



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

# Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna

Ambiente  
2013

**SARDEGNA**







**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA**  
**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**



# Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna

Ambiente 2013

**SARDEGNA**



## Sommario

1. Premessa .....	9
2. Obiettivi e attività .....	9
2.1 Obiettivo .....	9
2.2 Acquisizione della base dati .....	9
2.3 Costruzione dell'indicatore.....	10
2.4 Alcune valutazioni sui dati provinciali .....	11
Bibliografia.....	15



## 1. Premessa

Il presente documento illustra le attività svolte nel dominio “Ambiente” nell’ambito del progetto “IDMS- Sistema Informativo per l’Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna”.

## 2. Obiettivi e attività

### 2.1 Obiettivo

Le attività svolte sono state finalizzate ad aggiornare l’indicatore di qualità ambientale dell’Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna.

### 2.2 Acquisizione della base dati

Ai fini dell’aggiornamento sono state individuate e acquisite le fonti di dati alla base delle analisi condotte per la precedente annualità con riferimento alla qualità dell’aria, al degrado di origine industriale e urbano nonché al degrado del suolo.

Gli aggiornamenti riferiti alla **qualità dell’aria** derivano dall’omonima Relazione annuale redatta per gli anni 2011 e 2012 dall’Assessorato della Difesa dell’Ambiente e dall’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sardegna. I dati sono rilevati attraverso una rete di monitoraggio che non copre l’intero territorio regionale bensì le aree maggiormente interessate da attività industriali rilevanti e i principali agglomerati urbani<sup>1</sup>. I dati hanno come oggetto il numero di superamenti dei limiti di legge per alcuni inquinanti atmosferici e le percentuali di funzionamento dalle centraline dislocate sul territorio.

Il **degrado di origine industriale e urbano** è stato analizzato sulla base della presenza nel territorio di impianti di trattamento, di smaltimento e di stoccaggio dei rifiuti, partendo dall’ipotesi che vivere in prossimità di tali impianti può essere considerato un fattore di deprivazione per diverse ragioni: inquinamento atmosferico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere, degrado paesaggistico, nonché altri fattori correlati come l’inquinamento acustico e luminoso, il traffico di automezzi, ecc.. Gli aggiornamenti sono stati valutati alla luce degli elenchi di unità autorizzate alla data del 7 ottobre 2013 nonché delle attività di analisi e trattamento delle fonti già operate in occasione delle annualità precedenti (con particolare riferimento al Sistema Informativo Regionale Ambientale - SIRA)<sup>2</sup>. Gli elenchi sono pubblicati dall’Assessorato regionale della Difesa dell’Ambiente sul sito istituzionale alle pagine di Sardegna Ambiente.

Relativamente alla componente che stima il **degrado del suolo**, come nelle passate edizioni ci si è riferiti alla superficie percorsa da incendi nonché al grado di urbanizzazione e di industrializzazione della superficie comunale. Nel primo caso gli aggiornamenti riguardano le annualità 2011 e 2012, così come desunte dal Corpo Forestale, registrate dal Sistema Informativo sul Territorio della Regione e pubblicate sul sito istituzionale alle pagine di Sardegna Territorio. Nel secondo caso si è fatto riferimento a quanto contenuto nella Carta del Suolo elaborata nel 2008 dal servizio cartografico dell’Assessorato agli Enti locali, finanza e urbanistica e di cui ci si era già avvalsi in occasione dell’ultima annualità.

Anche in questa edizione si è proceduto a verificare i contenuti delle fonti acquisite, le loro principali caratteristiche, la presenza di eventuali vincoli derivanti dalla normativa sulla privacy o da accordi con gli enti gestori, le procedure di diffusione interna e l’individuazione dei referenti coinvolti per ogni base dati. E’ stato

---

<sup>1</sup>Tutto il resto del territorio regionale viene ricompreso nella “Zona di Mantenimento” ovvero l’insieme delle aree che non necessitano di interventi di risanamento e dove ogni intervento antropico non deve portare a un peggioramento della attuale qualità dell’aria.

<sup>2</sup> A tale proposito si rimanda a Regione Autonoma della Sardegna, “Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna. Ambiente 2012”, p. 10-11.

analizzato il valore d'uso di ogni base dati (la qualità delle variabili, i potenziali ed effettivi utilizzi della stessa base informativa). E' stato compilato un modello di analisi per tener traccia delle fasi del processo di acquisizione e di analisi delle fonti.

A valle delle attività di acquisizione dei dati è stato quindi possibile costruire il nuovo indicatore e raffrontarlo con l'analogo del 2012. Nel medio termine le fonti utilizzate potranno essere ulteriormente arricchite con i dati sulla qualità delle acque e con l'informazione relativa ai Siti Contaminati (già acquisita dal Sira ma la cui validazione richiede più tempo). Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai documenti di analisi della fonte relativi a ciascuna componente esaminata.

### 2.3 Costruzione dell'indicatore

Per la costruzione e l'aggiornamento dei diversi indici elementari riferibili a ciascun sottodominio si è fatto ancora una volta riferimento alla normativa vigente, ai casi di studio selezionati su scala nazionale e alla letteratura scientifica già analizzata nelle passate edizioni.

Relativamente alla **qualità dell'aria**, l'indice non è altro che la stima del numero medio di superamenti delle concentrazioni dei diversi inquinanti in un certo comune per l'anno di riferimento, ponderato per il periodo di funzionamento della centralina e per il numero di centraline che rilevano l'inquinante collocate nel comune. L'indice viene pesato per il numero di livelli massimi ammessi dalla Direttiva 2002/3/CE, Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002; ciò al fine di distinguere gli inquinanti per la loro pericolosità. I pesi dei vari inquinanti nell'indice finale sono stati attribuiti sulla base della normativa e delle indicazioni di studi analoghi prodotti dall'ISTAT. L'approccio teorico alla stima dei superamenti annuali comporta l'utilizzo di un fattore di correzione pari a 1/2 che incide, essenzialmente, sui comuni in cui non sono state installate le centraline: il termine di correzione considera l'incertezza iniziale sul numero medio di superamenti ed è necessario per bilanciare l'assunzione sul fatto che in alcuni comuni non sono state installate le centraline e i dati sono stati utilizzati come se invece fosse presente una centralina attiva il 100% dell'anno e che non abbia rilevato superamenti.

Relativamente al **degrado di origine industriale e urbano** la costruzione dell'indice ha seguito diverse fasi volte a dirimere alcune delicate problematiche relative alla classificazione e all'attribuzione di un fattore di rischio, nei due distinti ambiti da prendere in esame: quello della tipologia del rifiuto trattato e quello della tipologia dell'impianto che tratta tale rifiuto. Inoltre vi era la necessità di definire un algoritmo che ponesse in relazione la distanza tra il centro abitato e il sito di trattamento dei rifiuti.

Partendo dall'analisi della letteratura nell'attribuzione del fattore di rischio alla tipologia di impianto<sup>3</sup> e tenendo conto sia dell'applicazione empirica della normativa (si veda lo studio della Regione Campania e quello del Comune di Sassari<sup>4</sup>) che dei dati a disposizione, l'ordine che è stato seguito per l'attribuzione del fattore di rischio alla tipologia di impianto dal più rischioso al meno rischioso è il seguente:

1. discariche;
2. inceneritori;
3. impianti di stoccaggio;
4. altri impianti di trattamento e riciclaggio (impianti di compostaggio, impianti di rottamazione, ecc).

---

<sup>3</sup> La Direttiva del Parlamento Europeo riporta una scala di rischio così articolata: smaltimento; recupero di altro tipo, per esempio di energia; riciclaggio; preparazione per il riutilizzo; prevenzione.

<sup>4</sup>Rafaele Cossu, La Discarica Sostenibile nel sistema integrato della gestione dei rifiuti di scala ERRE, 2010.

In merito al tipo di rifiuto trattato, la letteratura suggerisce una suddivisione in due macrocategorie e l'attribuzione di rispettivi valori di pericolosità:

- i rifiuti pericolosi, ovvero tutti quei rifiuti che sono sicuramente dannosi per la salute umana e/o per l'ambiente (rifiuti speciali pericolosi; rifiuti pericolosi tossici e nocivi; rifiuti pericolosi speciali di origine industriale);
- i rifiuti non pericolosi, ovvero quella tipologia di rifiuti che non formano un pericolo di per se o possono esserlo solo se non trattati debitamente (rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi).

La costruzione di algoritmo doveva consentire di mettere in relazione la distanza tra il centro abitato di ogni comune con l'impianto di "trattamento dei rifiuti" (a prescindere dalla tipologia) e il rischio connesso a tale distanza. A tal fine da un lato si è compiuta un'analisi georeferenziata per calcolare, per ogni centro abitato, la distanza dagli impianti; dall'altro si è ipotizzato che la rischiosità dell'impianto fosse proporzionale alla distanza dai centri abitati, prendendo in considerazione tutti gli impianti nel raggio di 10Km dai centri abitati, (oltre i 10 Km si presume che l'impianto non abbia più effetti su quel determinato comune)<sup>5</sup>. Gli effetti della vicinanza dell'impianto, oltre a tener conto della distanza dal centro abitato, vengono dunque calcolati tenendo conto della tipologia dell'impianto e della tipologia del rifiuto trattato. Inoltre, al fine di considerare eventuali incertezze nell'attribuzione dell'indice di pericolosità dell'impianto, è stato preso in considerazione un *rango* di valori di pericolosità dell'impianto, ottenendo risultati robusti rispetto a variazioni dell'indice di pericolosità dell'impianto nel rango ipotizzato.

Per quanto riguarda il **degrado del suolo**, sulla base dei dati relativi alle superfici percorse da incendi è stata calcolata la quota di superficie percorsa dagli incendi nel 2011 e 2012 per ogni Comune della Sardegna. Infine, con i dati della carta del suolo si è calcolata la proporzione di superficie urbanizzata e di superficie coperta da zone industriali, commerciali e da reti di comunicazione, che rendono conto del grado di antropizzazione del territorio e del grado di sfruttamento a cui questo è sottoposto da parte dell'uomo.

L'**indicatore di sintesi del dominio dell'ambiente** (denominato "Indice di svantaggio ambientale") è stato ottenuto come media aritmetica ponderata degli indicatori elementari sopracitati, opportunamente normalizzati tra 0-1. I pesi, indicati dall'esperto di dominio, sono: 0,25 per l'aria e il trattamento rifiuti (fenomeni impattanti e con cause ricorrenti), 0,2 per gli incendi (fenomeno impattante con cause non ricorrenti) e 0,15 per le superfici urbanizzate e ricoperte da zone industriali (situazioni di utilizzo del suolo che esprimono un disagio potenziale).

## 2.4 Alcune valutazioni sui dati provinciali

Nelle tabelle che seguono sono riportati i risultati a livello provinciale.

La tabella 1 mostra i risultati relativi all'indice di prossimità agli impianti di trattamento rifiuti. In analogia a quanto già registrato nella precedente annualità, in media la provincia più penalizzata è Cagliari seguita da Carbonia-Iglesias. La provincia di Nuoro risulta invece la meno svantaggiata.

---

<sup>5</sup> Tale ampiezza, relativamente alta, da un lato tiene conto della letteratura internazionale, soprattutto quella britannica, che evidenzia come alcuni elementi nocivi, soprattutto tramite l'aria (vento) e l'acqua (le falde acquifere), si diffondono in aree molto vaste, perciò i probabili effetti scaturiti dalle varie tipologie di impianti non possono essere ricondotti ad aree limitate. Dall'altro rende merito a una dislocazione piuttosto rarefatta dei comuni nella maggior parte del territorio dell'isola e soprattutto la loro forte nuclearizzazione urbanistica: considerare una distanza inferiore ai 10 km in un territorio così scarsamente antropizzato presumerebbe assumere che gli impianti abbiano effetti solo sui centri abitati e non, ad esempio sui terreni coltivati o sui pascoli.

**Tabella 1****Indice di svantaggio derivante dalla prossimità del centro abitato agli impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti, per provincia**

Anno 2013 (valori normalizzati)

Cagliari	1,0
Carbonia - Iglesias	0,6
Sassari	0,3
Olbia - Tempio	0,2
Medio Campidano	0,2
Ogliastra	0,2
Oristano	0,1
Nuoro	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

La tabella 2 riporta le stime a livello provinciale dell'indice sulla qualità dell'aria per l'anno 2012. Anche in questo caso la provincia di Cagliari risulta in media la più disagiata, seguita da quelle di Nuoro e del Medio Campidano in netta ascesa rispetto al 2010. A ciò corrisponde un ridimensionamento del disagio relativo delle provincie di Carbonia-Iglesias e Olbia-Tempio e la conferma di Ogliastra e Oristano nelle posizioni di rincalzo.

**Tabella 2****Indice di svantaggio derivante dalla qualità dell'aria, per provincia**

Anno 2012 (valori normalizzati)

Cagliari	1,0
Nuoro	0,8
Medio Campidano	0,7
Carbonia - Iglesias	0,4
Ogliastra	0,1
Sassari	0,1
Olbia - Tempio	0,0
Oristano	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

La tabella 3 riporta le superfici percorse da incendi per il 2012. Rispetto alla passata edizione il Medio Campidano si conferma come il contesto provinciale maggiormente penalizzato, seguito da quelli di Nuoro e Cagliari. Chiude la classifica la provincia dell'Ogliastra.

**Tabella 3****Indice di degrado del suolo connesso all'estensione dell'area percorsa da incendi, per provincia**

Anno 2012 (valori normalizzati)

Medio Campidano	1,0
Nuoro	0,6
Cagliari	0,4
Oristano	0,3
Olbia - Tempio	0,2
Sassari	0,2
Carbonia - Iglesias	0,1
Ogliastra	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

Nelle tabelle successive sono riportate le aree urbanizzate e quelle industriali. La provincia con la porzione di suolo maggiormente urbanizzata è quella di Cagliari, seguita da Carboni-Iglesias ed Olbia-Tempio. Le province meno urbanizzate sono l'Ogliastra e Nuoro.

**Tabella 4****Indice di degrado del suolo connesso all'estensione della superficie urbanizzata, per provincia**

Anno 2008 (valori normalizzati)

<b>Provincia</b>	
Cagliari	1,0
Carbonia - Iglesias	0,9
Olbia - Tempio	0,8
Medio Campidano	0,6
Sassari	0,6
Oristano	0,6
Nuoro	0,1
Ogliastra	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

Anche nel caso delle aree industriali le province più penalizzate sono Cagliari e Carbonia-Iglesias. Chiudono la classifica l'Ogliastra e Nuoro.

**Tabella 5****Indice di degrado del suolo connesso all'estensione della superficie industrializzata, per provincia**

Anno 2008 (valori normalizzati)

<b>Provincia</b>	
Cagliari	1,0
Carbonia - Iglesias	0,7
Sassari	0,6
Medio Campidano	0,3
Oristano	0,3
Olbia - Tempio	0,2
Nuoro	0,2
Ogliastra	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

La tabella 6 riporta, infine, i risultati relativi all'indice sintetico di qualità ambientale, confermando in modo sostanziale i risultati già rappresentati nella passata edizione. La provincia in media più svantaggiata è Cagliari, seguita dalla quella di Carbonia-Iglesias e del Medio Campidano. L'Ogliastra, invece, si conferma come il territorio meno penalizzato.

**Tabella 6****Indice di sintesi di Svantaggio Ambientale, per provincia**

Anno 2013 (valori normalizzati)

<b>Provincia</b>	
Cagliari	1,0
Medio Campidano	0,6
Carbonia - Iglesias	0,5
Nuoro	0,3
Sassari	0,3
Olbia - Tempio	0,2
Oristano	0,2
Ogliastra	0,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati della Regione Autonoma della Sardegna

---

## Bibliografia

- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2011".
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, "Aree incendiate 2011".
- Regione Autonoma della Sardegna, "Indice di Deprivazione Multipla della Sardegna. Ambiente 2012"
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2012".
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, "Aree incendiate 2012".
- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, "Elenchi impianti di trattamento, smaltimento e di stoccaggio autorizzati al 7 ottobre 2013











**La Sardegna cresce con l'Europa**



**Progetto cofinanziato dall'Unione Europea**

**FESR - Fondo Europeo  
di Sviluppo Regionale**

**SARDEGNA**