociale in primis la creazione di occupazione e sviluppo economico per il territorio che porta ad una maggiore ricchezza della popolazione locale e introiti pubblici dagli oneri concessori. Tutto ciò premesso è necessario per la determinazione dei criteri e attributi di seguito riportati nelle tabelle successive.

### **CRITERI - ATTRIBUTI**

#### **1. Ambientali**

- A\_01** Alterazione/trasformazione del paesaggio
- A\_02** Occupazione dell'arenile dai servizi turistico ricreativi
- A\_03** Alterazione degli habitat litoranei
- A\_04** Aumento dei consumi idrici ed energetici

#### **2. Socio - Economico**

- ES\_1** Introiti pubblici dovuti agli oneri concessori
- ES\_2** Creazione di nuovi posti di lavoro e sviluppo economico
- ES\_3** Dotare le spiagge di servizi adeguati

Nella matrice che segue vengono analizzati i possibili impatti delle alternative sopra individuate, attraverso l'assegnazione di un valore compreso nel range tra 0 e 1.

		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Litorale libero non attrezzato		Litorale libero attrezzato – stato di fatto		Litorale libero attrezzato in progetto	
Criteri Ambientali							
A_01	0	Il contesto paesaggistico rimane invariato		0,8	Radicale trasformazione del paesaggio. Le tipologie architettoniche presenti non sono coerenti con il contesto paesaggistico	0,3	Parziale trasformazione del paesaggio. Individuazione di tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico di riferimento
A_02	0	Lo stato di fatto rimane invariato		1	Occupazione dell'arenile dai servizi turistico ricreativi, servizi minimi e servizi alla balneazione.	0,4	Occupazione dell'arenile dai servizi minimi essenziali e servizi di noleggio ombrelloni.
A_03	0,4	La mancanza di servizi e di un organo di controllo della spiaggia può comportare possibili impatti sugli habitat litoranei		0,8	L 'occupazione dell'arenile dai servizi minimi essenziali può potenzialmente comportare la distruzione e/o frammentazione di habitat	0,4	L 'occupazione dell'arenile dai servizi minimi essenziali può potenzialmente comportare la distruzione e/o frammentazione di habitat
A_04	0	Nessun consumo idrico e energetico		0,8	Proporzionale alla tipologia di servizi erogati	0,4	Proporzionale alla tipologia di servizi erogati
Criteri Socio Economico							
ES_01	1	Criterio non soddisfatto		0	Criterio soddisfatto parzialmente	0,3	Criterio soddisfatto totalmente
ES_02	1	Criterio non soddisfatto		0	Criterio soddisfatto parzialmente	0,5	Criterio soddisfatto totalmente
ES_03	1	Criterio non soddisfatto		0	Criterio soddisfatto parzialmente	0,3	Criterio soddisfatto totalmente

Dalla lettura della matrice si evince che l'Alternativa 1 “litorale libero non attrezzato”, si presenta come la maggiormente sostenibile dal punto di vista ambientale, ma non consente di dare risposta ai criteri socio-economico. L'Alternativa 3 “litorale libero attrezzato in progetto” è meno impattante dal punto di vista ambientale dell'Alternativa 2 in quanto vi è alla base una pianificazione organica ed armonica dei servizi di spiaggia e comunque dei servizi di supporto alla utenza balneare, con contestuale idoneo posizionamento delle strutture riferibili a chioschi bar, ristoranti nel cosiddetto retrospiaggia, posizionando le strutture in aree non interessate da habitat costieri. Ciò determina anche una migliore rispondenza ai criteri socio-economici, proprio per la visione pianificatoria del contesto litoraneo nel suo complesso, non lasciando l'iniziativa e/o delegando i singoli concessionari.

La fase successiva è l'attribuzione del peso per ogni criterio attraverso la compilazione di una matrice nella quale viene applicata la metodologia del confronto a coppie. In tale matrice vengono tra loro rapportati i criteri e dall'analisi della matrice stessa si evincono i pesi per ogni criterio.

- 4 il criterio o l'attributo presente sulla riga risulta più importante di quello presente sulla colonna;
- 3 il criterio o l'attributo presente sulla riga risulta mediamente più importante di quello presente sulla colonna;
- 2 i due criteri o attributi a confronto hanno la medesima importanza;
- 1 il criterio o l'attributo presente sulla riga risulta mediamente meno importante di quello presente sulla colonna;
- 0 il criterio o l'attributo presente sulla riga risulta meno importante di quello presente sulla colonna;

Al fine di attribuire ad ogni fattore un valore positivo è stato individuato un criterio fittizio. Qualora non venga introdotto questo criterio fittizio con cui confrontare tutti i criteri, si potrebbe ottenere un peso pari a zero; tale possibilità non si deve verificare in quanto l'analisi è necessaria sia per ottenere un ordine di priorità tra i criteri sia per calcolare successivamente l'ordinamento delle alternative, le quali vengono confrontate tra loro in base ai criteri e attributi scelti considerando i rispettivi pesi assegnati.

	Criteri ambientali	Criteri socio-economico	Criterio fittizio	Punteggio	Peso
Criteri ambientali		4	4	8	0,62
Criteri socio economico	1		4	5	0,38
Criterio fittizio	0	0		0	0,00
Totale				13	1

	A_01	A_02	A_03	A_04	Criterio fittizio	Punteggio	Peso
A_01		2	1	3	4	10	0,26
A_02	2		1	3	4	10	0,26
A_03	3	3		4	4	12	0,32
A_04	1	1	0		4	6	0,16
Criterio fittizio	0	0	0	0	0	0	0,00
Totale						38	1

	ES_01	ES_02	ES_03	Criterio fittizio	Punteggio	Peso
ES_01		3	3	4	10	0,42
ES_02	1		2	4	7	0,29
ES_03	1	2		4	7	0,29
Criterio fittizio	0	0	0	0	0	0,00
Totale					24	1

Ultima fase della procedura è la compilazione della matrice di valutazione è possibile pervenire ad un confronto tra le diverse alternative di Piano individuate. Dal confronto tra le diverse alternative si evince che la più vantaggiosa, in quanto riesce a soddisfare parzialmente i criteri sia ambientali che socio - economico risulta essere l'alternativa 3 *“litorale libero attrezzato in progetto”*. L'alternativa 1 *“litorale libero non attrezzato”* pure essendo favorevole dal punto di vista ambientale, non soddisfa i criteri socio-economico. socio – economico, al contrario l'alternativa n. 2, ovvero la *“spiaggia libera attrezzata”* soddisfa esclusivamente i criteri socio - economici. La scelte di Piano dovranno tener conto degli esiti dell'analisi. Pertanto il Piano di Utilizzo dei Litorali dovrà individuare porzioni di arenile che in relazione alle caratteristiche morfologiche e agli elementi naturali possano essere dotate dei servizi turistico – ricreativi e garantire porzioni di arenile libero alla fruizione e al posizionamento degli ombrelloni da parte dell'utenza. Inoltre dovrà perseguire e attuare le azioni che si è prefissato, ovvero:

- Localizzazione dei chioschi bar e dei servizi di ristorazione in prossimità delle reti tecnologiche esistenti (elettrica, idrica e fognaria) e negli ambiti esterni alla spiaggi, con particolare riferimento

ai sistemi dunari alla zone umide;

- *Organizzazione di un sistema di raccolta dei rifiuti adeguato ai servizi turistici-ricreativi;*
- *Adozione di tecniche costruttive e di tecnologie innovative orientate alla sostenibilità atte a minimizzare la pressione e i processi di degrado del sistema spiaggia;*
- *Coinvolgere gli operatori economici nella erogazione di servizi pubblici per la gestione della spiaggia, quali servizi igienici, di salvataggio e di primo soccorso, vigilanza e pulizia degli arenili, sensibilizzazione e riqualificazione ambientale;*
- *Eliminazione degli accessi e delle aree di sosta che interferiscono con il sistema ambientale; - Eliminazione degli ostacoli e delle ostruzioni attualmente presenti lungo le vie di accesso al mare, e all'installazione di moduli prefabbricati*
- di raccordo tra il lungomare e il litorale per consentire una facile discesa a mare ai non normodotati;*
- *Recupero dei percorsi ciclo pedonali costieri e percorsi "ippovie";*
- *Installazione di cartellonistica divulgativa;*
- *Realizzazione di vie di accesso preferibilmente sospese per tratti sufficientemente lunghi da consentire la naturale migrazione dei sedimenti;*
  - *Installazione in ogni litorale interessato da compendi dunali di una staccionata in materiali naturali lungo il perimetro delle dune;*
  - *Protezione dei sistemi dunali embrionali attraverso interventi di ingegneria naturalistica;*

Criterio	Attributi	Peso criteri	Peso attributi	Peso finale	Alternative			Valutazione delle alternative		
					Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criteri ambientali	A_01	0,62	0,26	0,16	0	0,8	0,3	0	0,128	0,048
	A_02		0,26	0,16	0	1	0,4	0	0,16	0,064
	A_03		0,32	0,20	0,4	0,8	0,4	0,08	0,16	0,08
	A_04		0,16	0,10	0	0,8	0,4	0	0,08	0,04
Criteri Socio-Economico	ES_01	0,38	0,42	0,16	1	0	0,3	0,16	0	0,048
	ES_02		0,29	0,11	1	0	0,5	0,11	0	0,055
	ES_03		0,29	0,11	1	0	0,3	0,11	0	0,033
Totale								0,46	0,528	0,368



## 10. MONITORAGGIO

### 10.1. *Introduzione e criteri di programmazione*

La fase del monitoraggio riveste un ruolo fondamentale all'interno del processo di valutazione, senza la quale non sarebbe appunto possibile parlare di processo di VAS completo.

In un rapporto ambientale il monitoraggio si sviluppa nei momenti della fase intermedia, cioè di applicazione degli interventi del Piano e nella fase ex-post, ovvero concluso il Piano.

L'importanza del monitoraggio nel garantire l'efficacia della valutazione ambientale dei piani è stato affermato con decisione dalla norma quadro europea (cfr. l'art. 10 della direttiva CE/2001/42, le linee guida sull'attuazione e il report speciale della Commissione Europea).

In particolare, il monitoraggio assume un ruolo essenziale nel perseguire la chiusura del ciclo di valutazione, consentendo una verifica delle ipotesi formulate nella fase preventiva e offrendo concrete opportunità di modifica in fase di attuazione di quegli aspetti del Piano che dovessero rivelarsi correlati ad effetti ambientali significativi. Gli indicatori per la VAS sono dunque lo strumento messo a disposizione dell'Ente per monitorare nel tempo l'andamento del Piano e la coerenza rispetto agli obiettivi assunti nella fase iniziale. Nel caso emergano nel tempo indicazioni che attestino il mancato perseguimento degli obiettivi, l'Ente potrà adottare interventi correttivi (che naturalmente dovranno integrare il sistema degli indicatori nella VAS). Inoltre, il sistema di monitoraggio dovrebbe consentire di tracciare i percorsi attuativi del Piano, perché si abbia certezza di quanto effettivamente realizzato lungo una scansione cronologica. Infine, un buon sistema di monitoraggio, dovrebbe permettere delle congetture sulla correlazione fra gli interventi eseguiti e le modificazioni delle condizioni ambientali osservate. Il monitoraggio, dunque, può allertare i soggetti attivi della pianificazione e della gestione urbana sottolineando il nesso fra una tipologia di attività e una determinata criticità ambientale, lasciando aperte ipotesi di risposta che variano dall'astensione (l'intervento viene annullato o rimandato), alla rielaborazione (l'intervento viene considerato realizzabile solo a determinate condizioni che evitino o attenuino gli effetti ambientali), e infine alla compensazione (la realizzazione viene reputata irrinunciabile nonostante la consapevolezza delle ricadute ambientali negative, ma qualora per esse valga il principio di sostituibilità, si procede ad un secondo intervento che mira a ristabilire un equilibrio).

Al fine di controllare gli effetti ambientali dell'attuazione delle azioni previste dal PUL ed individuare tempestivamente eventuali effetti negativi imprevisi e essere quindi in grado di adottare opportune misure correttive, l'Amministrazione Comunale procederà al monitoraggio periodico degli effetti utilizzando gli indicatori ambientali utilizzati per la valutazione del Piano rispetto agli obiettivi di sostenibilità. Dalla lettura di quanto sopra esposto, si evince come lo sviluppo di un programma di monitoraggio richiede generalmente da parte dell'Ente una certa disponibilità di strumenti di supporto, quali le banche dati e la possibilità concreta di sviluppare un sistema di indicatori.

Le finalità del programma di monitoraggio sono pertanto:

- la verifica del grado di attuazione del piano: garantire, attraverso l'individuazione di specifici indicatori, la verifica degli effetti sull'ambiente in relazione agli obiettivi prefissati;
- la verifica degli effetti: fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti sull'ambiente delle azioni messe in campo dal piano, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi di qualità ambientale che il piano si è posto;
- il controllo dell'evoluzione del territorio: permettere di individuare tempestivamente le misure correttive che eventualmente dovessero rendersi necessarie;
- la verifica della rispondenza rispetto a limiti di sostenibilità;
- la verifica del dimensionamento del piano rispetto all'evoluzione reale del fabbisogno;
- il confronto delle dinamiche evolutive con altre realtà locali appartenenti al medesimo ambito territoriale di riferimento;
- la costruzione di un sistema di obiettivi ben orientato alla realtà locale, da applicare in occasione delle future revisioni del Piano;

- la realizzazione di modalità partecipative efficaci.

In particolare, in relazione all'ultimo punto del precedente elenco, si pone in evidenza come il monitoraggio possa configurarsi come strumento prioritario per la partecipazione di tutti i soggetti e le risorse presenti sul territorio comunale al processo di gestione del territorio.

Nel caso specifico del presente Piano, particolare attenzione dovrà essere posta al monitoraggio dello stato di qualità e conservazione delle seguenti risorse:

- habitat vegetazionali costieri;
- sistemi di retrospiaggia e corpi dunari;
- stabilità del sistema sabbioso costiero;
- zone umide e relativo regime idraulico;

La valutazione generale dello stato delle componenti ambientali, in termini di valenze e criticità, e degli aspetti rilevanti a cui le previsioni di piano dovrà dare risposta, anche in riferimento alle prescrizioni normative degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinata, ha consentito una prima individuazione degli indicatori di monitoraggio, utili non soltanto per descrivere lo stato delle componenti geoambientali nell'ambito marino-costiero del Comune di Capoterra, ma anche per verificare gli effetti del Piano sull'ambiente ed il grado di raggiungimento degli obiettivi perseguiti dal Piano.

E' quindi di fondamentale importanza definire una struttura di monitoraggio e degli indicatori a supporto facilmente comunicabili, mediante una scelta di indicatori comprensibili e la redazione di rapporti di monitoraggio periodici formulati in chiave non tecnica, oltre alla realizzazione di un'opportunità pubblicità dei rapporti stessi, mediante pubblicazione sul sito internet, all'albo pretorio ed eventualmente anche mediante manifesti.

## **10.2.      *Ruoli e cadenza del monitoraggio, figure responsabili, attori***

L'Amministrazione Comunale del Comune di Capoterra, in qualità di Autorità proponente, ha l'incarico di monitorare lo stato di attuazione del P.U.L. e gli effetti che esso ha sull'ambiente, tramite gli indicatori di seguito riportati. Si stabilisce che il monitoraggio possa avere una cadenza minima biennale o comunque funzione della tempistica di intervento, salvo esito negativo. Sarebbe auspicabile l'individuazione della figura di un "gestore" del sistema che verificando i risultati ottenuti durante il monitoraggio, decida di apportare le opere di suggerire tutti quegli accorgimenti necessari al raggiungimento del target ottimale. La responsabilità attuativa del piano di monitoraggio è in capo all'Ufficio Tecnico Comunale, settore Urbanistica, che dovrà comunque provvedere annualmente all'acquisizione dei dati dagli enti sovraordinati indicati e valutare gli scostamenti relativamente agli obiettivi ambientali e ai target previsti. E' chiaro che comunque deve essere prevista l'integrazione con le politiche di governo del territorio e quindi correlarsi o dinamicamente trasformarsi in funzione di atti o piani che dovessero nel frattempo presentarsi ed attuarsi.

Gli attori coinvolti nelle attività di controllo ambientale sono sia gli Enti responsabili delle singole attività sia gli enti indirettamente coinvolti dai responsabili stessi; in linea di massima per il territorio di Capoterra si possono identificare i seguenti: RAS, ARPAS, Provincia, Autorità di bacino, Autorità d'ambito, Consorzio di Bonifica, Abbanoa, Casic, gestori locali dei diversi servizi.

Si precisa che il monitoraggio non riguarda solo ed esclusivamente la valutazione degli effetti ambientali ma anche l'attuazione del piano (monitoraggio socio-economico per le realizzazioni, il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo i tempi etc.) e deve quindi essere affrontata in più fasi. Nel caso specifico in oggetto si attende che gran parte delle opere previste e i grandi interventi sul territorio produrranno interferenze solo a partire dal terzo/ quinto anno. Ci si riferisce alle opere di difesa del suolo, alla opere infrastrutturali della S.S. 195, alla pipeline, ai pennelli costieri. Opere che incidono sia positivamente che negativamente sull'ambiente. E' quindi da ritenersi ragionevole che molte delle opere previste nel P.U.L. nel periodo decennale producano comunque interferenze ambientali solo successivamente alle fasi esecutive del piano.

Occorre quindi suddividere il programma di monitoraggio in più fasi:

- Fase strategica coincidente con il presente rapporto
- Fase operativa definendo le procedure operative, le frequenze, la logistica, le risorse necessarie, i sistemi di controllo e validazione dei dati
- Fase di comunicazione in cui bisogna organizzare e diffondere i dati rilevati, esigenza necessaria per consentire anche al cittadino di misurarsi e cambiare le proprie abitudini.

Gli indicatori risultano monitorabili grazie ai dati in possesso dell'ufficio tecnico comunale, o comunque facilmente reperibili presso gli Enti Istituzionali e dal sistema delle Agenzie ambientali, e consentiranno di tenere sotto controllo l'evoluzione dello scenario di riferimento, risultante dell'insieme delle dinamiche attive sul territorio.

Gli indicatori previsti nell'ambito del sistema di monitoraggio sono stati individuati al fine di valutare l'effettivo contributo del piano al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, inoltre è importante ricordare come la periodica revisione degli stessi dipenda dalla disponibilità di dati e informazioni di carattere ambientale aggiornati.

Nella scelta degli indicatori si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche:

- massimo livello di dettaglio significativo: l'opportunità di poter rappresentare i valori dell'indicatore sul territorio attraverso informazioni georeferenziate;
- pertinenza: relazione tra l'indicatore e le tematiche proposte negli obiettivi;
- impronta spaziale: consente di rappresentare spazialmente (attraverso gli strumenti di georeferenziazione) i fenomeni;
- significatività: capacità dell'indicatore di rappresentare in modo efficace le problematiche;
- tempo di risposta sufficientemente breve: tiene conto della capacità di poter riflettere i cambiamenti generati dalle azioni di piano;
- popolabilità: disponibilità di dati per il calcolo dell'indicatore;
- sensibilità alle azioni di piano: consente di poter registrare, anche per Comuni di media dimensione, come Capoterra, le variazioni delle componenti ambientali dovute all'attuazione delle azioni di piano;
- aggiornabilità: permette di avere nuovi valori della stessa serie storica così da consentire l'aggiornamento dell'indicatore;
- comunicabilità: immediata comprensibilità anche da parte di un pubblico non tecnico;
- rapporto costi-efficacia buono: consumo di risorse non eccessivo nel reperimento dei dati necessari alla definizione dell'indicatore.

Fra gli elementi della valutazione ambientale che gli indicatori devono monitorare si hanno:

- il livello di conformità delle azioni del Piano rispetto agli obiettivi di sostenibilità;
- quali siano per ogni componente ambientale gli effetti significativi;
- la riduzione o compensazione degli effetti negativi attraverso la messa in opera delle prescrizioni ambientali contenute nel Piano;
- una maggiore attenzione nella scelta dei criteri per la localizzazione delle strutture impiantistiche.

## PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

### Componente - Acqua

- Consumi idrici delle strutture insistenti sull'arenile: chioschi, docce, servizi igienici (*Ente Gestore, Concessionari*)
- Numero e tipologia di strutture commerciali insistenti sull'arenile, allacciate al servizio idrico e/o fognario (*Ufficio Tecnico Comunale*)

### Componente - Rifiuti

- Quantità di rifiuti raccolti sull'arenile e/o in zone limitrofe distinto in differenziato/indifferenziato (*Ente Gestore*)

### Componente - Suolo

- Arretramento/avanzamento della linea di riva (*RAS – Osservatorio sulle Coste*)
- Caratteri sedimentologici della spiaggia emersa e sommersa (*RAS – Osservatorio sulle Coste*)
- N° di autorizzazioni comunali per il transito di mezzi a motore in spiaggia per l'approvvigionamento dei servizi (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Estensione della superficie di spiaggia fruibile (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- N° di sanzioni della Polizia Municipale/Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale per divieto di transito pedonale/veicolare in aree non autorizzate (Polizia Municipale/Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale)
- N° interventi/anno di protezione e riqualificazione del compendio dunare e di spiaggia (*Ufficio Tecnico Comunale*)

### Componente - Flora, Fauna e Biodiversità

- Aree di arenile interessate da presenze vegetazionali (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Superficie di arenile interessata da pulizia periodica e tipologia di pulizia (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Volumi di Posidonia spiaggiata accumulata e riposizionata (*Ufficio Tecnico Comunale, RAS – Ass. Difesa Ambiente – Serv. Tutela Natura*)
- Volumi di Posidonia spiaggiata rimossa e smaltita (*Ufficio Tecnico Comunale, RAS – Ass. Difesa Ambiente – Serv. Tutela Natura*)

### Componente - Paesaggio e Assetto Storico Culturale

- Numero e individuazione degli ambiti maggiormente affollati nel periodo estivo (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Aree interessate da interventi di riqualificazione ambientale (*Ufficio Tecnico Comunale*)

### Componente - Sistema Economico Produttivo

- Numero e tipologia di strutture commerciali insistenti sull'arenile (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- N. addetti per le strutture commerciali insistenti sull'arenile (*Concessionari*)
- N. di postazioni di salvataggio a mare e attrezzature previste (*Ufficio Tecnico Comunale*)

### Componente - Mobilità

- Numero, descrizione e individuazione degli accessi fruibili al litorale (pedonali, carrabili, per diversamente abili) (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Numero di linee, frequenza e numero di biglietti di trasporto pubblico (*Ente Gestore*)
- Aree di parcheggio a servizio del litorale e % di riempimento (*Ufficio Tecnico Comunale*)
- Servizi previsti nelle parcheggi a servizio del litorale: servizi igienici, docce, raccolta rifiuti, parcheggi dedicati ai disabili (*Ufficio Tecnico Comunale*)

### Componente - Energia

- Consumi energetici delle strutture commerciali insistenti sull'arenile (*Ente Gestore, Concessionari*)
- Consumi energetici delle strutture commerciali insistenti sull'arenile, che hanno adottato misure di contenimento energetico (*Ente Gestore, Concessionari*)

## 10.3. Relazione di monitoraggio

I tempi delle singole attività di monitoraggio programmate devono seguire processi iterativi su uno o più anni per un periodo complessivo pari almeno al periodo di validità del Piano Urbanistico.

Il monitoraggio dovrà tener conto di qualsiasi dato derivante anche da progetti di scala generale o locale soggetti a VIA o AIA. A completamento di ogni monitoraggio annuale sarà opportuno redigere una relazione finale che indichi le modalità con cui è stato condotto il monitoraggio e il risultato delle analisi e dei controlli effettuati, al fine di rendere trasparente gli esiti e l'avanzamento del monitoraggio e fornire un valido strumento di supporto alle decisioni.

Di seguito si riporta l'indice di massima che ogni relazione di monitoraggio dovrà seguire:

- 1 DATA, NUMERO E MOTIVAZIONE DEL MONITORAGGIO
- 2 STATO DI ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO
- 3 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE
- 4 POPOLAMENTO DEGLI INDICATORI
- 5 EFFETTI CHE LE AZIONI DI PIANO HANNO SULL'AMBIENTE
- 6 EVENTUALI CRITICITA' EMERSE ED EVENTUALI MISURE CORRETTIVE
- 7 RISULTATO DEL MONITORAGGIO E CONSIDERAZIONI FINALI PROPOSITIVE ED INTEGRATIVE

Riguardo le tempistiche si osserva che sebbene nelle tabelle degli indicatori, per semplicità e sintetizzazione dei dati, siano indicati i campi relativi ai dati 2012, è chiaro che la previsione del monitoraggio è annuale e comunque a far data **dall'approvazione definitiva** del Piano.

Le attività potranno essere schematizzate secondo il seguente calendario annuale:

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Raccolta</b>												
Attivazione operatori della verifica												
Raccolta indicatori												
Compilazione schede sintetiche												
Redazione del rapporto di monitoraggio												
Approvazione del rapporto												
Eventuale revisione del rapporto												
<b>Comunicazione</b>												
Pubblicazione sul web												
Stampa sintesi non tecnica												
Eventi pubblici su effetti amb. del P.U.L												
<b>Ripetizione fasi raccolta e comunicazione</b>												>

#### 10.4. Indicatori di monitoraggio e costi

Di seguito si riportano gli indicatori che dovranno essere popolati in occasione di ogni monitoraggio, e che servono a valutare gli effetti che l'attuazione dei Piani producono sull'ambiente e a valutare che sia gli obiettivi di protezione ambientale, pertinenti per il P.U.L. di Capoterra, che gli obiettivi specifici del P.U.L. vengano raggiunti. Si osserva che alcuni indicatori potranno essere popolati indirettamente mentre la scelta degli indicatori da rilevare direttamente dovrà essere supportata anche dalla gestione dei costi sostenibili dal Comune.

Le azioni di politica ambientale previste nonché quelle già definite a livello di regolamenti e norme di attuazione nonché il quadro vincolistico preordinato di riferimento del territorio dovranno comunque volgere al raggiungimento dei target finali previsti agli orizzonti temporali indicati e che qui vengono di seguito proposti. Non sempre è possibile definire i target; per questo motivo si ritiene che uno sforzo complessivo debba essere effettuato da parte dei diversi enti che partecipano alla VAS. La proposta degli indicatori ambientali viene effettuata dal Comune ma la scelta oltre che all'ente proponente spetta deve essere effettuata in accordo con gli *stakeholder* e i gestori di basi dati. La scelta è funzione della capacità degli indicatori di supportare il controllo del piano; ciò limita le possibilità in quanto pur esistendo moltissime possibilità (indicatori utili certamente ai fini del controllo ma a volte non facilmente disponibili) sono poche quelle realmente efficienti ed efficaci. La definizione delle soglie di riferimento per alcuni parametri sono rimandate alle norme di settore che lo regolamentano.

I rapporti di misura dovrebbero sempre dichiarare i livelli di accuratezza delle rilevazioni effettuate; in caso di dati generali senza alcun controllo della qualità, sarebbe auspicabile una qualificazione di tipo indefinito.



ID	INDICATORE	U.M.	VERIFICA	ENTE DI RIFERIMENTO	COMPONENTE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	OBIETTIVI DI PIANO	DESCRIZIONE OBIETTIVI SPECIFICI
I_01	Aree di arenile interessate da presenze vegetazionali	Metri	Annuale	Comune di Capoterra	FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'	OPA_1, OPA_6	OPA_1.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verifica della evoluzione costiera delle aree naturali interessate da vegetazione, quale grado di naturalità presente
I_02	Consumi idrici delle strutture insistenti sull'arenile (chioschi, docce, servizi igienici)	Mc	Annuale	Ente Gestore, Concessionari	ACQUA	OPA_4	OPA_4.1	Verifica dei consumi idrici delle utenze destinate ad erogare servizi all'utenza balneare, quale parametro rappresentativo del carico antropico
I_03	Numero e tipologia di strutture commerciali insistenti sull'arenile	Numero, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO	OPA_6	OPA_6.1	Verifica delle utenze destinate ad erogare servizi all'utenza balneare, quale definizione della pluralità di servizi presenti e/o da integrare
I_04	Numero e tipologia di strutture commerciali insistenti sull'arenile, allacciate al servizio idrico e/o fognario	Numero, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	ACQUA	OPA_4, OPA_6	OPA_4.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verifica delle utenze destinate ad erogare servizi all'utenza balneare, correttamente allacciate alla rete pubblica
I_05	Consumi energetici delle strutture commerciali insistenti sull'arenile	MWh	Annuale	Ente Gestore, Concessionari	ENERGIA	OPA_4, OPA_6	OPA_4.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verificare l'entità e l'incidenza dei consumi energetici del comparto costiero, quale parametro rappresentativo del carico antropico
I_06	Consumi energetici delle strutture commerciali insistenti sull'arenile, che hanno adottato misure di contenimento energetico	MWh	Annuale	Ente Gestore, Concessionari	ENERGIA	OPA_4, OPA_6	OPA_4.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verificare l'entità e l'incidenza dei consumi energetici delle strutture che adottano programmi di risparmio energetico
I_07	Superficie di arenile interessata da pulizia periodica e tipologia di pulizia	Mq, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'	OPA_5, OPA_6	OPA_5.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verificare quanto arenile è soggetto a pulizia e controllo
I_08	Quantità di rifiuti raccolti sull'arenile e/o in zone limitrofe distinto in differenziato/indifferenziato	Mc	Annuale	Ente Gestore	RIFIUTI	OPA_5, OPA_6	OPA_5.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Verificare l'efficacia della raccolta differenziata
I_09	Volumi di Posidonia spiaggiata accumulata e riposizionata	Mc	Annuale	Comune di Capoterra, RAS Difesa Ambiente	FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'	OPA_1, OPA_2, OPA_5, OPA_6	OPA_1.1, OPA_2.2, OPA_5.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Quantificare e verificare il fenomeno dello spiaggiamento e trattamento della Posidonia depositata
I_10	Volumi di Posidonia spiaggiata rimossa e smaltita	Mc	Annuale	Comune di Capoterra, RAS Difesa Ambiente	FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'	OPA_1, OPA_2, OPA_5, OPA_6	OPA_1.1, OPA_2.2, OPA_5.1, OPA_6.1, OPA_6.3	Quantificare e verificare il fenomeno dello spiaggiamento e trattamento della Posidonia depositata
I_11	N. addetti per le strutture commerciali insistenti sull'arenile	Numero	Annuale	Concessionari	SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO	OPA_6	OPA_6.3	Quantificare l'incidenza sulla occupazione del comparto turistico costiero
I_12	Numero, descrizione e individuazione degli accessi fruibili al litorale (pedonali, carrabili, per diversamente abili)	Numero, Descrizione, Individuazione	Annuale	Comune di Capoterra	MOBIUTA'	OPA_1, OPA_6	OPA_1.1, OPA_6.1, OPA_6.2, OPA_6.3	Verificare la capacità di accessibilità del litorale
I_13	Numero di linee, frequenza e numero di biglietti di trasporto pubblico	Numero, Descrizione	Annuale	Ente Gestore	MOBIUTA'	OPA_1, OPA_6	OPA_1.1, OPA_6.1, OPA_6.2, OPA_6.3	Verificare l'accessibilità al litorale, garantita dai mezzi di trasporto pubblico
I_14	Numero e individuazione degli ambiti maggiormente affollati nel periodo estivo	Numero, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	PAESAGGIO E ASSETTO STORICO CULTURALE	OPA_1, OPA_6	OPA_1.1, OPA_6.1, OPA_6.2, OPA_6.3	Verificare gli ambiti costieri soggetti a maggior affollamento, per cercare di regolarne una migliore e più omogenea distribuzione
I_15	N. di postazioni di salvataggio a mare e attrezzature previste	Numero, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO	OPA_6	OPA_6.1, OPA_6.3, OPA_6.4	Verifica del servizio di salvamento a mare per l'utenza balneare
I_16	Aree di parcheggio a servizio del litorale e % di riempimento.	Mq, Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	MOBIUTA'	OPA_6	OPA_6.1, OPA_6.2, OPA_6.3	Verifica della disponibilità di aree a parcheggio a disposizione dell'utenza balneare
I_17	Servizi previsti nelle parcheggio a servizio del litorale (servizi igienici, docce, raccolta rifiuti, parcheggi dedicati ai disabili).	Descrizione	Annuale	Comune di Capoterra	MOBIUTA'	OPA_6	OPA_6.1, OPA_6.2, OPA_6.3	Verifica dei servizi diffusi previsti nelle aree a parcheggio, al fine di garantire una migliore risposta alle esigenze dei fruitori del comparto costiero
I_18	Aree interessate da interventi di riqualificazione ambientale	Mq	Annuale	Comune di Capoterra	PAESAGGIO E ASSETTO STORICO CULTURALE	OPA_1, OPA_2, OPA_6	OPA_1.1, OPA_2.1, OPA_6.1, OPA_6.3, OPA_6.4	Verificare il grado di naturalità e/o degrado che interessa il comparto costiero.

Per ciò che concerne i costi del monitoraggio ambientale si osserva che gran parte del popolamento degli indicatori può avvenire da fonti indirette e quindi senza ricorrere a misurazioni specifiche di tipo diretto.

Il programma di monitoraggio dovrebbe favorire l'aggiornamento di informazioni ambientali utili a tutti gli enti in un'ottica di compartecipazione ed integrazione del dato. L'efficienza del programma si verifica rapportando i costi vivi di realizzazione e di gestione del monitoraggio con la quantità dei dati rilevati.

Nel caso specifico i costi diretti si ritiene che siano da sostenere unicamente per la rilevabilità diretta dei parametri sulle acque e sulle emissioni in atmosfera in quanto per gli altri è previsto prevalentemente l'acquisizione di dati da altri enti pubblici. I costi di rilievo diretto saranno comunque quantificati in funzione del numero di prelievi e di parametri rilevati.

Appare quindi necessario che i comuni prevedano adeguati risorse finanziarie da destinare ad appositi capitoli di spesa destinati al monitoraggio ambientale.

Le prestazioni tabellari possono riguardare le tariffe a vacanza e le maggiorazioni per trasferte, le attività laboratoristiche in relazione a giudizi, campionamento (prelievo semplice o con attrezzatura, o prelievo particolarmente complesso, preparazione del campione per l'analisi, determinazione dei parametri chimici, parametri microbiologici, determinazioni biologiche, parametri tossicologici, amianto, analisi sulle radiazioni ionizzanti etc.). Sono da computare le prestazioni svolte dai tecnici in relazione alle relazioni specialistiche. Si stima che per il primo anno a seguito dell'attuazione del piano, considerata la necessità di strutturare al meglio la rete di servizio e di predisporla per gli anni successivi, sia quantificabile in circa 80.000- 100.000 euro l'attività complessiva di monitoraggio ambientale.

## 11. CONCLUSIONI

Il seguente capitolo intende riassumere ciò che sono le risultanze del percorso logico che ha accompagnato il processo di Valutazione Ambientale Strategica del PUL e ha portato all'individuazione degli indicatori di monitoraggio di cui al cap. 10 del RA stesso.

Al capitolo **3.1.2** sono stati riportati gli Obiettivi Generali (n. 1) e Obiettivi Specifici del Piano (n. 2), nonché le Azioni di Piano (n. 8).

### Obiettivo generale del P.U.L.

*Definire le modalità di gestione e fruizione dei compendi costieri coerentemente con le specificità dei luoghi e compatibilmente con la sensibilità e lo stato di conservazione del sistema ambientale e delle diverse componenti di spiaggia.*

### Obiettivi Specifici

**Ob.s.1** Razionalizzazione, potenziamento e diversificazione dei servizi all'utenza balneare, al fine di garantire un utilizzo compatibile della risorsa ambientale costiera in sicurezza e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie.

**Ob.s.2** Tutela e valorizzazione degli ambiti dunari e delle essenze vegetazionali, al fine di garantire il mantenimento della risorsa ambientale e nel contempo la stessa fruizione balneare.

### Azioni di Piano

**A.p.1.a.** Riorganizzazione in modo funzionale del sistema degli accessi al mare.

**A.p.1.b.** Previsione e programmazione di un efficiente servizio di salvamento a mare, in termini di prevenzione e intervento in caso di emergenza.

**A.p.1.c.** Programmazione di un adeguato numero e tipologia di servizi igienici/docce da destinare alla pubblica utenza.

**A.p.1.d.** Previsione di un adeguato numero di postazioni di concessioni demaniali, confacente alle necessità dell'utenza balneare anche in termini di servizi erogati.

**A.p.1.e.** Razionalizzazione del sistema dei parcheggi.

**A.p.1.f.** Previsione di una forma sperimentale di gestione integrata dei servizi all'utenza balneare.

**A.p.2.a.** Razionalizzazione del carico antropico, al fine di preservare la risorsa naturale sulla quale si insiste.

**A.p.2.b.** Delocalizzazione delle strutture più impattanti dagli ambiti demaniali agli ambiti retrodemaniali, al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico e di preservare la risorsa ambientale.

Al capitolo **7** sono stati riportati gli Obiettivi di Sostenibilità Ambientale Generale e gli Obiettivi di Sostenibilità ambientale specifici:

	<b>Obiettivi generali</b>	<b>Obiettivi specifici</b>
<b>OPA_1</b>	Salvaguardia della natura e della diversità biologica	<b>OPA_1.1:</b> Promozione di interventi compatibili con le politiche comunitarie previste dai S.I.C..
<b>OPA_2</b>	Tutela paesaggistica	<b>OPA_2.1:</b> Promozione di soluzioni progettuali di qualità architettonica e di impatto paesaggistico ridotto al minimo.
<b>OPA_3</b>	Tutela della qualità dell'aria	<b>OPA_3.1:</b> Evitare scelte di Piano che prevedano eccessivo carico e concentrazione antropica.
<b>OPA_4</b>	Risparmio energetico	<b>OPA_4.1:</b> Promuovere politiche energetiche sostenibili e compatibili
<b>OPA_5</b>	Gestione sostenibile dei rifiuti e riduzione della loro pericolosità.	<b>OPA_5.1:</b> Promuovere politiche di riduzione della produzione di rifiuti e di raccolta differenziata.
<b>OPA_6</b>	Sostenibilità ambientale e turistica del comparto costiero (ambientale e antropico)	<b>OPA_6.1:</b> Promuovere politiche di riqualificazione ambientale e di sostenibilità ambientale. <b>OPA_6.2:</b> Promuovere e migliorare le politiche di sviluppo turistico sostenibile. <b>OPA_6.3:</b> Promuovere modalità di trasporto sostenibili. <b>OPA_6.4:</b> Proteggere la popolazione e il territorio dai fattori di rischio.

Le analisi incrociate, hanno portato ai seguenti risultati, evidenziati nelle tabelle:

	<b>Obiettivi specifici</b>	
<b>Azioni di Piano</b>	<b>Ob.s.1</b>	<b>Ob.s.2</b>
<b>A.p.1.a</b>	C	C
<b>A.p.1.b</b>	C	IC
<b>A.p.1.c</b>	C	IC
<b>A.p.1.d</b>	C	IC
<b>A.p.1.e</b>	C	C
<b>A.p.1.f</b>	C	NI
<b>A.p.2.a</b>	C	IC
<b>A.p.2.b</b>	C	C

La simbologia utilizzata è:

- **C** Direttamente Coerente
- **IC** Indirettamente Coerente
- **PC** Parzialmente coerente
- **NI** Nessuna Interazione
- **NC** Non Coerente/in contrasto

A seguire, l'analisi di coerenza riscontrata:

	<b>Ap1a</b>	<b>Ap1b</b>	<b>Ap1c</b>	<b>Ap1d</b>	<b>Ap1e</b>	<b>Ap1f</b>	<b>Ap2a</b>	<b>Ap2b</b>
<b>OPA_1.1</b>	+	-	+	+	+	-	+	+
<b>OPA_2.1</b>	+	-	+	+	+	-	-	+
<b>OPA_3.1</b>	-	-	-	+	+	+	+	+
<b>OPA_4.1</b>	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>OPA_5.1</b>	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>OPA_6.1</b>	+	-	+	+	+	+	-	+
<b>OPA_6.2</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>OPA_6.3</b>	+	-	-	+	+	+	+	-
<b>OPA_6.4</b>	+	+	+	+	-	-	-	-

Legenda dell'analisi di coerenza: Incoerente 0, Coerente +, Indifferente -

Così come era prevedibile attendersi, Il Piano ha sostanzialmente ricadute positive sul sistema ambientale, naturale, paesaggistico ed infrastrutturale del contesto litoraneo di Capoterra.

Tale Piano è coerente ai contenuti previsti dalle vigenti Direttive regionali per la predisposizione dei P.U.L.

Bisogna tenere in debita considerazione il fatto che l'ambito costiero di Capoterra risulta essere fortemente antropizzato, con una consistente frequentazione da parte dei residenti presenti nelle numerose abitazioni insistenti a ridosso del mare. Pertanto i margini di trasformazione lasciati al presente Piano appaiono esigui e comunque limitati.

Per sua natura, il Piano non incide sul territorio con interventi di trasformazioni irreversibili, ma bensì prevede la realizzazione di opere e manufatti di natura precaria, amovibile, di facile rimozione e con materiali naturali. In ogni caso si tratta di interventi sempre e comunque reversibili.

La previsione e futura attuazione del Piano, consentirà una congrua riorganizzazione dei servizi alla utenza balneare, permettendo una migliore fruizione del contesto litoraneo e balneare sia dal punto di vista turistico che della tutela della risorsa naturale, ambientale e paesaggistica.

Il sistema di accessi al mare, peraltro già diffusamente esistenti, permetterà l'accessibilità in sicurezza al mare, la percorribilità del sistema costiero ed una più consona distribuzione dei flussi di utenza, garantendo una minore concentrazione e localizzazione dell'utenza balneare solo in determinati accessi.

Lo stesso sistema dei servizi all'utenza balneare (concessioni demaniali, servizi igienici, docce, servizio di salvamento a mare, ecc.) consentirà una migliore distribuzione degli utenti ed una elevazione del livello di qualità dei servizi offerti e del livello di soddisfacimento.

L'attuazione del Piano prevederà una congrua riorganizzazione tipologica, dei materiali e dei servizi previsti all'interno delle concessioni demaniali. Si precisa inoltre che il presente Piano, a fronte di una superficie totale assentibile di 10.180 mq, ha previsto un dimensionamento massimo di n. 5 concessioni pari a 5.500 mq.

Nello stesso Piano è previsto un intervento di riqualificazione ambientale di un ambito retrodemaniale degradato, che consentirà di restituire ed offrire spazi attrezzati all'aperto a ridosso della spiaggia. A riguardo si ricordano anche le altre aree attrezzate previste dal Piano da destinarsi ad aree per il tempo libero, pic-nic, ecc.

E' inoltre prevista la riorganizzazione del sistema dei parcheggi a ridosso della spiaggia, con la finalità di evitare fenomeni di abusivismo, eccessiva concentrazione di parcheggi e sovraffollamento di auto, con innegabili ricadute sulle condizioni di fruibilità in sicurezza. Per la realizzazione dei parcheggi, così come revisto dalle vigenti norme regionali, non sono previste trasformazioni irreversibili del terreno.

La valutazione finale che si riconosce al presente Piano è che l'attuazione dello stesso non potrà che dare ricadute positive sia dal punto di vista dell'offerta di servizi e sicurezza all'utenza balneare, che di migliori condizioni di tutela e preservazione dei residui margini naturali rimasti a ridosso dell'ambito costiero di Capoterra.