

**Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio  
preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della  
CNAPI**

Codice **DN GS 00103**

Fase del progetto -

Data **28/01/2015** Pag. **1**



<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



## I N D I C E

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia generale</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Dati di base e metodologia specifica</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Minerali solidi</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1.1</b>	<b>Fonti dei dati di base</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1.3</b>	<b>Prospettive di sviluppo</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Idrocarburi liquidi e gassosi</b>	<b>19</b>
<b>2.1.2.1</b>	<b>Dati di base</b>	<b>19</b>
<b>2.1.2.2</b>	<b>Metodologia specifica</b>	<b>20</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Geotermia</b>	<b>20</b>
<b>2.1.3.1</b>	<b>Dati di base</b>	<b>20</b>
<b>2.1.3.2</b>	<b>Metodologia specifica</b>	<b>20</b>
<b>2.1.3.3</b>	<b>Prospettive di sviluppo</b>	<b>21</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Cave di pregio, pietre ornamentali</b>	<b>24</b>
<b>2.1.4.1</b>	<b>Dati di base</b>	<b>24</b>
<b>2.1.4.2</b>	<b>Metodologia specifica</b>	<b>24</b>
<b>2.1.4.3</b>	<b>Prospettive di sviluppo</b>	<b>25</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Stoccaggio di gas naturale</b>	<b>25</b>
<b>2.1.5.1</b>	<b>Dati di base</b>	<b>25</b>
<b>2.1.5.2</b>	<b>Metodologia specifica</b>	<b>25</b>

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



## 1 INTRODUZIONE

Per l'applicazione del criterio di esclusione CE14 relativamente alle risorse del sottosuolo, è stato adottato un approccio graduale a diversi livelli di approfondimento come indicato nella procedura DN GS 0056-rev01 sia in termini di scala, relativamente alla porzione di territorio nazionale analizzato, sia a livello di metodologie di indagine.

Poiché tale tematica di indagine è orientata a valutare la presenza di risorse nel sottosuolo rispetto alle finalità indicate dal criterio CE14, si è tenuto presente, quale conseguenza della localizzazione del Deposito, sia possibilità di perdita di potenziali risorse, soprattutto se spazialmente limitate, che la probabilità che futuri scavi a scopi estrattivi possano interessare proprio l'area del sito di deposito.

Riguardo la tipologia di potenzialità del sottosuolo, sono state considerate ai fini dell'esclusione territoriale le georisorse (ad esclusione di quella idrica valutata a parte nei precedenti paragrafi) caratterizzate da una elevata concentrazione e scarsa distribuzione areale. Al contrario, non sono state considerate esclusive le georisorse a distribuzione "diffusa" perché la distribuzione su aree vaste rende poco probabile l'eventualità di una intrusione nel Deposito. Si è considerato inoltre che da un punto di vista economico la perdita di risorse a distribuzione concentrata oltre ad essere, a parità di territorio, di entità maggiore rispetto a quelle "diffuse", non consente l'individuazione di alternative di sfruttamento valide proprio a causa della distribuzione territoriale, mentre le potenzialità che sono caratterizzate da una distribuzione "diffusa" devono il loro valore alla abbondante distribuzione areale piuttosto che ad elevati valori presenti in porzioni concentrate di territorio, permettendo quindi l'individuazione di alternative valide.

Le georisorse prese in esame sono quelle che richiedono autorizzazioni per lo sfruttamento:

- MS - Minerali solidi
- HC - Idrocarburi gassosi e liquidi
- GT - Geotermia
- CP - Cave di pregio (idrocarburi solidi, bitumi, pietre da taglio di particolare valore)
- SG - Stoccaggio di Gas Naturale

Oltre a considerare le risorse censite (ed attualmente sfruttate) sono state valutate le risorse potenziali, caratterizzate in studi pregressi o le zone con valori di parametri fisici o e/o chimici (anomalie) tali da denotare una buona probabilità di presenza di georisorse industrialmente sfruttabili. A titolo del tutto esemplificativo, in campo giacimentologico, risorse potenziali sono state considerate aree, pur non sfruttate, caratterizzate da anomalie geochemiche di elementi utili o da mineralizzazioni evidenti di minerali utili. Analogamente in campo geotermico o di giacimenti di idrocarburi, sono state considerate risorse potenziali quelle relative ad aree non ancora sfruttate o censite ma caratterizzate da gradienti termici, profondità ed estensione del serbatoio, compatibili con un utilizzo economicamente vantaggioso della risorsa a fini industriali e di produzione di energia elettrica.

## 2 METODOLOGIA GENERALE

La metodologia Sogin, come specificato nell'elaborato DN GS 00056 Rev.01, prevede, nei primi tre livelli di analisi, l'esclusione di aree a scala progressivamente da nazionale a sub-regionale, con analisi GIS su dati ufficialmente pubblicati o ottenuti da enti pubblici (ministeri, regioni ecc.).

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Nel caso specifico del criterio CE14 relativamente alle risorse geotermiche e minerarie si è fatto riferimento ai dati forniti dal MISE direzione generale per le risorse minerarie ed energetiche (DGRME) riguardo le concessioni di sfruttamento e le istanze di sfruttamento delle risorse geotermiche (GT), di idrocarburi (HC) e di stoccaggio di gas naturale (SG). Tali dati sono disponibili in shapefile per tutto il territorio nazionale e sono stati utilizzati per le esclusioni di 1° livello (v. tab. 0/1).

Per quanto riguarda i dati relativi alle concessioni di minerali solidi (MS) e di pietre ornamentali e cave di pregio (CP), non essendo presenti dati recenti ufficiali uniformemente distribuiti su territorio nazionale né tanto meno dati in formato vettoriale (ad esclusione di dati relativi al territorio della regione Toscana) l'analisi è stata condotta in fase di screening manuale (5° livello di analisi). Ciò ha permesso l'acquisizione di dati su un numero di aree più limitato (aree non escluse al 4° livello della procedura CNAPI) che ha reso possibile effettuare il lavoro di vettorializzazione e georeferenziazione dei dati cartografici.

Le fasi finali del lavoro di esclusione (6° livello di analisi) sono consistite in sopralluoghi di campo per accertare l'assenza di attività estrattive e situazioni minerogenetiche non note oltre all'assenza di punti di degassazione e sorgenti idrotermali.

## 2.1 DATI DI BASE E METODOLOGIA SPECIFICA

### 2.1.1 Minerali solidi

Si tratta di georisorse minerarie di varia tipologia ed ambientazione genetica. In via del tutto generale si tratta di:

- Mineralizzazioni pegmatitico-pneumatolitico-idrotermali appartenenti a sistemi mineralizzanti più o meno recenti con genesi degli arricchimenti variabile (sedimentaria, metamorfica o magmatica). Essenzialmente trattasi di depositi ad ossidi o solfuri e minerali di ganga (non metallici) presenti nelle aree dell'arco alpino e della Sardegna (di genesi alpina o prealpina), nell'Italia peninsulare tirrenica (di genesi prevalentemente terziaria o quaternaria). Tali sistemi sono costituiti da una sorgente all'interno della quale gli elementi utili sono disseminati, da un sistema di mobilizzazione di tali elementi idrotermale legato generalmente ad un sistema magmatico o metamorfico (raramente se non mai interamente costituito da fluidi "iuvenerili" ma generalmente) sorgente dell'energia necessaria alla mobilizzazione (calore o calore latente nel caso di strutture tettoniche) un mezzo generalmente acqua ed altri gas di diversa origine (sedimentaria talora e in piccola parte magmatica ma soprattutto di falda) ed un sistema di migrazione ed arricchimento-accumulo (condizioni geologico-strutturali come faglie e rocce incassanti talora responsabili anche di processi di titolazione).
- Depositi tipo *Porphyry copper*: legati a distribuzioni diffuse di elementi utili su grandi estensioni areali di roccia. Tali depositi potenzialmente presenti nelle aree vulcaniche terziarie della Sardegna, e in minor misura del Lazio e della Toscana tirrenici e della Sicilia, devono la loro genesi alla mobilizzazione rideposizione di elementi utili di origine magmatica, ad opera di acque meteoriche rese eventualmente più aggressive da gradienti elevati, tipici delle aree vulcaniche. Generalmente tali depositi sono caratterizzati da notevole diffusione areale e scarse concentrazioni e risultano di

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



- conseguenza verosimilmente poco significativi ai fini di tale lavoro
- Depositi tipo *placers* o *paleoplacers*: si tratta di sistemi genetici legati a bacini fluviali, in cui l'arricchimento generalmente di minerali poco alterabili di elementi relativamente poco o limitatamente mobili (electrum, oro nativo) avviene per selezione fisico-chimica. Potenziali accumuli possono essere presenti in aree alluvionali che drenano il basamento cristallino alpino e della Sardegna, in corrispondenza di estesi bacini fluviali o paleobacini (*paleoplacers*). Anche tali depositi come quelli precedentemente menzionati ricadono nella tipologia di georisorse a concentrazione diffusa e per tale motivo sono scarsamente significativi ai fini del presente lavoro
  - Depositi sedimentari legati spesso ad arricchimenti dovuti a processi di dissoluzione carsica, come depositi di bauxite (tipici dell'arco appenninico e di età meso-cenozoica), ma talora anche a solfuri misti (Sardegna sud-occidentale)
  - Depositi sedimentari evaporitici con arricchimento legato a differenziazione-migrazione meccanica in fase diagenetica (evaporitico siciliano).

### 2.1.1.1 Fonti dei dati di base

#### **Nazionali**

Archivio RIMIN - Archivio delle risorse minerarie Nazionali comprendente sia le mineralizzazioni censite che aree di interesse individuate con una campagna di "Convenzioni" sviluppata tra il 1982 (L. 6 ottobre 1982) ed il 1998 e commissionata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ad ENI e sviluppata e parzialmente riportata su SIT da RIMIN S.p.A e Aquater S.p.A.

Tale documento rappresenta la fonte principale e sufficiente di reperimento dati di questa fase e consta di una considerevole quantità di dati geologici, geologico-strutturali, mineralogico-petrografici, geofisici e geochimici e ovviamente giacimentologici, tali da coprire con estrema completezza l'intero territorio nazionale, con cartografie anche di notevole dettaglio. Purtroppo la restituzione informatica operata nel 1998 non è utilizzabile sia per le vetuste *release* dei programmi che per i supporti di archiviazione ormai del tutto desueti. I dati utili sono stati estratti dalla documentazione cartacea e dalla cartografia. Si riporta di seguito un elenco delle Convenzioni che compongono l'archivio RIMIN:

<b>Convenzione</b>	<b>Nome convenzione</b>
1	Toscana 1
2	Toscana 2 e 2 bis
3	Calabria
4	Ivrea-Verbanò
5	Trias Bergamasco
6	Italia Settentrionale
7	Italia Centrale
8	Italia Meridionale
9	Sicilia
10	Piattaforma continentale
11	M.Caramolo-Timpone Scifarello

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



12	Istmo di Catanzaro
13	Fontalcinaldo
14	Filladi di Bressanone
15	Fenice Capanne
16	Plutoniti di Longobucco e Stilo
17	Mineralizzazioni nelle Ofioliti
18	Area Massetana settentrionale
19	Toscana meridionale 3
20	Trias secondo
21	Potenziale metallifero delle Alpi Paleocarniche
22	Plutoniti post-erciniche dell'arco alpino
23	Cristallino Peloritano
24	Potenziale metallifero dell'Austro Alpino delle Alpi centro-orientali
25	Metallifero Cambrico
26	Potenziale metallogenico in terreni cristallini della Calabria
27	Piattaforma continentale della Toscana merid.
28	Piattaforma continentale della Calabria
29	Mineralizzazioni ad oro invisibile nella Toscana meridionale
30	Potenziale metallogenico delle vulcaniti del Lazio
31	Zona Alpina Occidentale "Piemonte nord-est"
32	Campania-Basilicata prima fase
33	Area di Fleres Monteneve
34	Serie Gessoso-Salifera della Sicilia meridionale
35	Puglia prima fase
36	Formazioni paleozoiche e triassiche delle Alpi Apuane
37	Minerali industriali nella Calabria settentrionale
38	L'oro nelle Alpi Occidentali
39	Oro alluvionale della Pianura Padana
40	Arco vulcanico delle Eolie
41	Piattaforma continentale del Sulcis sudorientale (int. in mare)
42	Fontalcinaldo bis
43	Ciciano Poggio Fogari
44	Le zeoliti nel Lazio settentrionale
45	I materiali fondenti feldspatici dell'arco alpino
46	Area campigliese
47	Poggio Villori
48	Austroalpino della Val Pusteria orientale
49	Mo-W (Cu-Au) nell'area indiziata della V.del Cervo (Bi)
50	Sardegna centro-orientale
51	Area del Sulcis
52	Sardegna nord-orientale

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



53	Complesso granitoidi della Sardegna
54	Piattaforma del Sulcis (interventi sulla costa)
55	Vulcaniti terziarie della Sardegna - Area 1
56	Vulcaniti terziarie della Sardegna - Area 2
57	Vulcaniti terziarie della Sardegna - Area 3
58	Sardegna (programmatica)
59	Mineralizzazioni idrotermali sulle vulcaniti terziarie del Sulcis
60	Mineralizzazioni in paleoplacers nelle formazioni paleozoiche della Sardegna sud-orientale
61	Mineralizzazioni aurifere associate alle zone di taglio
62	Indizi ad oro e metalli di base nelle vulcaniti terziarie della Sardegna nord-occidentale
63	Mineralizzazioni aurifere dell'Alta Val Rendena
64	Mineralizzazioni a Cu W Sn e associati nell'area di Predazzo e M.Monzoni
65	Minerali industriali della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale
66	Montioni
67	Minerali industriali nella Calabria meridionale
68	Minerali industriali in Sicilia

CMI (Catalogo Minerario Italiano 1928-1934) - cartografia scala 1:500.000 e 1:250.000 di censimento delle mineralizzazioni sfruttate.

Inventario delle miniere italiane 1870-2006 (ISPRA 2006) - Banca dati in formato excell delle mineralizzazioni sfruttate fino al 2006 suddivisa per Regioni.

### ***Regionali***

Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)

Documento Programmatico Attività Estrattive (DPAE)

#### 2.1.1.2 METODOLOGIA SPECIFICA

Come già accennato l'archivio RIMIN rappresenta il documento principale per le risorse minerarie. I dati sono stati trattati a livello 5 e successivi della metodologia Sogin in fase di screening manuale, trattandosi di dati di complessa reperibilità e conversione in formato *shape*. Come precedentemente accennato l'archivio dei dati è stato in origine realizzato su supporti magnetici (nastri da 1/2") che non sono oggi più leggibili per indisponibilità dei *drive* come è accaduto per la restituzione informatica operata nel 1998 in occasione della realizzazione di un sistema informativo dedicato. In attesa del sistematico recupero, in collaborazione con il MISE<sup>1</sup>, dei dati dell'archivio RIMIN tramite scansione dei documenti microfilmati è stato fatto ricorso alla digitalizzazione dalle copie cartacee delle convenzioni ricadenti nelle aree non escluse dal 4° livello di analisi della procedura CNAPI.

I dati sono risultati piuttosto eterogenei; tuttavia, per quasi tutte le convenzioni è presente una cartografia (di dettaglio variabile tra 1:250.000 e 1:5000) che riporta sia le aree

<sup>1</sup> Al fine di non disperdere ed anzi utilizzare tale importante risorsa anche per diversi scopi

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



mineralizzate censite che aree di interesse strategico individuate a mezzo di prospezioni di natura prevalentemente geochimica e mineraria (ma talora geofisica a seconda della mineralizzazione di interesse). La metodologia ha previsto la vettorializzazione di tali aree (discernendo ovviamente quelle di interesse reale). La vettorializzazione ha prodotto uno *shape* denominato “Anomalie geochimiche” nel SIDEN. Come prima accennato le aree sono state diversificate in base alla effettiva entità dell’interesse (delineata già nei documenti RIMIN anche in base allo stato di approfondimento della ricerca) in 3 livelli di interesse e considerando ai fini delle esclusioni solo il livello I, mentre i livelli II e III sono stati comunque considerati nelle note trasmesse agli enti di ricerca per gli approfondimenti sul campo. I dati puntuali derivanti dalle mineralizzazioni censite sono stati riportati in un altro *shape* denominato “mineralizzazioni” e, unitamente agli *shape* derivanti dall’archivio definito per la Regione Toscana dal consorzio LAMMA ([www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/tematiche-applicative/risorse](http://www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/tematiche-applicative/risorse)) anche esse sovrapposte alle aree non escluse.

### 2.1.1.3 Prospettive di sviluppo

Questo paragrafo è finalizzato a fornire un quadro di valutazione delle possibili interferenze tra il deposito ed eventuali politiche ed interventi futuri finalizzati all’approvvigionamento di materie prime non energetiche “non tradizionali”. A tale scopo occorre in primo luogo definire a quali materie prime riferirsi, ovvero quali possono essere attualmente e nell’immediato futuro le esigenze del mercato interno ed europeo. In secondo luogo, una volta definita la situazione nazionale per la quale come si vedrà non esistono interessi immediati e banche dati aggiornate, sono state individuate le potenziali associazioni, da un punto di vista giacimentologico, tra le materie prime “sensibili” e quelle tradizionali, per le quali esistono invece dati come descritto nei paragrafi precedenti.

Tale operazione ha permesso di definire (seppur in prospettiva di futuro prossimo) un quadro generale di possibili interferenze e si è giunti alla conclusione che nelle aree potenzialmente idonee non sono verosimilmente presenti giacimenti di materie prime “sensibili”.

### Cenni sulle direttive europee e sul quadro di riferimento geopolitico

Ai fini dell’individuazione delle materie prime non energetiche, fondamentali allo stato attuale e nell’immediato futuro si è fatto riferimento alla documentazione ufficiale fornita dal MISE. In particolare ci si riferisce al “dossier terre Rare” (<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/miniere/terrerare/>), dove per terre rare non si intende il significato chimico della definizione, ma tutti quegli elementi o composti essenziali per le più attuali tecnologie utilizzate dall’industria nazionale ed europea ed il cui approvvigionamento può risultare problematico. Non essendo presente un quadro legislativo nazionale specifico in tal campo, tale dossier considera i recenti documenti scaturiti in sede UE a partire dal 2008 con l’iniziativa sulle materie prime RMI (Raw Material Initiative)

Le materie prime non energetiche “Raw Materials” sono essenziali per l’economia dell’UE, tuttavia la loro disponibilità è sempre più problematica. Assicurare l’accesso affidabile alle materie prime non energetiche è diventata una sfida fondamentale per molti paesi dipendenti da esse.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Regioni industrializzate come l'UE, USA e Giappone, hanno esplicitamente riconosciuto la sfida che la disponibilità di alcune materie prime può comportare per il funzionamento delle loro economie.

L'Europa è in una posizione particolarmente vulnerabile. Da un lato è fortemente dipendente dalle importazioni di numerosi materiali che sono sempre più influenzate dalla pressione della crescente domanda da parte delle economie emergenti e da un numero crescente di misure di politica nazionale che inficiano il normale funzionamento dei mercati globali. Inoltre, la produzione di molti materiali è concentrata in un numero ristretto di paesi; ad esempio oltre il 90% delle terre rare e di antimonio e più del 75% del germanio e tungsteno sono prodotti in Cina, il 90% di niobio in Brasile e il 77% di platino in Sud Africa. Inoltre, i metalli ad alta tecnologia sono spesso sottoprodotti di estrazione e lavorazione dei metalli industriali rilevanti, come il rame, lo zinco e alluminio, il che significa che la loro disponibilità è determinata in larga misura dalla disponibilità del prodotto principale. In Europa pur essendo presente una potenzialità estrattiva (ancora) apprezzabile, i tempi per le esplorazioni sono incerti e non è raro che possano trascorrere da 8 a 10 anni per passare dalla scoperta di giacimenti all'inizio della produzione effettiva. Gli Stati membri sono sempre più consapevoli di queste sfide e, ad esempio, la Svezia ha modernizzato la propria legislazione mineraria. Allo stesso tempo, esiste una significativa opportunità di garantire l'approvvigionamento delle materie prime critiche migliorandone l'efficienza e il riciclo. La problematica relativa alle materie prime è una componente essenziale della strategia Europa 2020 e della politica industriale dell'UE. La RMI studia e affronta misure in vari settori per garantire un accesso sostenibile al di fuori dell'Europa, migliorando le condizioni per l'estrazione di minerali in Europa e promuovendo l'efficienza delle risorse e il riciclo di tali materiali.

### **La selezione delle materie prime di riferimento**

Per selezionare nello specifico a quali materiali riferirsi, non essendo presente una valutazione ufficiale in ambito nazionale, viene fatto riferimento ai report elaborati tra aprile 2009 e giugno 2010 sotto l'egida del *Raw Materials Supply Group* (RMSG), gruppo di lavoro internazionale individuato ad hoc nell'ambito della RMI.

Lo studio analizza una selezione di 41 minerali e metalli. In linea con altri studi, la relazione propone un concetto relativo di criticità. (Tutti gli studi esistenti determinano le criticità sulla base sia della valutazione del rischio che degli impatti. In linea con questo approccio, questo studio ha anche presentato un concetto relativo di criticità: una materia prima viene definita "critica" quando i rischi di carenza di approvvigionamento e il loro impatto sull'economia sono superiori rispetto alla maggior parte delle altre materie prime. Allo stesso modo questo studio ha basato la sua valutazione su una serie di indicatori utilizzati per valutare alcuni rischi e il potenziale impatto sull'economia delle strozzature della potenziale offerta o della diminuzione della disponibilità delle materie prime. Inoltre in diversi studi il termine "strategico" è spesso usato al posto di "critico". Le definizioni utilizzate rivelano che i materiali per usi militari sono chiamati "strategici", mentre quei materiali per i quali una minaccia per l'approvvigionamento dall'estero potrebbe comportare danno per l'economia nazionale sono considerati "critici").

Per essere definita critica, una materia prima deve confrontarsi con rischi elevati in merito all'accesso ad essa, vale a dire rischi di fornitura o alti rischi ambientali, ed essere di grande

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



importanza economica. In tal caso, la probabilità per accedere ad essa è relativamente alta e gli impatti per l'economia dell'Unione europea possono essere considerati relativamente importanti. Questo significa che la materia prima è definita "critica" quando i rischi di carenza di approvvigionamento e il loro impatto sull'economia sono superiori rispetto alla maggior parte delle altre materie prime.

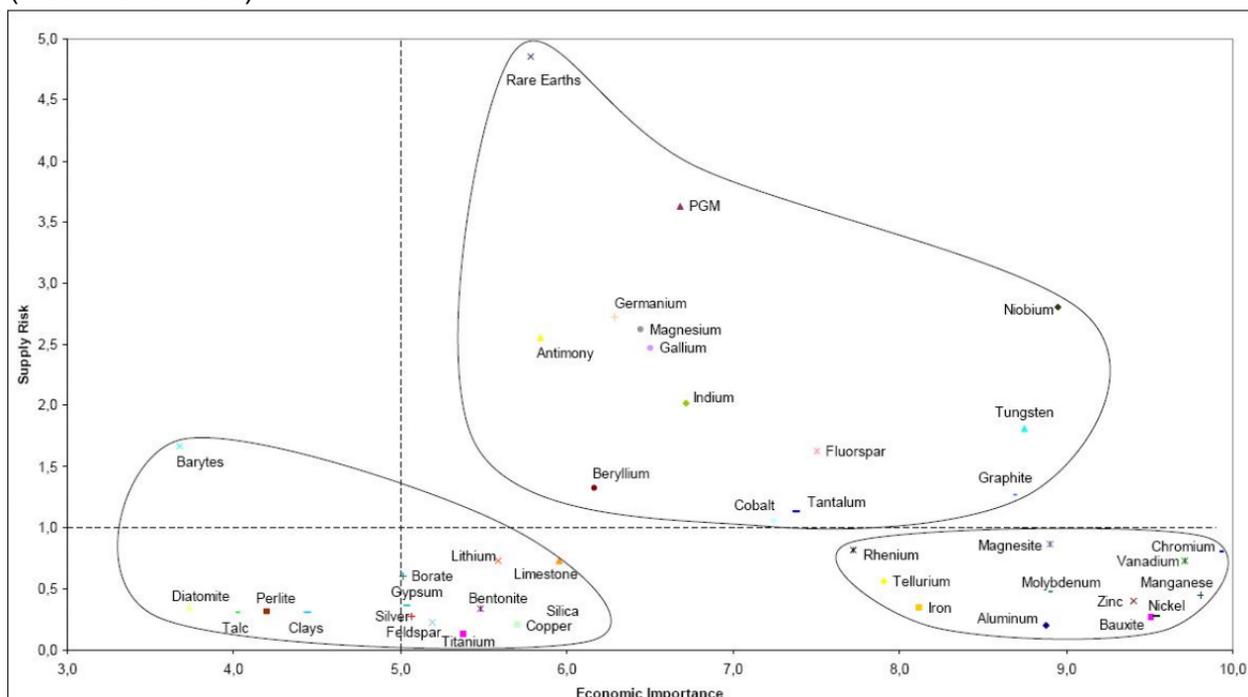
Vengono considerati due tipi di rischi:

- A). il "rischio di fornitura" tenendo conto della stabilità politico-economica dei paesi produttori, il livello di concentrazione della produzione, il potenziale di sostituzione e il tasso di riciclo;
- B) il "rischio ambientale del paese" valutando i rischi che le misure che potrebbero essere adottate da paesi con una debole performance ambientale al fine di proteggere l'ambiente, mettono in pericolo l'approvvigionamento di materie prime per l'UE.

Inoltre si tiene conto della sostituibilità tra i materiali, vale a dire la possibilità di sostituzione di una materia prima limitata da un altro che non abbia simili restrizioni nonché della possibilità di riciclaggio del materiale stesso.

In sostanza lo studio è stato condotto considerando l'importanza economica e il rischio di approvvigionamento delle 41 materie prime. L'RMSG ritiene che le 14 materie prime, che rientrano nel cluster in alto a destra del diagramma in Figura 14.2/1, sono critiche. Come osservato, ciò è dovuto alla loro elevata importanza dal punto di vista economico e dell'alto rischio relativo offerta.

Per le materie prime critiche, il loro elevato rischio di approvvigionamento è dovuto principalmente al fatto che una cospicua quota della produzione mondiale proviene dalla Cina (antimonio, fluorite, gallio, germanio, grafite, indio, magnesio, terre rare, tungsteno), dalla Russia (pgm), dalla Repubblica Democratica del Congo (cobalto, tantalio) e dal Brasile (niobio e tantalio).



<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Fig. 14.2/1 - Classificazione delle Materie Prime in funzione del rischio di approvvigionamento e dell'importanza economica. Nel primo quadrante del diagramma sono individuate le materie prime "Critiche"

(fonte Mise [http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/miniere/terrorare/report\\_terrorare.pdf](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/miniere/terrorare/report_terrorare.pdf))

Questa concentrazione di produzione, in molti casi, è aggravata dalla scarsa sostituibilità delle materie prime e dai bassi tassi di riciclo. Per quanto riguarda i materiali posizionati nel sub-cluster in basso a destra, si deve sottolineare che un piccolo spostamento in uno dei parametri del rischio di approvvigionamento può comportare un cambiamento improvviso verso l'alto. In altre parole, un leggero cambiamento delle variabili può portare uno di questi materiali ad essere riclassificato come 'critico'.

Uno degli aspetti che influenzano maggiormente l'importanza economica delle materie prime in futuro è il cambiamento tecnologico. In molti casi, la loro rapida diffusione può drasticamente aumentare la domanda di alcune di esse. Sulla base di uno studio commissionato dalla Ministero tedesco dell'Economia e della Tecnologia, si è stimato che la domanda di materie prime derivante dalle tecnologie emergenti dovrebbe evolvere molto rapidamente entro il 2030.

Si riportano di seguito delle brevi schede schematiche e riassuntive sulle materie prime "critiche" (attualmente definite) ritenute verosimilmente rappresentative delle risorse sensibili attualmente e nell'immediato futuro.

(Da: [http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/miniere/terrorare/schede\\_terrorare.pdf](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/miniere/terrorare/schede_terrorare.pdf))

Nelle schede, oltre ad informazioni su associazioni e provenienza, sono riportati in una scala definita dall'RMSG da 0 a 10 l'importanza economica, il rischio di approvvigionamento e quello ambientale.

#### *Antimonio (Sb)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Vulcaniti, idrotermale associato a Cu, Zn, Au, Ag
Utilizzo	Ritard. di fiamma, Microcondensatori, batterie al piombo
Provenienza	Bolivia, Cina, Messico, Russia Sud Africa, Turchia
Andamento previsto	Calo per batterie e ritardanti di fiamma
Importanza economica	5.8
Rischio fornitura	2.6
Rischio ambientale	2.4

#### *Berillio (Be)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Pegmatiti
Utilizzo	Elettronica, Leghe ad alte prestazioni (Aeronautica)
Provenienza	USA, Brasile
Andamento previsto	Calo per batterie e ritardanti
Importanza economica	6

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Rischio fornitura	1.2
Rischio ambientale	1.8

### *Fluorite (CaF<sub>2</sub>)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Idrotermalismo associazione con quarzo e solfuri misti (Trentino, Veneto, Sardegna)
Utilizzo	Come HF x Chimica, condizionatori, refrigeranti, elettronica, metallurgia acciai e alluminio, cementi
Provenienza	USA, Canada, Messico, Giappone, Cina, Russia Europa (Germania, Spagna Turchia) in Italia (Trentino, Veneto, Sardegna)
Andamento previsto	Almeno richiesta stabile
Importanza economica	7.5
Rischio fornitura	1.6
Rischio ambientale	1.5

### *Cobalto (Co)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a giacimenti di Nichel (50%), Rame (35%)
Utilizzo	Batterie, acciai duri, catalizzatori, pigmenti, magneti*, pigmenti*cermaiche*agricolo*medicina*
Provenienza	Australia, Africa, EU, USA
Andamento previsto	Calo per batterie e ritardanti, leggero aumento per magneti e resto
Importanza economica	7.3
Rischio fornitura	1.1
Rischio ambientale	0.7

\*EU

### *Gallio (Ga)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a bauxiti come prodotto secondario dell'Al e nei depositi di Zn
Utilizzo	Circuiti integrati (semi conduttore)
Provenienza	Cina Germania Kazakhstan Ukraina meno Ungheria, Giappone, Russia
Andamento previsto	Progressiva crescita prevista almeno fino 2020
Importanza economica	6.5
Rischio fornitura	2.2
Rischio ambientale	2.0

### *Germanio(Ge)*

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato giacimenti di Cu, Pb, Zn e come prodotto secondario di questi
Utilizzo	Acciai, fonderia, crogiuoli, refrattanti, batterie applicazioni elettroniche
Provenienza	Cina
Andamento previsto	Progressiva crescita prevista almeno fino 2020
Importanza economica	6.3
Rischio fornitura	2.7
Rischio ambientale	2.6

### *Grafite*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Metamorfismo di materiale contenente carbonio ridotto.
Utilizzo	Fibre ottiche, ottiche infrared, catalizzatore per polimeri tessili, elettronica e solare-elettrico
Provenienza	Cina, India, Messico, Brasile, Norvegia, Svezia, Austria e Germania, Rep Ceca
Andamento previsto	Costante? Il recupero è possibile ma l'abbondanza lo rende (al momento) poco perseguibile
Importanza economica	8.7
Rischio fornitura	1.3
Rischio ambientale	1.5

### *Indio (In)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a solfuri di Zn e Pb-Zn. come prodotto secondario di questi.
Utilizzo	Pannelli a schermo piatto ITO (ossidi In-Sn), Fotovoltaico, Elettronica LEDs, Leghe basso fondenti o anticorrosione
Provenienza	Cina, Belgio, USA, Hong Kong
Andamento previsto	Aumento consumo per fotovoltaico (celle CIS) e Display (ITO),
Importanza economica	6.7
Rischio fornitura	2.0
Rischio ambientale	1.7

### *Magnesio (Mg)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Dolomite, Olivina forsteritica, Pirosseno enstatitico (Rocce verdi).
Utilizzo	Leghe leggere,
Provenienza	Cina, Belgio, USA, Hong Kong
Andamento previsto	Aumento consumo per fotovoltaico (celle CIS) e Display (ITO),

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Importanza economica	6.7
Rischio fornitura	2.0
Rischio ambientale	1.7

### *Tungsteno (W)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a vene idrotermali ricche in quarzo, o in solfuri, graniti e granitoidi con notevole componente chimica esterna, skarn, greisen, filoni aplitici, talora associato a Ti e REE.
Utilizzo	Come carburo per abrasivi, acciai
Provenienza	Cina, Bolivia, Canada
Andamento previsto	Aumento, problematica della competizione col mercato cinese
Importanza economica	8.7
Rischio fornitura	1.8
Rischio ambientale	1.4

### *Niobio (Nb)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a filoni pegmatitici come COLTAN, spesso con ossidi di REE (spesso Uranio)
Utilizzo	Microprocessori, tecnologia nucleare, tecnologia a aerospaziale, condensatori, superconduttori,
Provenienza	Brasile, Canada
Andamento previsto	Aumento consumo industria EU, problematica della competizione col mercato cinese
Importanza economica	8.9
Rischio fornitura	2.8
Rischio ambientale	2.0

### *Tantalio (Ta)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a filoni pegmatitici come COLTAN spesso con ossidi di REE (spesso Uranio)
Utilizzo	Condensatori, ferri chirurgici, reattori nucleari
Provenienza	Australia, Brasile, Canada, Repubblica Democratica del Congo, Mozambico, Nigeria, Portogallo Giappone*, Kazahstan*, Cina*
Andamento previsto	Aumento consumo industria EU, problematica della competizione col mercato cinese

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Importanza economica	7.4
Rischio fornitura	1.1
Rischio ambientale	0.7

\*Fornitori EU

#### *PGE (Pt, Ir, Os, Pd, Ru, Rh)*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a mineralizzazioni di Ni-Cu come prodotti secondari, "porphyry copper" depositi di chromite e di dunite, placers
Utilizzo	Catalizzatori per automobili, caondensatori e altri elementi elettronici, leghe per odontoiatria, calizzatori per prodotti petroliferi
Provenienza	South Africa, Russia
Andamento previsto	?
Importanza economica	6.7
Rischio fornitura	3.6
Rischio ambientale	1.4

#### *REE*

Ambiente di Formazione Associazione mineralogica	Associato a filoni pegmatitici come ossidi di REE in alcuni depositi argillosi (Cina), metasomatismo di filoni o corpi granotoidi, giacimenti alluvionali (placers)
Utilizzo	Catalizzatori, superconduttori, magneti (Nd), batterie, metallurgia (leghe di Al e Mg)
Provenienza	South Africa, Russia
Andamento previsto	Crescita
Importanza economica	5.8
Rischio fornitura	4.9
Rischio ambientale	4.3

### **I riferimenti programmatici nazionali e le potenzialità attuali**

In Italia la situazione programmatica in materia di estrazione di materie prime è ferma sostanzialmente al R.D. 1443/27 elaborato in situazioni politiche, economiche e sociali molto lontane dalle attuali. A seguito delle iniziative europee, nell'ambito del miglioramento e della trasformazione positiva del settore estrattivo tramite la creazione di reti d'impresa e collaborazioni anche internazionali, il MISE tramite il DM 22.11.2012 e il decreto del Direttore Generale per le politiche di internazionalizzazione e la promozione degli scambi dell'11.01.2013 ha individuato i "Criteri e le modalità per la concessione dei contributi ai consorzi per l'internazionalizzazione". Inoltre sempre sulla spinta delle iniziative europee in Italia sono state avviate alcune iniziative come la realizzazione di un Protocollo d'Intesa tra ANIM (Ass. Nazionale Ingegneri Minerari), Assomineraria, AITEC (Associazione Italiana Tecnico Economica Cemento), CRIET (Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Territorio), GEAM (Ass. Georisorse e Ambiente) e MISE (DGRIME). Tale protocollo ha determinato la realizzazione del “Forum Laboratorio Materie Prime” per lo sviluppo sostenibile nel comparto estrattivo ed ha dato origine ad una community fra gli operatori di settore, le istituzioni e le associazioni di categoria per contribuire allo sviluppo culturale del settore e facilitarne la comunicazione.

Nonostante ciò, e nonostante la presenza della rappresentanza italiana all’interno della “*European Innovation Partnership on Raw materials*”, non è stata ancora individuata una “Strategia Nazionale delle Materie Prime”.

Inoltre, per quanto riguarda l’analisi del mercato interno, in base a quanto emerso dall’Incontro “Il Settore Estrattivo in Italia” Analisi e valutazione delle strategie competitive per lo Sviluppo Sostenibile, tenutosi all’Università Degli Studi di Milano-Bicocca il 9 aprile 2013, risulta che, sebbene il settore estrattivo italiano, nonostante diversi limiti di dimensioni e gestioni, abbia un peso non secondario sull’economia nazionale (anche in relazione all’indotto), esso si riferisce sostanzialmente al settore dei materiali da costruzione o dei minerali industriali.

Al contrario, in ambito nazionale per quanto riguarda le materie prime cosiddette di “prima categoria” (alle quali ci si riferisce quando si parla di *Raw material*) si registrano i seguenti punti:

- vi è stato l’abbandono delle coltivazioni minerarie classiche;
- non esistono attività estrattive per Terre Rare in Italia, quindi non vi è produzione nazionale;
- non risultano condotte attività di ricerca per cui sono state individuate eventuali potenzialità/riserve estrattive sul territorio nazionale;
- non si è al corrente di imprese italiane che abbiano attività estrattive all’estero per “Terre Rare”;
- i contatti intrapresi con l’associazione di categoria (Assomineraria) al fine di verificare eventuali interessi da parte di società minerarie, presenti in Italia in numero ridotto, ha condotto a verificare un parziale interesse soltanto da parte della Gruppo Minerali Maffei (GMM), che rappresenta una media impresa italiana nata circa 40 anni or sono. La società ha sottolineato come le sue dimensioni d’impresa non consentano un intervento diretto in attività minerarie a largo spettro e che tutte le attività intraprese all’estero dalla società sono state rese possibili solo con l’aiuto dei sistemi di incentivazione del Ministero dello sviluppo economico, oggi assenti, che le hanno consentito di sviluppare attività sempre inerenti minerali industriali, in alcuni paesi esteri.

In questo, come riportato dal Direttore del Dipartimento per L’Energia Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche del MISE (Ing F. Terlizze - Il settore Estrattivo in Italia, Milano 9/4/2013, “Intervento conclusivo”) si individuano tre azioni imprescindibili finalizzate alla realizzazione di un percorso virtuoso per il rilancio del settore e l’indipendenza da rischiose regole di mercato:

1. necessità di una nuova legge quadro con delega per l’emanazione di norme attuative;
2. istituzione di un organismo di coordinamento della politica estrattiva e di ripristino;
3. individuazione di una strategia Nazionale di approvvigionamento delle materie prime.

Tali interventi non sono attualmente intrapresi.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Per quanto riguarda la presenza di interessi stranieri sul suolo nazionale si riporta a titolo di esempio quanto avvenuto nel 2012 per lo sfruttamento di potenziali risorse minerarie ad antimONIO prevalente nel Comune di Manciano, dove la proponente Adroit Resources società mineraria Canadese ha rinunciato in fase di VIA al progetto di prospezione a seguito delle numerose rimostranze di associazioni ambientaliste e di cittadini. Tale rinuncia (nonostante le basse percentuali di *royalties* richieste su territorio Italiano) ancora in fase di prospezione dimostra come allo stato attuale, anche in fase di ricerca l'attività estrattiva in Italia sia di difficile impresa.

### **Considerazioni sulle associazioni geochimico-mineralogiche delle materie prime critiche**

In considerazione della mancanza di dati sul territorio nazionale determinata da alcuni decenni di immobilità nel campo della prospezione mineraria sul territorio nazionale, in tale paragrafo si fa riferimento alla associazione delle materie critiche a contesti metallogenetici o geologico-giacimentologici tradizionali, ovvero documentati dalla letteratura relativa a potenzialità o mineralizzazioni censite ed eventualmente sfruttate. Come riportato nelle schede relative agli elementi e composti chimici infatti, questi sono generalmente associati a mineralizzazioni tradizionali delle quali costituiscono talora prodotti secondari. Anzi in molti casi l'estrazione delle materie "critiche" è assecondata alla reperibilità e sfruttabilità in termini economicamente vantaggiosi di coltivazioni di materiali tradizionali.

Da una analisi delle schede riassuntive si possono individuare alcuni ambienti metallogenetici o giacimentologici ove i *Raw materials* selezionati possono essere ricercati. Tale analisi è riassunta in Tabella 14.2/1.

<b>Ambienti</b>	<b>Raw materials</b>
- Mineralizzazioni a solfuri misti idrotermali di Zn, Pb, Cu, Ni	Sb, Fluorite, Co, Ge, In, PGE
- Depositi a solfuri disseminati tipo porphyry copper	Sb, Co, PGE
- Depositi associati a filoni pegmatitici, e di corpi granitoidi e relativi contatti metasomatici	Be,W, Nb, Ta, REE
- Ambienti carbonatici residuali (bauxiti) o dolomite	Ga, REE, Mg
- Placers, argille particolari	REE
- Ambienti metamorfici	Grafite
- Rocce Verdi	PGE, Mg

Tabella 14.2/1 - Ambienti metallogenetici o giacimentologici e *Raw materials*

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



## **Potenzialità di interferenza tra il siting del Deposito Nazionale e aree di potenziale interesse minerario per materie prime critiche**

Come sintetizzato nella Tabella 14.2/1, sono stati individuati degli ambienti geologici definiti di potenziale interferenza. Si tratta degli ambienti metallogenetici e geologici considerati ai fini delle esclusioni nella procedura CNAPI. Ed in particolare:

1. Le aree interessate da mineralizzazioni a solfuri sono state escluse in relazione all'applicazione del criterio CE14. In tale fase inoltre sono state escluse anche le aree geochemicamente anomale potenzialmente interessate da situazioni geologiche di metallogenese così come individuato dalla prospezione di base intrapresa e riportata dall'Archivio RIMIN: Archivio delle risorse minerarie Nazionali comprendente sia le mineralizzazioni censite che aree di interesse individuate con una campagna di "Convenzioni" sviluppata tra il 1982 (L. 6 ottobre 1982) ed il 1998 e commissionata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ad ENI e sviluppata e parzialmente riportata su SIT da RIMIN S.p.A e Aquater S.p.A.
2. In Italia depositi di tipo "*porphyry copper*" (caratterizzati da areali estremamente diffusi) risultano estremamente improbabili e ad ogni modo, trattandosi di distribuzioni a bassa concentrazione ma su aree molto vaste, il tipo di risorsa viene considerato diffuso e non concentrato e non è quindi tale da interferire col siting.
3. Depositati associati a filoni pegmatitici, e di corpi granitoidi e relativi contatti metasomatici. Tale situazione geologica è limitata all'arco alpino (generalmente al di sopra dei 700 m di quota) e quindi automaticamente esclusa dalle prime fasi della procedura di esclusione ed alla Sardegna. I criteri di esclusione hanno portato alla selezione della zona centrale della Sardegna (Zona della Marmilla) ove non affiorano termini geologici afferenti al basamento cristallino ad esclusione di un'area (OG-48) comunque lontana da zone interessate da attività estrattive minerarie (anche storiche) censite.
4. Gli ambienti carbonatici all'interno dei quali sono ospitati i depositi bauxitici sono stati esclusi dal CE9 (rocce solubili)
5. Depositati di tipo placers o paleoplacers: le uniche zone di interesse potenziale potrebbero essere ubicate in pianura padana, in destra idrografica (associate al reticolo che drena l'arco alpino). Tali zone sono state escluse da altri criteri di esclusione legati essenzialmente a bassi valori di soggiacenza della falda. Anche nel caso dei depositi di tipo alluvionale inoltre le concentrazioni di minerale risultano generalmente basse, rendendo plausibile una ascrizione di tali depositi a risorsa "diffusa"
6. Per gli ambienti metamorfici vale quanto detto per il punto 3
7. Rocce Verdi. Grandi sistemi di rocce ultrabasiche sono presenti nell'arco alpino come scaglie impilate nel prisma di accrezione, in Toscana, Emilia e in Basilicata (Pollino) come scaglie a forte alloctonia associate a flysch "interni". Metre le zone alpine e appenniniche sono state escluse nella fase di livello 1° della procedura a causa della quota, le altre aree caratterizzate da affioramenti ofiolitiferi hanno subito l'esclusione per diversi motivi morfologici (classi di pendenza), programmatici (presenza di aree protette) ecc.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



## Conclusioni

Nell'ambito dell'analisi del territorio nazionale finalizzata alla possibilità di interferenza tra la realizzazione del deposito e azioni volte all'approvvigionamento di materie prime non energetiche sono state definite le seguenti linee.

In primis sono state individuate nei *Raw Material* "critici" (come definito in sede di UE dall'RMSG) le risorse da considerare, sia per la loro importanza nelle nuove tecnologie che per il possibile peso economico nell'immediato futuro. Ciò anche dal momento che manca attualmente una strategia Nazionale di approvvigionamento delle materie prime e che l'industria estrattiva nazionale è limitata al settore dei materiali edili e (in secondo luogo) dei minerali industriali. Ciò comporta la mancanza di una aggiornata caratterizzazione del territorio nazionale dal punto di vista minerario anche in relazione alla mancanza di investimenti stranieri legata alle difficoltà incontrate nell'intraprendere progetti anche di sola prospezione.

Per ovviare a questa mancanza di dati relativa alle materie prime di "nuova" individuazione sono stati attribuiti a tali risorse degli ambienti metallogenitici di riferimento spesso coincidenti con quelli di alcune risorse tradizionali.

Da uno screening del territorio selezionato sulla base dei criteri di esclusione per la realizzazione della CNAPI, si è constatato che gli ambienti di formazione peculiari delle materie prime selezionate sono stati tutti esclusi.

Di conseguenza, pur non potendo del tutto escludere potenzialità di georisorse legate a situazioni peculiari, si esclude verosimilmente la possibilità che in un futuro, limitatamente alle risorse individuate attualmente, azioni di ricerca o coltivazione di risorse possano interferire con la presenza del deposito nazionale in una delle aree selezionate dalla CNAPI. Si sottolinea tuttavia che prevedere una possibile evoluzione del mercato delle materie prime in un tempo comparabile con quello di vita del deposito non è ragionevolmente possibile e che quindi ci si è riferiti a stime di evoluzione relative ad un immediato futuro (come prospettato nelle sedi ufficiali in ambito UE) dell'ordine dei 10-15 anni.

### 2.1.2 Idrocarburi liquidi e gassosi

#### 2.1.2.1 **Dati di base**

Sono stati considerati per le esclusioni i limiti delle concessioni e delle istanze di concessione di sfruttamento in terra ferma, pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico MISE, direzione DGRME ed in seconda analisi anche le delimitazioni delle aree di permesso e di istanza di ricerca (dati di medesima provenienza).

Ulteriori riferimenti sull'estensione dei campi derivano da:

- IHS *energy group*, delimitazione dei *reservoirs* su scala nazionale. Tali dati, rappresentano un riferimento verosimile ai fini di una ulteriore rifinitura rispetto ai titoli minerari.
- RSE S.p.A. <http://map.rse-web.it/co2/map.phtml>
- Martinelli G. et Alii (2012) *cdn-intechopen: "Geological and Geochemical Setting of Natural Hydrocarbon Emissions in Italy"*  
[http://cdn.intechopen.com/pdfs/35288/InTech\\_Geological\\_and\\_geochemical\\_setting\\_of\\_natural\\_hydrocarbon\\_emissions\\_in\\_italy.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/35288/InTech_Geological_and_geochemical_setting_of_natural_hydrocarbon_emissions_in_italy.pdf)

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



### 2.1.2.2 Metodologia specifica

La disponibilità dei dati è già presente in formato vettoriale sul sito del MISE, sotto forma di file vettoriali .kmz. La sovrapposizione delle aree di concessione e di istanza di concessione con le aree non escluse ha generato delle esclusioni nel 1° livello di analisi della procedura. Un successivo approfondimento sulla base delle perimetrazioni di istanza di permesso di ricerca e di permesso di ricerca integrati dalla presenza di campi di idrocarburi noti in bibliografia, è stato condotto sulle aree non escluse al 6° livello della procedura. Tali perimetrazioni risultano generalmente piuttosto estese e “sovradimensionate” rispetto alla risorsa effettiva sia per la mancanza di studi specifici sia per i bassi costi (per unità di superficie) richiesti per il mantenimento dei titoli e delle istanze. Si consideri inoltre che mentre per le istanze di permesso di ricerca non esiste la certezza di un conferimento di titolo, per i permessi è prevista una tempistica che conduca alla istanza di concessione di 6 anni superati i quali decade il titolo (o viene comunque trasferito ad altra società). Per tali motivi è stato deciso di non eliminare le aree non escluse al 6° livello della procedura ricadenti nelle suddette perimetrazioni, ma di segnalarle nelle monografie ai fini di uno studio specifico da condurre nelle fasi di monitoraggio e caratterizzazione successive previste dalla normativa.

### 2.1.3 Geotermia

#### 2.1.3.1 Dati di base

Sono stati considerati:

- i dati pubblici riportati dal Ministero dello Sviluppo Economico DGRME riguardo
  - i titoli minerari relativi alle concessioni di sfruttamento, le istanze di concessione, permessi ed istanze di permesso di ricerca
  - le sorgenti geotermiche censite, presenti sul territorio nazionale
  - Le curve isotermiche ed isoflusso di calore elaborate sulla base del censimento dei dati geotermici nazionali (L. 9 dicembre 1986 n. 896).

Tali dati sono disponibili in formato di shape file. Analogamente a quanto espresso nel precedente paragrafo relativo agli idrocarburi, con riguardo ai titoli di permesso di ricerca ed alle istanze di permesso è stato eseguito un approfondimento sulle aree non escluse derivanti dal 6° livello della procedura di esclusione.

- i dati relativi ai punti di degassamento naturale forniti dall'INGV, anch'essi in formato di shape file.
- Database

#### 2.1.3.2 Metodologia specifica

I dati pubblici sulle convenzioni minerarie derivanti dall'archivio delle risorse del MISE relativi a concessioni ed istanze di concessione e disponibili in fase di *shape* sono stati trattati nel livello 1 della procedura di analisi Sogin. I dati puntuali relativi alle sorgenti geotermiche sono stati considerati applicando un buffer arbitrario di 250 metri.

I dati provenienti dall'archivio INGV relativi ai punti di degassamento naturale sono stati valutati nel livello di analisi 1 della procedura anch'essi con un buffer di 250 metri.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



In fase di approfondimento per poter delimitare le aree di interesse alla luce delle tecnologie di sfruttamento attuali e per avere un quadro verosimile delle effettive risorse è stata stipulata una specifica convenzione con UNIPI e lo *Spin-off* UNIPI. Ci si è occupati in particolare dell'accertamento che i titoli di permesso e di istanza di permesso di ricerca fossero effettivamente rappresentativi di aree potenzialmente interessanti ai fini di una "risorsa pubblica" come definito dal D.Lgs. 22 dell'11 febbraio 2010.

Ovviamente situazioni geotermiche relative a fonti a bassa-bassissima entalpia, "piccole utilizzazioni locali" vengono considerate risorse a distribuzione diffusa e non risorse di "pubblica utilità" e quindi esulano dalla procedura di esclusione.

Mentre le concessioni e le istanze di concessione hanno determinato esclusione in fase di 1° livello della procedura (analogamente a quanto fatto riguardo ai titoli minerari di sfruttamento di idrocarburi) sono stati valutati i perimetri relativi ai permessi e alle istanze di permesso di ricerca. Tale approfondimento pur non comportando esclusioni ha evidenziato le aree sulle quali prevedere in fase di caratterizzazione successiva specifici programmi di indagine come riportato nel paragrafo successivo.

### 2.1.3.3 Prospettive di sviluppo

In relazione alle prospettive di sviluppo a breve-periodo è stato considerato come punto di partenza, ai fini del dimensionamento delle risorse potenziali, l'attuale normativa nazionale sulle risorse geotermiche, ossia il D.Lgs. 22 dell'11 febbraio 2010. Tale normativa definisce tra l'altro le risorse geotermiche di pubblica utilità e quelle relative a piccoli utilizzi locali come segue: *"Sono d'interesse nazionale le risorse geotermiche ad alta entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all'insieme degli impianti nell'ambito del titolo di legittimazione, tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20 MW termici"*, mentre sono di competenza regionale gli impianti di "pubblica utilità" di potenza nominale inferiore (seppur con alcune differenze tra regione e regione). Inoltre la normativa vigente, modificata dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 e dall'articolo 28 del Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179, prevede che al fine di promuovere la ricerca e lo sviluppo di nuove centrali geotermoelettriche a ridotto impatto ambientale sono considerati di interesse nazionale i fluidi geotermici a media ed alta entalpia finalizzati alla sperimentazione, su tutto il territorio nazionale, di impianti pilota con reiniezione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza e con potenza nominale installata non superiore a 5 MW per ciascuna centrale. Sono piccole utilizzazioni locali quelle che consentono la realizzazione di impianti di potenza inferiore a 2 MW termici, ottenibili dal fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi ottenuti mediante l'esecuzione di pozzi di profondità fino a 400 metri per ricerca, estrazione e utilizzazione di fluidi geotermici o acque calde, comprese quelle sgorganti da sorgenti per potenza termica complessiva non superiore a 2 MW termici, anche per eventuale produzione di energia elettrica con impianti a ciclo binario ad emissione nulla.

In base a ciò vengono considerate in questo studio anche in prospettiva futura ai fini delle esclusioni le risorse di "pubblica utilità" come definite dalla suddetta normativa.

In considerazione di una evoluzione delle tecnologie vengono considerate ragionevolmente due prospettive di sviluppo: una a) di miglioramento delle tecniche di sfruttamento di risorse

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



profonde e una b) di evoluzione tecnica degli impianti in grado di sfruttare temperature relativamente basse.

Si individuano quindi le ulteriori possibilità di sfruttamento:

- a) di risorse di interesse nazionale (>150°C) fino alla profondità di 3000 m (contro gli attuali 2000 circa);
- b) di risorse a media entalpia di interesse regionale o nazionale (>100°C) a profondità di circa 2000m verosimilmente in grado di alimentare impianti per la produzione di energia elettrica economicamente vantaggiosi.

Non vengono considerate le piccole produzioni locali sia perché non “di pubblica utilità” sia perché afferenti ad una risorsa estremamente diffusa soprattutto in un territorio, come quello italiano, caratterizzato da gradienti geotermici spesso elevati.

In tale contesto, oltre alle esclusioni determinate nel corso del 1° livello di analisi della procedura, sono state considerate le perimetrazioni dei permessi di ricerca e delle istanze di permesso riportate dal MISE (ufficio Unmig) ricadenti in aree con caratteristiche del flusso geotermico, delle isoterme e delle profondità del tetto del serbatoio geotermico ([http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/geotermia/inventario/webgis/irg\\_webgis\\_i.asp](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/geotermia/inventario/webgis/irg_webgis_i.asp)) compatibili con le potenzialità riportate ai precedenti punti a) e b). Tali perimetrazioni risultano generalmente piuttosto estese e “sovradimensionate” rispetto alla risorsa effettiva sia per la mancanza di studi specifici sia per i bassi costi (per unità di superficie) richiesti per il mantenimento dei titoli e delle istanze. Si consideri inoltre che mentre per le istanze di permesso di ricerca non esiste la certezza di un conferimento di titolo, per i permessi è prevista un tempistica che conduca alla istanza di concessione di 4 anni superati i quali decade il titolo (o viene comunque trasferito ad altra società). Per tali motivi è stato deciso di non fare esclusioni nel corso delle analisi di 6° livello delle aree ricadenti nelle suddette perimetrazioni, ma di segnalarle nelle monografie di area ai fini di una caratterizzazione nelle successive fasi di monitoraggio e caratterizzazione previste dalla normativa per le aree oggetto di intesa (D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii.).

Per tutte le aree di 6° livello è stata inoltre condotta una ulteriore analisi commissionata al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato DN GS 00194 “Acquisizione dati e realizzazione geodatabase delle risorse geotermiche e dei processi idrotermali rilevanti ai fini dell'applicazione dei criteri CE14 e CA1”). Tale ulteriore valutazione integra le informazioni messe a disposizione dal MISE e, partendo dalla definizione di Risorse e Riserve, fornisce una valutazione di potenzialità delle aree come descritto nel seguito.

Una “*Risorsa geotermica*” è una porzione di territorio, in esplorazione mineraria geotermica (*Play* in senso minerario, olio e gas), dove esistono ragionevoli indicazioni, qualitative e quantitative, della esistenza di prospetti idonei ad una eventuale estrazione economica di energia. Le risorse geotermiche sono suddivise, in ordine di conoscenze geologiche via via maggiori, in risorse presunte, individuate e misurate.

**Risorse geotermiche presunte**: sono la parte di una risorsa geotermica per la quale la “Energia Termica in Posto” può essere stimata solamente con un basso livello di confidenza.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Questa categoria è presunta da evidenze geologiche, geochimiche e geofisiche ed è assunta ma non verificata per la entità o capacità di produrre energia geotermica.

**Risorse geotermiche individuate:** sono quelle parti di una risorsa geotermica la cui esistenza è stata dimostrata attraverso misure dirette di temperatura e dimensione tali che l'Energia Termica in Posto possa essere stimata con un livello ragionevole di confidenza. Queste potrebbero anche essere elencate/riportate come Energia Termica Recuperabile oppure come capaci di produzione di energia elettrica con assunzioni e tasso dovuto alla temperatura della risorsa e alle modalità tecnologiche per la conversione in energia elettrica. La categorizzazione è basata su misure dirette e sulla valutazione dei volumi di rocce e possibilmente fluidi caldi, in presenza di indicatori sufficienti a caratterizzare la temperatura e la composizione chimica dei fluidi. Le misure dirette debbono essere sufficientemente spaziate da indicare l'estensione della risorsa geotermica. Un "Play" geotermico per essere classificato come Risorsa Geotermica Individuata necessita di sufficienti pozzi esplorativi per dare un'interpretazione confidente dell'assetto geologico, la assunzione di continuità della distribuzione di energia termica e una stima ragionevole dell'estensione.

**Risorse geotermiche misurate:** è quella parte di una risorsa geotermica per la quale l'energia termica in posto può essere stimata con un alto livello di confidenza. La stima deve essere basata su misure dirette e valutazione quantitativa di volumi di rocce e fluidi attraverso pozzi di produttività dimostrata e che hanno sufficienti dati per caratterizzare temperatura e chimica. Inoltre le misure dirette (in pozzi) sono sufficientemente spaziate per confermare la continuità della risorsa. La classificazione in risorsa misurata può avvenire quando la natura, qualità, quantità e distribuzione dei dati sono tali che non sorgano ragionevoli dubbi nell'opinione di esperti competenti che l'energia termica in posto è stimata entro stretti limiti. Questa categoria richiede un alto livello di confidenza nella conoscenza e comprensione di geologia e sorgente di calore.

**Riserve geotermiche:** è quella porzione di una risorsa geotermica indicata o misurata che è considerata economicamente recuperabile dopo la considerazione appropriata dei parametri definiti per le risorse individuate e misurate e dei fattori modificanti, recupero e conversione di energia, economici, legali, ambientali, sociali e regolatori. Queste valutazioni debbono dimostrare al momento del *report* sulla risorsa che l'estrazione di energia può essere economicamente e tecnicamente giustificata.

**Riserva geotermica probabile:** è la parte economicamente recuperabile di una risorsa Individuata o Misurata. Sono presenti sufficienti indicatori per caratterizzare temperatura e chimica dei fluidi ma potrebbero mancare misure dirette che diano l'estensione della risorsa nell'ambito di perforazioni economicamente realizzabili.

**Riserva geotermica provata:** è la parte economicamente estraibile di una risorsa geotermica misurata. Comprende un volume perforato e testato di rocce nel quale la realizzazione di pozzi è stata dimostrata e la produzione commerciale per la durata del

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



progetto può essere prevista con un alto grado di confidenza. Rappresenta la categoria a più elevata confidenza delle riserve stimate.

Per una più completa trattazione dell'argomento e per l'analisi area per area effettuata si rimanda al suddetto documento di approfondimento DN GS 00194. Si sottolinea, come già accennato, che in tale fase sono state considerate e (eventualmente) escluse le aree ricadenti in zone caratterizzate da un contesto geotermico tale da poter essere sfruttato potenzialmente ai fini della produzione di energia elettrica e quindi, sostanzialmente, risorse geotermiche presunte di media o alta entalpia, (indipendentemente se di competenza regionale o nazionale) di "pubblica utilità".

#### **2.1.4 Cave di pregio, pietre ornamentali**

Con questa definizione si è inteso estendere la considerazione a quelle coltivazioni, generalmente di importanza locale, non ascrivibili alle "pietre ornamentali", ma ritenute alla base dell'indotto di comunità più o meno estese, ciò perché tali coltivazioni proprio per la loro distribuzione e peculiarità possono essere considerate risorse a "distribuzione concentrata", indipendentemente dal valore intrinseco. Un esempio può essere rappresentato dai tufi litoidi della Via Tiberina che sostengono un indotto importante a livello locale.

##### **2.1.4.1 Dati di base**

###### **Nazionali**

Archivio RIMIN: Archivio delle risorse minerarie Nazionali comprendente sia le mineralizzazioni censite che aree di interesse individuate con una campagna di "Convenzioni" sviluppata tra il 1982 (L. 6 ottobre 1982) ed il 1998 e commissionata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ad ENI e sviluppata e parzialmente riportata su SIT da RIMIN S.p.A e Aquater S.p.A. Dall'analisi dei dati di tale archivio è stata effettuata l'estrazione degli studi sui materiali da cava di pietre ornamentali presenti nelle convenzioni.

###### **Regionali**

- Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), Documento Programmatico Attività Estrattive (DPAE) e documenti di censimento cave così distribuiti:

- Sardegna, PRAE formato pdf
- Emilia Romagna, Geoportale, riporta shape delle cave
- Lazio, PRAE formato pdf
- Toscana, Geoportale, cave e tipologia in formato GIS
- Piemonte, cave solo di inerti
- Lombardia, PRAE + Catasto provinciale cave
- Puglia, PRAE formato shape + dati da archivio RIMIN

##### **2.1.4.2 Metodologia specifica**

I dati, vista la natura disomogenea sia in termini di scala che di formato, sono stati trattati in fase di 5° livello della procedura. A tal proposito sono stati innanzitutto vettorializzati i dati

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



disponibili in formato raster, delle concessioni e delle aree di cava riportate nei PRAE, DPAE. Ciò ad esclusione dei dati relativi alle regioni Emilia Romagna e Toscana già disponibili online in versione vettoriale. La vettorializzazione di tali dati ha permesso la realizzazione di uno shape file (“cave di pregio”).

Toscana: [www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/tematiche-applicative/risorse](http://www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/tematiche-applicative/risorse)

Emilia Romagna: <http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>

### 2.1.4.3 Prospettive di sviluppo

In considerazione di uno sviluppo futuro delle aree di cava di pietre ornamentali, sono state considerate come appetibili le aree individuate nei PRAE come “risorse potenziali”.

### 2.1.5 Stoccaggio di gas naturale

#### 2.1.5.1 Dati di base

- Sono stati considerati i dati pubblici riportati dal Ministero dello Sviluppo Economico (direzione DGRME) riguardo i titoli relativi alle concessioni di sfruttamento effettive e richieste. Tali dati sono scaricabili dal sito dell'UNMIG direzione DGRME, sotto forma di *file* .kml, con vettori che descrivono i poligoni di concessione.

#### 2.1.5.2 Metodologia specifica

I dati ufficiali e disponibili già in formato di *shape* sono stati valutati nella fase di analisi di livello 1°.

#### **Bibliografia**

Aquater, ENI, Provincia Autonoma di Bolzano, Ente Minerario Sardo; (1982-1998); Archivio RIMIN: Ricerca Mineraria Nazionale di base (L. 6 ottobre 1982), commissionata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ad ENI

Consorzio LAMMA: Georisorse della Regione Toscana (maggio 2014)

<http://www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/tematiche-applicative/risorse>

Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Pisa, (2014) “Acquisizione dati e realizzazione geodatabase delle risorse geotermiche e dei processi idrotermali rilevanti ai fini dell'applicazione dei criteri CE14 e CA1”. Codice elaborato DN GS 00194

ISPRA 2006: Inventario delle miniere italiane 1870-2006. (maggio 2014)

<http://www.isprambiente.gov.it/files/miniere/i-siti-minerari-italiani-1870-2006.pdf>

Martinelli G. et Alii (2012) *cdn-intechopen*: “Geological and Geochemical Setting of Natural Hydrocarbon Emissions in Italy”

[http://cdn.intechopen.com/pdfs/35288/InTech\\_Geological\\_and\\_geochemical\\_setting\\_of\\_natural\\_hydrocarbon\\_emissions\\_in\\_italy.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/35288/InTech_Geological_and_geochemical_setting_of_natural_hydrocarbon_emissions_in_italy.pdf)

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (1993): "Valutazione del potenziale geotermico nazionale" a cura di Geotermica Italiana s.r.l., in applicazione della L. 9 dicembre 1986 n. 896. S.T.A.R., Servizio Tecnografico Area di Ricerca del CNR, Pisa, 256/115

Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (1993): "Valutazione del potenziale geotermico nazionale, Inventario delle risorse geotermiche di bassa temperatura di Lombardia, Veneto, Emilia Romagna" a cura di Geotermica Italiana s.r.l., con incarico ENEA – Roma, in applicazione della L. 9 dicembre 1986 n. 896.  
[http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r\\_padana.pdf](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r_padana.pdf)

Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (1994): "Inventario delle risorse geotermiche nazionali, Studio idrogeochimico e termico per la valutazione della Sicilia occidentale", a cura di Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche di Pisa, in applicazione della L. 9 dicembre 1986 n. 896.  
[http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r\\_2\\_si.pdf](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r_2_si.pdf)

Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (1994): "Inventario delle risorse geotermiche nazionali, Valutazione di dettaglio delle strutture profonde nella pianura del F. Arno nella provincia di Pisa", a cura di Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche di Pisa, in applicazione della L. 9 dicembre 1986 n. 896.  
[http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r\\_arno.pdf](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/deposito/geotermia/inventario/r_arno.pdf)

<http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>

P.R.A.E. Regione Lazio

[http://www.regione.lazio.it/rl\\_attivitaproduttive/?vw=contenutiDettaglio&cat=1&id=52](http://www.regione.lazio.it/rl_attivitaproduttive/?vw=contenutiDettaglio&cat=1&id=52)

Ministero dello Sviluppo Economico: Concessioni di coltivazione idrocarburi (agosto 2014)  
<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/coltivazione/titolicoltivazione.asp>

Ministero dello Sviluppo Economico: Concessioni di stoccaggio di Gas Naturale (agosto 2014):

1) Concessioni:

<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/stoccaggio/concessioni.asp?tipo=IAT>

2) Istanze: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/istanze/elenco.asp?tipo=CST&ord=A&numerofasi=4>

Ministero dello Sviluppo Economico: concessioni di sfruttamento energia Geotermica (agosto 2014) <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/geotermia/titoli/titoli.asp>

P.R.A.E. Regione Puglia (luglio 2014)

[http://ecologia.regione.puglia.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=221:prae-piano-regionale-attivita-estrattive&catid=67:servizio-attivita-estrattive&Itemid=462](http://ecologia.regione.puglia.it/index.php?option=com_content&view=article&id=221:prae-piano-regionale-attivita-estrattive&catid=67:servizio-attivita-estrattive&Itemid=462)

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale - Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI</b>	<b>ELABORATO DN GS 00103</b>  <b>REVISIONE 01</b>
--	---



P.R.A.E. Regione Sardegna (luglio 2014)

<http://www.regione.sardegna.it/j/v/509?s=1&v=9&c=4400&na=1&n=100&nohr=1&tb=4394&nc=1&tb=4394&st=2>

Zagarese F. (2014) - Le risorse minerarie e geotermiche del territorio nazionale Studio preliminare finalizzato all'applicazione del CE14 per la realizzazione della CNAPI (DN GS 00103)

Università di Pisa (2014) - Acquisizione dati e realizzazione *geodatabase* delle risorse geotermiche e dei processi idrotermali rilevanti ai fini dell'applicazione dei criteri CE14 e CA1 (DN GS 00194)