

# ANALISI DELLE CRITICITÀ RISCONTRATE NEL PERCORSO DI INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI DOCUMENTI E DEI DATI RACCOLTI

Ivana Dettori (a), Quirico Antonio Cossu (b), Giovanni Canu (b)

(a) *Area Tecnico Scientifica, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, Cagliari*

(b) *Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, Dipartimento di Sassari e Gallura, Sassari*

## Introduzione

In questo capitolo si fornirà un quadro generale delle attività di raccolta dei dati ambientali disponibili per l'area di studio, indicandone l'origine ed esponendo le principali criticità riscontrate nel reperimento e sistematizzazione delle medesime. La trattazione è stata divisa per provenienza omogenea dei dati. Verrà, pertanto, trattata in prima battuta l'attività di raccolta dei dati relativi alle matrici suolo e acqua e, successivamente, quella dei dati relativi alla matrice aria.

## Suolo e acqua

Con la Legge 179 del 31 luglio 2002 intitolata "Disposizioni in materia ambientale", il sito oggetto di studio è stato inserito tra quelli oggetto di interesse nazionale e, conseguentemente, aggiunto all'elenco di cui all'art. 1, comma 4, della Legge 426 del 9 dicembre 1998 intitolato "Nuovi interventi in campo ambientale".

A partire da tale data, e a seguito a un Accordo di programma stipulato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Autonoma della Sardegna, la Provincia di Sassari e i comuni di Porto Torres e Sassari, è stata avviata una campagna di caratterizzazione dello stato di contaminazione delle aree, portata avanti nel corso degli anni, in seno alle procedure e disposizioni delineate dapprima dal Ministeriale 471 del 25 ottobre 1999, e successivamente dal DL.vo 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale".

Le attività di caratterizzazione, volte alla valutazione dello stato di contaminazione e, successivamente, all'avvio delle necessarie attività di bonifica e/o messa in sicurezza delle aree (in alcuni casi tuttora in corso), ha visto l'intervento dell'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente della Sardegna (di seguito ARPAS) in ordine alla verifica analitica in contraddittorio di porzione dei campioni e alla successiva validazione dell'intera attività di indagine.

Tali attività, hanno interessato i diversi attori presenti sul campo e, in maggior misura (proporzionalmente alle aree occupate e alle attività svolte), il gruppo Ente Nazionale Idrocarburi (ENI), per il tramite delle società controllate *Eni Rewind Spa* (ex *Syndial*), *Eni New Energy* e *Versalis* (ex *Polimeri Europa*), e le diverse proprietà della centrale termoelettrica di "Fiume Santo".

Le attività di caratterizzazione, tuttora in corso su diverse aree residue o a integrazione di attività pregresse, si sono svolte in larga parte dopo il 2005/2006 e, pertanto, sono state eseguite secondo le modalità dettagliate dal succitato DL.vo 152/06 e, in particolare, in seno alle procedure di cui agli art. 242 e 242 bis del medesimo Decreto.

A causa dell'oggettiva estensione, della complessità idrogeologica, della variabilità dei parametri in gioco, e del grande numero di attori coinvolti, le attività sono caratterizzate da una importante dispersione temporale e, quelle già concluse, sono giunte a compimento in periodi anche molto distanti tra loro. Inoltre, come già accennato, alcune aree risultano tuttora oggetto di indagine o monitoraggio.

Stante la genesi sopra dettagliata, i resoconti di tali attività risultano certamente eterogenei, sia per localizzazione temporale che per natura e contenuti. In particolare, i risultati delle diverse aree produttive, derivando da indagini specifiche, risultano strutturati in maniera asistematica e calibrata in funzione della specifica attività industriale svolta nell'area. Non è raro, infatti, trovare aree, seppur tra loro attigue, caratterizzate da set analitici tra loro non sovrapponibili.

Da tenere in conto vi è, inoltre, per quanto concerne la significatività dei dati raccolti, anche la variabilità indotta dalla complessità dei corpi idrici sotterranei presenti nell'area che, nonostante le diffuse e ripetute campagne di indagine, non sono ancora stati compresi appieno e risultano caratterizzati da repentine variazioni delle concentrazioni di inquinanti sia spaziali che temporali, tanto stagionali, quanto di breve periodo, anche a causa di una configurazione litologica parimenti complessa e variegata.

Da ciò discende che i dati di caratterizzazione, non possono essere intesi come un'indicazione esaustiva dello stato di contaminazione delle matrici indagate quanto, più ragionevolmente, delle "istantanee" dello stato di contaminazione alla data del campionamento che potrebbero, con il trascorrere del tempo, risultare invalidate a causa di fenomeni di migrazione della contaminazione. Risulta pertanto chiaro come l'attività di sistematizzazione e rappresentazione spaziale dei dati raccolti non può essere intesa come una rappresentazione dello stato di contaminazione effettivo delle matrici ambientali indagate, quanto, più ragionevolmente, come un compendio degli esiti analitici, utile a dare un'indicazione quali-quantitativa sui diversi fenomeni di contaminazione in atto all'interno dell'area in continua evoluzione spazio temporale e figli di una verosimilmente imponente immissione di sostanze inquinanti nel suolo avvenuta ormai diverse decine di anni fa.

È doveroso, infine, ricordare come siano attualmente in corso numerose attività di bonifica o di messa in sicurezza di aree anche estese (si citano a titolo esemplificativo, le barriere idrauliche installate presso le aree ENI e Fiume Santo) che, negli anni, hanno contribuito (e proseguono tuttora) a migliorare lo stato ambientale.

Non essendo mai stata formalizzata in seno all'ARPAS una procedura o linea guida specifica per l'acquisizione e la memorizzazione dei risultati dei monitoraggi, i medesimi, nel tempo, sono stati ricevuti in formati vari, spesso non agevolmente fruibili, e archiviati in posizioni diverse senza un criterio univoco.

È stato, quindi, necessario uno sforzo ingente per ricercare e radunare tutti (o quasi) gli esiti delle caratterizzazioni svolte nell'area di studio, per poi far confluire tutti i dati raccolti in un unico dataset che, laddove la consistenza del dato lo ha consentito, è stato anche georeferenziato, permettendo la mappatura di alcuni contaminanti di interesse.

Anche la generazione del dataset, però, ha originato numerose problematiche, principalmente dovute all'eterogenea natura dei file di input. Le principali problematiche sono state relative al trattamento di risultati restituiti dall'autore delle analisi sotto forma di file pdf o analoghi formati la cui lettura non è stata possibile in forma automatica da parte dei software disponibili, ed ha richiesto un'estesa attività manuale volta alla ricostruzione di file editabili e trattabili. Nemmeno la trattazione di risultati memorizzati in fogli elettronici è stata esente da problematiche analoghe. Infatti, i diversi file, al tempo forniti dai diversi attori, hanno presentato una discreta variabilità in termini di formattazioni e sistematizzazioni che, anche in questo caso, hanno reso necessario un esteso intervento manuale.

Come accennato all'inizio del paragrafo, sono tuttora in corso all'interno del "Sito di Interesse Nazionale (SIN) Aree industriali di Porto Torres" numerose attività di monitoraggio, principalmente a corredo di attività di messa in sicurezza operativa, e di caratterizzazione, sia svolte su aree mai indagate, sia di integrazione e approfondimento su aree precedentemente già analizzate.

Gli esiti di tali attività mettono in luce gli aspetti di variabilità già descritti ma, fortunatamente, forniscono una costante fonte di aggiornamento circa lo stato di avanzamento delle attività di bonifica in corso e un'utile fonte di dati vitali per la pianificazione delle attività future.

A margine del lavoro già svolto si auspica, pertanto, che per quanto tuttora in corso e per tutte le attività a seguire, si individui una modalità di acquisizione dei dati di campionamento tale da agevolare i lavori di implementazione di un database unico per l'intera area. Strumento, questo, certamente utile per tutte le attività di studio e monitoraggio dell'area.

## Aria

L'ARPAS è il soggetto competente a gestire la Rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna. La Rete è stata progettata e realizzata nel decennio 1985 – 1995 ed è stata gestita inizialmente dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano per poi essere formalmente trasferita dal 6 novembre 2008 all'ARPAS.

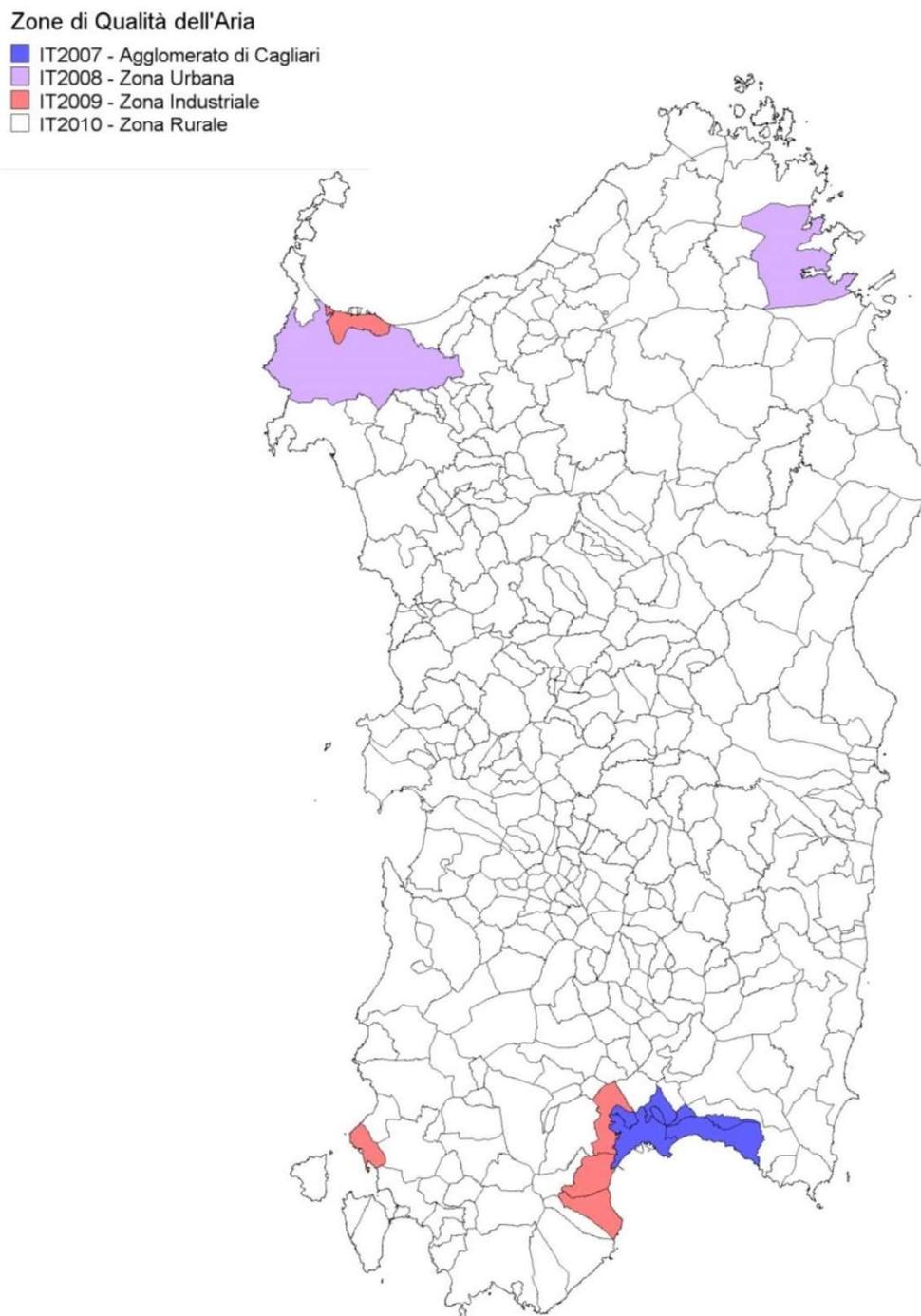
È utile segnalare che, con il DL.vo 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" sono stati ridefiniti i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria (zonizzazione), allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del Decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il coordinamento istituito all'articolo 20 del DL.vo 155/2010, la Regione Sardegna ha provveduto a elaborare la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvata con la deliberazione della Giunta Regionale 52/19 del 10/12/2013, recante "DL.vo 155 del 13/08/2010, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale 52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del DL.vo 155/2010 e successive modificazioni".

La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del DL.vo 155/2010. Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del DL.vo 155/2010, il quale prescrive che "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'Allegato II, Sezione I, e secondo la procedura prevista dall'Allegato II, Sezione II".

Si è pervenuti a una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria (Figura 1), atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O<sub>3</sub>).



**Figura 1. Mappa di zonizzazione per la qualità dell'aria nella Regione Sardegna**

Ai fini dell'individuazione delle zone, la zonizzazione vigente è stata effettuata sulla base del carico emissivo. Per quanto concerne la zona industriale, in cui è inserito il Sito d'Interesse Nazionale di Porto Torres è caratterizzata da alte emissioni di monossido di carbonio, ossidi di

zolfo, benzene e metalli pesanti (arsenico, cadmio, nichel e piombo), principalmente derivanti dagli impianti industriali. Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, a eccezione dei Comuni di Sassari e Porto Torres, che risultano escluse delle aree con caratteristiche disomogenee. In particolare, si è deciso di stralciare l'isola amministrativa dell'Asinara dalla zona industriale del Comune di Porto Torres, perché per le sue peculiarità di pregio naturalistico e per l'assenza di sorgenti emissive rilevanti è stata inserita nella zona rurale. Un'eccezione è rappresentata dall'area industriale di Fiume Santo, in cui è situata la centrale termoelettrica, che pur appartenendo al territorio comunale di Sassari, è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel *Corine Land Cover 2006*. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano che, invece, costituisce la sorgente primaria di emissioni per Sassari. È importante sottolineare la difficoltà nella gestione dei dati di monitoraggio ossia il loro recupero tenuto conto del passaggio di competenze dagli Enti Locali all'ARPAS e la ricostruzione del periodo di attività delle stazioni e dei parametri di monitoraggio. Il periodo di gestione della Rete di monitoraggio da parte della Provincia di Sassari non ha restituito un dato digitale, pertanto, si è reso necessario ricostruire il medesimo a partire dalle relazioni e registrazioni cartacee.

Le relazioni annuali dello stato di qualità dell'aria erano redatte da PROGEMISA, fino al 2007, che si occupava della gestione del Centro Operativo Regionale (COR) per interventi di intercalibrazione delle reti di Monitoraggio compresa l'estrazione, l'elaborazione e la valutazione dei dati monitorati dalle Province, invio dei dati al Ministero/ISPRA, ecc., con produzione di una relazione annuale regionale, tutto sotto la supervisione del servizio per la Tutela dell'Atmosfera e del Territorio della Regione Autonoma della Sardegna. Delle sei stazioni di monitoraggio poste nell'area industriale di Porto Torres sono state selezionate (Figura 2) quelle poste ai margini dell'area industriale verso Sud (CENSS3), in direzione del centro abitato (CENSS4), nel centro urbano (CENSS5) e a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS8).



**Figura 2. Stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria utilizzate per lo studio e perimetrazione del SIN**

Queste stazioni hanno una rappresentatività temporale di circa 15 anni (2006-2020), a esclusione delle stazioni CENSS5 e CENSS8 che sono state dismesse a ottobre 2018, e sono parte della rete di qualità dell'aria di ARPA Sardegna dal 2010, mentre per il periodo 2006-2010 la gestione della rete era in capo alla Provincia di Sassari come già riportato.

Predette stazioni hanno visto alcune importanti interruzioni di servizio per problemi tecnici di manutenzione in diversi periodi, in corrispondenza dei quali si osserveranno delle interruzioni di continuità nei dati negli elaborati grafici. Sono inoltre, caratterizzate da set analitici differenti. Pertanto, nell'analisi di cui al capitolo successivo, sono stati ricompresi unicamente quei parametri per i quali è risultato disponibile un dataset relativo a un intervallo di misura maggiore di 10 anni presente in almeno due delle quattro stazioni scelte.

## Bibliografia

- Italia. Decreto Ministeriale 471 del 25 ottobre 1999. Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 Del Decreto Legislativo 22 del 5 febbraio 1997 e successive modificazioni e integrazioni. *Gazzetta Ufficiale Serie Generale* 293 del 15 dicembre 1999 - Suppl. Ordinario 218).
- Italia. Legge 426 del 9 dicembre 1998. Nuovi interventi in campo ambientale. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* 11 del 15 gennaio 1999 - Suppl. Ordinario 12.
- Italia. Legge 179 del 31 luglio 2002. Disposizioni in materia ambientale. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* 189 del 13 agosto 2002.
- Italia. Decreto legislativo 152 del 3 aprile 2006. Norme in materia ambientale. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* 88 del 14 aprile 2006 - Suppl. Ordinario 96.
- Italia. Decreto legislativo 155 del 13 agosto 2010. Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario 217.
- Regione Sardegna. Deliberazione n. 1/3 del 10/01/2017. Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.). Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna n. 9 del 16 febbraio 2017

*Per la stesura del presente documento è stato, inoltre, fatto riferimento alla documentazione tecnica inviata all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS) dai soggetti obbligati, alle elaborazioni dalla medesima realizzate per i pareri istruttori, nonché per le attività di controllo, monitoraggio e validazione. Le relazioni di sintesi delle attività di cui sopra sono pubbliche e disponibili presso i siti internet istituzionali delle amministrazioni titolari dei procedimenti di riferimento.*