

XXXVIII CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

NUOVA DISPONIBILITÀ DI DATI SULLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DA CAVE E MINIERE E LO SVILUPPO DI INDICATORI DI PRESSIONE AMBIENTALE

Donatella Vignani¹

SOMMARIO

Nel 2017 sono state rese disponibili dall'Istat nuove statistiche ufficiali a livello regionale sulle attività estrattive e l'ambiente. In questo lavoro sono presentati alcuni risultati della prima edizione della rilevazione svolta nel 2015-2016, in particolare dati sulle estrazioni di risorse minerali da cave e miniere in unità fisiche, per tipo litologico di minerale e per sito estrattivo (anni 2013 e 2014). Viene approfondito il quadro regionale mettendo in evidenza specificità delle singole Regioni nell'ambito dei prelievi di risorse minerali, sia da cave che da miniere, nonché della distribuzione dei siti estrattivi nei loro territori. Sono illustrati i principali fabbisogni informativi istituzionali nazionali ed internazionali che tale nuova disponibilità di dati concorre a soddisfare. Sulla base di queste statistiche, sono stati realizzati per la prima volta alcuni indicatori di misura delle *pressioni ambientali* (modello concettuale DPSIR Driving Forces, Pressures, State, Impacts, Response) collegate alle attività estrattive, per descrivere aspetti conseguenti ai prelievi diretti di risorse naturali non-rinnovabili e alle alterazioni recate allo stato dell'ambiente naturale. Calcolati per l'anno 2014, essi evidenziano tipologie e gradi di pressioni differenti nelle diverse aree del paese, determinati dalla presenza di siti estrattivi e dall'intensità delle estrazioni nei territori, nonché in aree sottoposte a tutela ambientale. Tali indicatori possono essere utilizzati a supporto dei policy maker locali e nazionali a fini di una maggiore efficienza nella governance.

¹ Istituto Nazionale di Statistica (Istat), Direzione Centrale delle Statistiche Ambientali e Territoriali, Viale dell'Oceano Pacifico 171, 00100 Roma, e-mail: vignani@istat.it.

1. Introduzione

In presenza di un'offerta disomogenea e frammentata delle statistiche sul settore estrattivo e di un crescente fabbisogno informativo proveniente dal contesto istituzionale nazionale e internazionale, è stata progettata nel 2014 e avviata per la prima volta nel 2015 una rilevazione avente per oggetto le attività estrattive di risorse minerali da cave e miniere a livello regionale, con la finalità di evidenziare anche aspetti legati alle *pressioni* esercitate sull'ambiente naturale. In particolare, sono state raccolte informazioni sulle estrazioni di minerali di prima categoria (miniere) e seconda categoria (cave) sulla base della classificazione delle sostanze minerali del Regio Decreto 1443/1927, punto di riferimento della legislazione nazionale in materia estrattiva². Per la rilevanza informativa, la rilevazione *Pressione antropica e rischi naturale. Le attività estrattive da cave e miniere* è prevista nel Programma Statistico Nazionale (PSN 2017-2019).

La rilevazione sulle attività estrattive dell'Istat ha l'obiettivo di produrre nuove statistiche ufficiali a scala territoriale sui prelievi di risorse minerali non energetiche per tipologia (*non-renewable resources*) e sui siti estrattivi nel territorio (cave e miniere) per stato di attività del sito al fine di costruire un quadro conoscitivo completo e aggiornato del fenomeno estrattivo a livello regionale, con particolare riferimento ad aspetti ambientali strettamente collegati a tali attività antropiche. La produzione di tali statistiche è finalizzata anche ad analisi multidimensionali che possono mettere in relazione aspetti ambientali, territoriali, economici e di *governance* fra loro strettamente connessi.

I dati di base sono stati acquisiti da parte dell'Istat dagli archivi amministrativi delle Istituzioni pubbliche locali responsabili in materia estrattiva (di minerali che non producono energia). Le unità di rilevazione sono rappresentate da Regioni, Province, Province Autonome di Trento e Bolzano, Distretti Minerari della Sicilia mentre le unità di analisi sono i siti estrattivi autorizzati di cave e miniere. La normativa nazionale vigente, infatti, prevede una serie di strumenti regolatori a disposizione delle istituzioni pubbliche locali per la gestione delle attività estrattive nel loro territorio ma prevede anche la raccolta di dati e informazioni in archivi amministrativi relative a siti estrattivi ed estrazioni per tipo di risorsa minerale. Nel rispetto delle disposizioni programmatiche della Costituzione sull'attuazione delle autonomie locali, la separazione di poteri e responsabilità fra Stato e Regioni dagli anni '70 ha portato verso una crescente decentralizzazione di funzioni amministrative e tale processo ha interessato anche le competenze in materia di estrazione di minerali non energetici, trasferite progressivamente alle Regioni e alle Province Autonome. Tuttavia, l'adeguamento alle normative intervenute sembra essere proceduto in maniera molto diversificata fra le Istituzioni locali coinvolte. Le Regioni hanno legiferato in materia estrattiva in tempi molto diversi e hanno diversamente modellato aspetti della *governance* locale relativa alla valorizzazione delle risorse del sottosuolo, alla gestione del territorio e alla cura delle problematiche ambientali collegate.

Gli archivi amministrativi regionali e provinciali contengono dati di diversa natura provenienti da normativa Regionale, Piani Regionali o Provinciali delle attività estrattive, Atti autorizzativi alla coltivazione di siti estrattivi (Autorizzazioni al diritto di estrazione da cave e Concessioni minerarie), Banche dati Regionali e Provinciali, dichiarazioni trasmesse dalle singole imprese autorizzate alla coltivazione alle autorità locali in relazione all'esercizio delle loro attività su base annuale. Le Istituzioni locali acquisiscono dati e informazioni sulle attività estrattive dalle imprese autorizzate sia per fini fiscali (pagamento di canoni di concessione mineraria e di tariffe al diritto di estrazione da cave, stabilite dall'autorità locale) che per supporto ad azioni di gestione del loro territorio, basata su strumenti di programmazione di settore previsti dalla normativa nazionale e regionale.

In occasione della prima edizione della rilevazione, l'Istat ha svolto un importante ruolo di coordinamento nella ricognizione di tutti i soggetti istituzionali locali responsabili in materia estrattiva e di collegamento per la costruzione di una rete di questi produttori dei dati di base. E' stato promossa una collaborazione con l'Istat attraverso un coinvolgimento diretto degli uffici tecnici regionali e provinciali nella standardizzazione di metodi di raccolta dei dati di base, nonché nella verifica e riordino degli archivi amministrativi. Nella fase di raccolta dei dati è stato possibile acquisire elementi per ricostruire un quadro delle caratteristiche degli archivi amministrativi e tecnici locali in materia, verificandone l'effettivo grado di utilizzo a fini statistici. Sono state evidenziate alcune criticità di tali archivi amministrativi eterogenei per modalità di raccolta dei dati, grado di copertura su scala temporale e spaziale, qualità e sistematizzazione dei dati stessi. Infatti, lo

² Non sono oggetto della rilevazione le estrazioni di minerali che producono energia.

scopo amministrativo della raccolta di tali dati da parte delle Istituzioni locali ne contraddistingue la natura. Sebbene i dati raccolti attraverso la rilevazione sono stati sottoposti a procedure statistiche di controlli di qualità e successive correzioni, con l'obiettivo di restituire un primo quadro informativo sul fenomeno estrattivo a livello regionale, attraverso le metodologie adottate si è teso prevalentemente a conservare l'informazione originaria trasmessa dai rispondenti. In tal modo si è indirettamente fornita la misura della conoscenza che le istituzioni pubbliche locali hanno del fenomeno estrattivo nei rispettivi territori. Basandosi su metodologie di integrazione delle informazioni disponibili da fonti amministrative, è stato avviato un lavoro con le Istituzioni locali per conferire una maggiore uniformità a terminologie, classificazioni e metodi usati nei processi di raccolta e sistematizzazione dei dati con la finalità di incrementare il livello qualitativo dei dati di base per completezza, omogeneità, comparabilità, consistenza, uniformare la filiera di acquisizione dei dati ed accrescere il livello di qualità dell'output statistico.

Sono state prodotte nuove statistiche sulle attività estrattive per gli anni 2013 e 2014 per sito estrattivo e tipo di risorsa minerale estratta, avendo a corredo anche dati individuali riferiti alle singole imprese autorizzate alla coltivazione e alla loro attività nei diversi siti estrattivi. Per analizzare le pressioni ambientali determinate dalle attività antropiche di estrazione di risorse minerali, sulla base delle nuove statistiche prodotte, sono stati inoltre realizzati per la prima volta quattro indicatori di Pressione Ambientali, calcolati a livello territoriale per l'anno 2014. Tali indicatori sono inseriti nel modello concettuale DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte) uno dei framework più usati in campo internazionale per descrivere le interazioni fra economia e ambiente naturale (EEA, OCSE, Eurostat). Se calcolati su base annua, questi indicatori possono consentire di analizzare l'evoluzione nel tempo dei fenomeni osservati e la loro geografia.

2. La distribuzione dei siti estrattivi minerari nel territorio

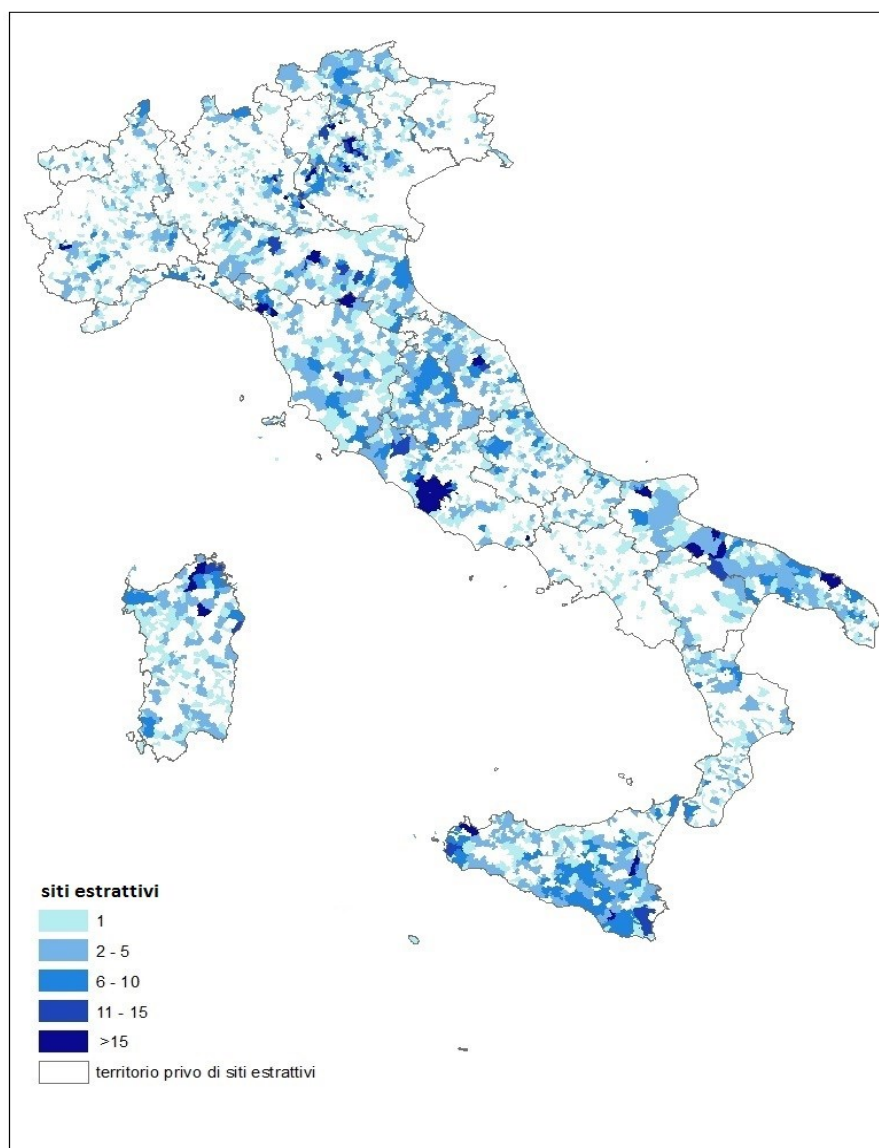
La rilevazione sulle attività estrattive dell'Istat ha reso disponibili un set di nuovi dati e informazioni statistiche e geografiche relative a siti estrattivi (cave e miniere) secondo lo stato di attività (siti attivi, siti produttivi, siti non attivi) e alle estrazioni di risorse minerali di I e II categoria (miniere e cave) per tipo di risorsa minerale e sito estrattivo. Utilizzando gli archivi amministrativi, sono state acquisite informazioni contenute nelle *autorizzazioni e concessioni* alla coltivazione dei siti estrattivi, rilasciate da Regioni e Province e indirettamente anche numerose informazioni relative alle attività delle singole imprese che operano nei siti autorizzati. La raccolta di tali dati ha permesso di ricostruire un quadro informativo anche sull'utilizzo di strumenti di regolamentazione e governance di settore da parte delle istituzioni pubbliche locali (localizzazione dei siti autorizzati alla coltivazione, aree e volumi autorizzati, tariffe e canoni di concessione, proroghe alla coltivazione).

A causa delle sue caratteristiche geologiche l'Italia presenta numerosi siti estrattivi di minerali da miniere e da cave, questi ultimi ampiamente diffusi in tutte le regioni. Complessivamente ammontano a 2.105 i comuni interessati dall'esistenza di almeno un sito estrattivo, a indicare la presenza di "pressioni" che possono essere esercitate sull'ambiente naturale per effetto delle collegate attività antropiche (Figura 1). In quasi il 40% di questi comuni sono presenti da 2 a 5 siti estrattivi, attivi o non attivi. Alcune Regioni registrano un'alta percentuale di comuni interessati da attività estrattive. Sono 61 i comuni che hanno nel proprio territorio più di 10 siti estrattivi, 30 dei quali localizzati nel Nord (soprattutto nelle province di Verona, Vicenza, Trento e Modena), altri 13 nel Centro (per lo più concentrati nelle province di Massa Carrara, Roma, Latina e Macerata) e i restanti 18 comuni al Sud (in prevalenza nelle province di Bari, Barletta-Andria-Trani, Trapani e Olbia). Le cave sono più numerose delle miniere, 5.210 siti contro 143, per un totale di 5.353 di siti estrattivi nel 2014, circa il 6,8% in meno rispetto all'anno precedente. Una significativa concentrazione di cave si trova in Sicilia e Piemonte (rispettivamente 10,6% e 9,4% del totale nazionale) seguite da Lombardia (8,8%), Veneto (8,7%), Puglia (8,2%) e Toscana (7,6%). Le miniere sono assenti in alcune regioni quali Valle d'Aosta, Liguria, Provincia di Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Puglia e Basilicata. I siti minerari sono localizzati per lo più nel Nord del Paese (63 siti) e, a livello regionale, si osserva una loro concentrazione in Piemonte e Sardegna (circa il 18,8% del totale nazionale), Toscana (9,8%) e Lombardia (8,4%).

Nel 2014 il totale dei siti estrattivi attivi (cave e miniere) è pari a 4.612, in calo del 2,3% sull'anno precedente, soprattutto per effetto di una riduzione del numero delle cave attive (97 in meno). A un maggior livello di dettaglio le cave attive ammontano a 4.489, delle quali 2.652 sono siti produttive nell'anno (cave

nelle quali sono state effettivamente estratte quantità di minerali). Rispetto al 2013, sono in calo sia le cave attive produttive (-4,3%), sia le miniere attive produttive (-6,6%). Tale fenomeno può essere ricollegato alla crisi economica che, dal 2008, ha colpito il settore delle costruzioni e il settore estrattivo per il suo apporto di materie prime. Le cave attive produttive sono più concentrate in alcune regioni: in testa Sicilia e Lombardia (ciascuna con 316 cave in produzione), seguite da Toscana (255) e Piemonte (232). Un terzo delle regioni dal 2013 al 2014 presenta un calo delle cave attive produttive superiore alla media nazionale (-4,3%): Valle d'Aosta e Marche (circa -15%), Veneto e Puglia (-13%), Piemonte e Provincia di Trento (-11%). Sono invece in controtendenza alcune regioni che presentano incrementi compresi fra lo +0,3% della Lombardia e il +13,5% della Basilicata. Nel 2014 sono 123 le miniere attive, 85 delle quali sono in produzione nell'anno, localizzate in prevalenza nel Nord (37,7%). Fra le regioni, il maggior numero di miniere attive si trova in Sardegna (23), in Piemonte (18) e Toscana (14). Nel Centro e nel Sud le miniere in produzione diminuiscono sensibilmente dal 2013, rispettivamente del -12% e -25%.

Figura 1 – Distribuzione dei siti estrattivi attivi e non attivi per comune, anno 2014, valori assoluti



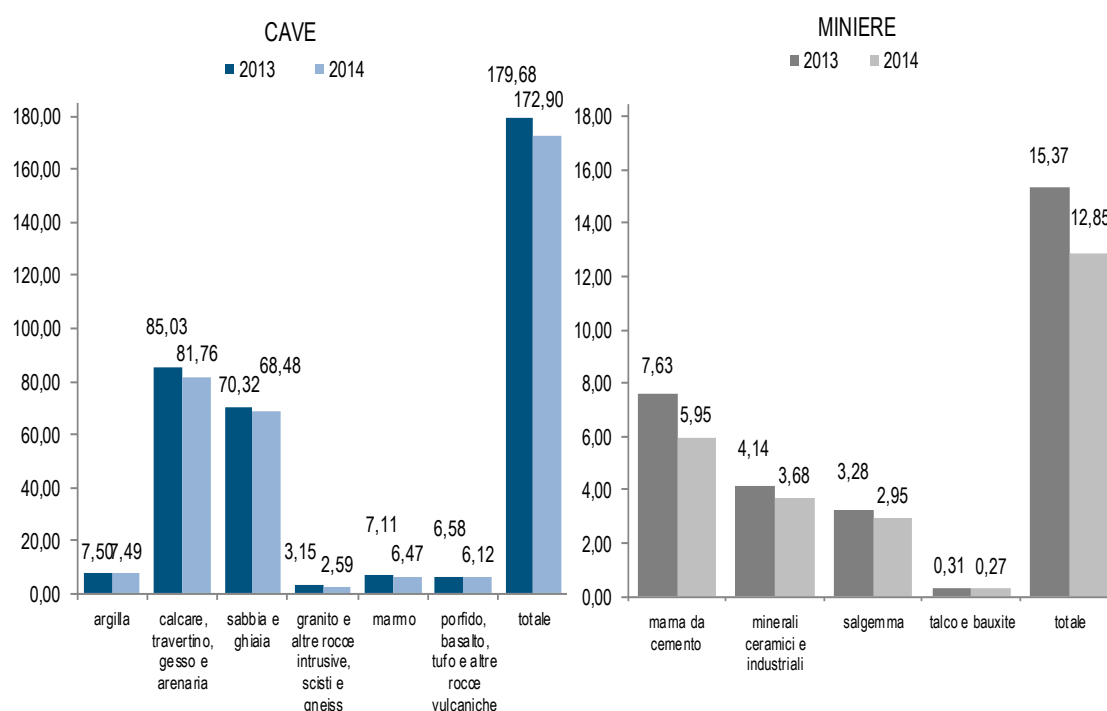
Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015

I siti estrattivi non attivi, cioè siti dichiarati cessati e sospesi nell'anno 2014 (così come trasmesso dalle Istituzioni pubbliche locali) includono 721 cave e 20 miniere, per un totale di 741 siti non attivi. Tuttavia, questo numero non rappresenta il totale dei siti non più attivi presenti in tutto il territorio nazionale, informazione che può essere ricostruita solo confrontando dati che si riferiscono a vari anni sia sullo stato di attività dei siti sia sul completamento di opere di ripristino ambientale in siti cessati, dismessi o abbandonati.

3. Le risorse minerali da cave e miniere e la diminuzione delle estrazioni a livello nazionale.

A livello nazionale nel 2014 l'estrazione complessiva di minerali da cave e miniere sfiora i 185,8 milioni di tonnellate, segnando una flessione del 4,8% rispetto al 2013, vale a dire quasi 10 milioni di tonnellate prelevate in meno (Grafico 1). Fra il 2013 e il 2014, sono state estratte quindi complessivamente 380,8 milioni di tonnellate, che rappresentano una misura fisica della “*pressione antropica*” esercitata sull'ambiente naturale nello sfruttamento di queste risorse naturali non rinnovabili. A causa della grande varietà geologica del nostro Paese, sono molto diffuse le attività estrattive che sfruttano le formazioni rocciose. Questo determina estrazioni di minerali da cave molto superiori a quelle da miniere, le prime rappresentando il 93% del totale nazionale nel 2014. Le quantità estratte di minerali da cave risultano pari a 172,9 milioni di tonnellate, in diminuzione del -3,8% rispetto al 2013. In calo anche le quantità estratte di minerali da miniere (-16,3%) che scendono al di sotto di 13 milioni di tonnellate.

Grafico 1 - Estrazioni di risorse minerali da cave e miniere per tipo a livello nazionale, anni 2013-2014, milioni di tonnellate



Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015

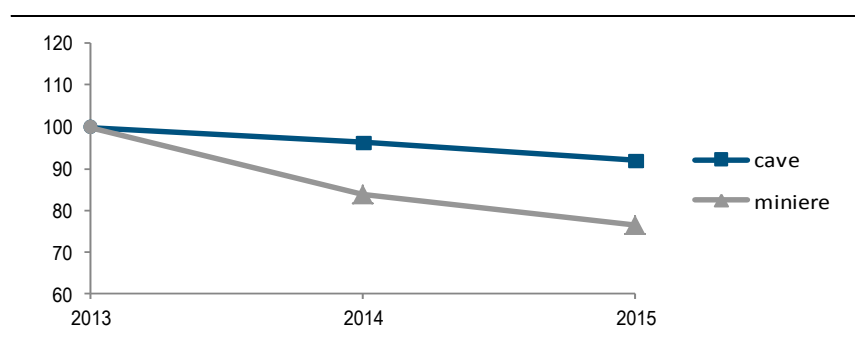
Alcuni minerali sono più diffusi sull'intero territorio nazionale mentre altri sono localizzati prevalentemente in specifiche aree geografiche. Attraverso la rilevazione sono stati raccolti dati su circa cento tipologie di minerali di prima e seconda categoria, raggruppati per esigenze di analisi in aggregati, sulla base di criteri di classificazione litologica e mineralogica. Le quantità estratte sono diminuite nei due anni osservati per tutti gli aggregati. L'aggregato “calcare, travertino, gesso e arenaria” è il più

rappresentativo in peso con quasi 82 milioni di tonnellate estratte nel 2014 (equivalenti al 47,3% del totale nazionale estratto da cave) in calo del 3,9% rispetto all'anno precedente. I singoli materiali che lo compongono contribuiscono in maniera differente a tale flessione. I minerali compresi in tale aggregato sono fra i più diffusi nella realtà estrattiva nazionale. In particolare il calcare, molto utilizzato nella produzione del cemento, è il minerale più estratto in Italia nel 2014 (circa 71,4 milioni di tonnellate, comunque in diminuzione del 6,6% rispetto al 2013). L'estrazione del travertino (fra le pietre maggiormente utilizzate per costruzione e decorazione) registra un consistente incremento (+39,8%) raggiungendo 3,7 milioni di tonnellate estratte nel 2014. In aumento anche il prelievo di arenaria (+59%), pari a 2,8 milioni di tonnellate mentre è sostanzialmente stabile l'estrazione di gesso (circa 2,4 milioni di tonnellate). L'aggregato "sabbia e ghiaia" è il secondo minerale per quantità estratte con circa 68,5 milioni di tonnellate (-2,6% rispetto al 2013) che rappresentano nel 2014 quasi il 38% del totale nazionale estratto da cave. Fra i minerali di pregio presenti nel territorio italiano, l'estrazione di marmo registra nel 2014 un calo dell'8,9%, attestandosi a 6,5 milioni di tonnellate. In diminuzione di quasi il 7% anche i prelievi riferiti all'aggregato "porfido, basalto, tufo e altre rocce vulcaniche", a causa soprattutto della riduzione delle quantità estratte di basalto e di porfido (rispettivamente -973 e -3 mila tonnellate rispetto all'anno precedente).

Fra i minerali da miniera, la marna da cemento resta quello più estratto con quasi 6 milioni di tonnellate (con un sensibile calo del 22% rispetto al 2013). Seguono i "minerali ceramici e industriali" e il "salgemma" (28,6% e 23% del totale estratto dalle miniere italiane nel 2014 ma entrambi in calo dall'anno precedente). La componente maggiore fra i "minerali ceramici e industriali" è rappresentata dai feldspati (circa 2 milioni di tonnellate estratte nel 2014, in calo dell'8,8%). In controtendenza l'argilla per porcellane che raggiunge le 260 mila tonnellate estratte (+35,6%). Diminuiscono nel 2014 anche le estrazioni di "salgemma" (-10%) che si attestano intorno a 3 milioni di tonnellate. Le estrazioni complessive dell'aggregato "talco e bauxite" sono pari a 274 mila tonnellate. In particolare, i prelievi di bauxite sono pari a quasi 90 mila tonnellate nel 2014. Questo è il minerale da cui si estrae l'alluminio, metallo leggero e malleabile che ha moltissimi usi, dai trasporti all'edilizia. Sono presenti nel territorio nazionale miniere autorizzate alla coltivazione di altri minerali metalliferi oltre alla bauxite (quali ad esempio rame, ferro, zinco e piombo) ma negli anni osservati non si registrano attività estrattive significative.

Attraverso l'analisi di primi dati e indicazioni provenienti dai rispondenti e da altre fonti statistiche, è stato possibile stimare preliminarmente per il 2015 le quantità complessive di *raw minerals* estratti a livello nazionale, che mostrano un calo del 4,6% rispetto all'anno precedente (Grafico 2).

Grafico 2 - Estrazioni di risorse minerali da cave e miniere a livello nazionale, anni 2013, 2014 e 2015, indici in base 2013=100



Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015 e stime Istat.

Il maggiore contributo a questa flessione in termini assoluti è dato dalle estrazioni da cave, circa 7 milioni di tonnellate prelevate in meno rispetto al 2014. Le stime per l'anno 2015 delle estrazioni da cave e da miniere sono in calo rispettivamente del 4,2% e dell'8,8% rispetto al 2014. Considerando l'intero periodo osservato (2013-2015), gli indici di estrazione costruiti misurano a livello nazionale la variazione annuale del volume fisico dei prelievi di minerali da cave e da miniere rispetto all'anno base 2013. Entrambi gli indici presentano per ciascun anno variazioni negative, dovute alle progressive diminuzioni delle quantità estratte.

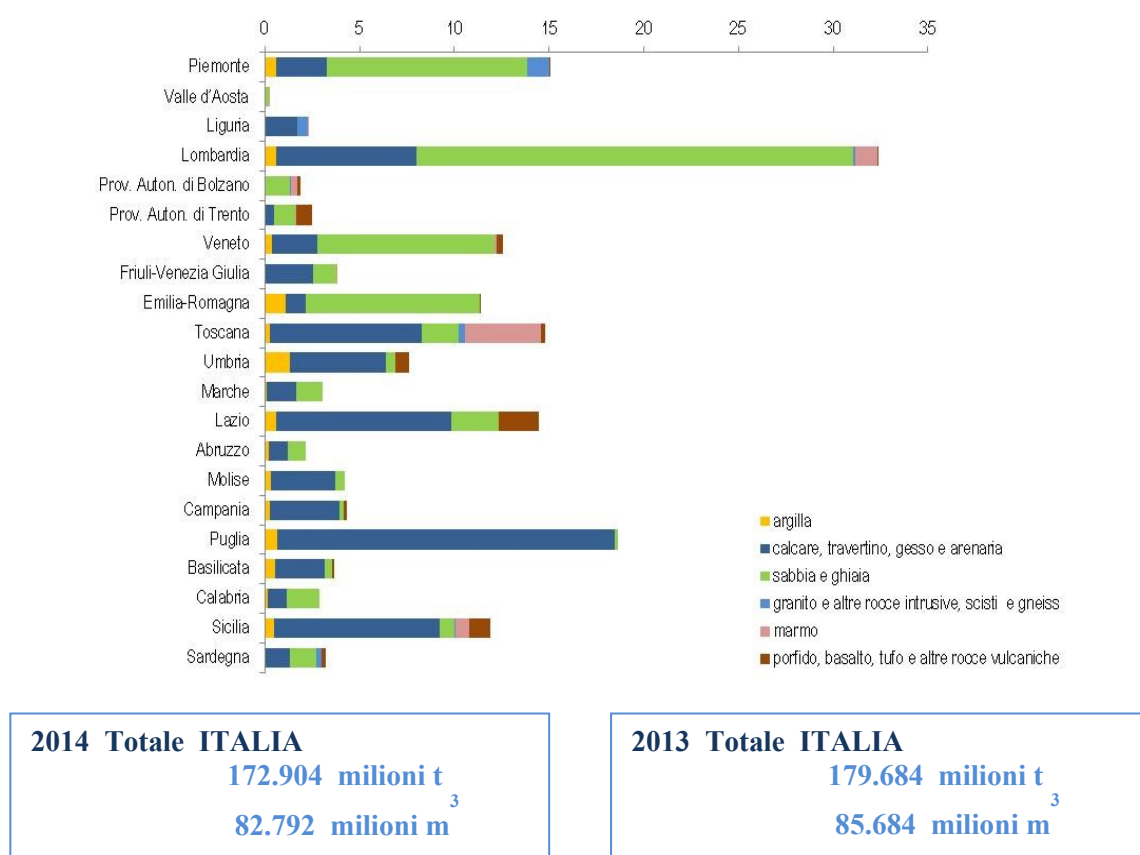
Riguardo alle estrazioni da cave, in riferimento all'anno base l'indice segna una flessione di -3,8 punti percentuali nel 2014 e di -7,8 punti nel 2015. L'indice delle estrazioni di minerali da miniere mostra variazioni negative più marcate di quello delle cave, con una diminuzione rispetto all'anno base di -16,4 punti percentuali nel 2014 e di -23,7 nel 2015.

4. Le attività estrattive nelle Regioni.

4.1. Le risorse minerali da cave

Nel 2014 proviene dal Nord quasi la metà delle quantità di minerali complessivamente estratte in Italia dalle cave (circa 82 milioni di tonnellate), costituite in gran parte da “sabbia e ghiaia” (56 milioni di tonnellate, pari all'81,8% del totale nazionale estratto di questi minerali), ma anche da minerali di pregio quali “granito e altre rocce intrusive, scisti e gneiss” (circa 1,9 milioni di tonnellate) e “marmo” (quasi 1,8 milioni di tonnellate). Nel Centro e nel Sud prevale l'estrazione di “calcare, travertino, gesso e arenaria” (rispettivamente circa 24 e 30 milioni di tonnellate). Il Centro si caratterizza anche l'estrazione di “sabbia e ghiaia” (6,4 milioni di tonnellate) e di “marmo” (quasi 4 milioni di tonnellate) (Grafico 3).

*Grafico 3 - Estrazioni di risorse minerali da cave per tipo e per Regione, anno 2014
milioni di tonnellate, milioni di m³*



Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015.

Nel dettaglio regionale, si osserva una diversificazione sia delle tipologie di minerali disponibili, legate alle caratteristiche geologiche del territorio, sia delle quantità estratte. Alcune regioni (Marche, Sicilia, Liguria) dal 2013 registrano un calo superiore alla media nazionale delle quantità complessivamente estratte da cave mentre altre (Emilia Romagna, Calabria, Valle d'Aosta, Sardegna) presentano segnali di ripresa

(Prospetto 3). La Lombardia si conferma la prima regione italiana per quantità estratte di minerali da cave (+3,4% rispetto al 2013), superando così i 32,3 milioni di tonnellate (18,7% del totale nazionale). A molta distanza seguono la Puglia con poco meno di 18,7 milioni di tonnellate (-10,2%) e il Piemonte con 15 milioni di tonnellate (-9,6%). In queste tre regioni si concentra circa il 38% del totale estratto dalle cave produttive nel nostro Paese.

Le quantità di minerali estratte in Toscana e Lazio insieme superano i 29 milioni di tonnellate e rappresentano il 16,9% del totale nazionale. Le regioni si caratterizzano per l'estrazione prevalente di alcune tipologie di minerali rispetto ad altre. Nel 2014 la Puglia è in testa per quantità estratte dell'aggregato "calcare, travertino, gesso e arenaria" (17,8 milioni di tonnellate, in calo di quasi 2 milioni di tonnellate dal 2013) costituite prevalentemente da calcare (pari al 21% di tutto il calcare estratto nel nostro Paese). Si segnalano le quantità estratte di "calcare, travertino, gesso e arenaria" anche nel Lazio, in Sicilia e in Toscana (regione che registra un incremento dell'8,7% delle estrazioni rispetto al 2013). Degli oltre 9 milioni di tonnellate di "calcare, travertino, gesso e arenaria" estratti nel Lazio, circa il 55,5% sono costituiti da calcare e il 38,5% da travertino. In Sicilia, oltre il 97% delle quantità estratte relative all'aggregato osservato è costituito da calcare (8,5 milioni di tonnellate nel 2014), la cui coltivazione è molto diffusa nel territorio, minerale prevalente anche nelle estrazioni in Toscana (7 milioni di tonnellate, pari all'89% delle quantità complessive dell'aggregato considerato a livello regionale).

In riferimento all'aggregato "sabbia e ghiaia" al primo posto per quantità estratte si colloca la Lombardia con poco più di 23 milioni di tonnellate, seguita dal Piemonte con 10,6 milioni di tonnellate e dal Veneto con 9,4 milioni di tonnellate. Le estrazioni in Emilia Romagna registrano un incremento sensibile rispetto al 2013 (+18,8%) attestandosi a 9,2 milioni di tonnellate.

Fra gli aggregati che comprendono materiali di pregio quali "marmo" e "porfido, basalto, tufo e altre rocce vulcaniche", il marmo è estratto soprattutto in Toscana con poco meno di 4 milioni di tonnellate nel 2014 (pari al 61,5% del totale nazionale che è 6,5 milioni di tonnellate) e anche in Lombardia e Sicilia (con quantità rispettivamente pari a 17,3% e 11,4% del totale nazionale estratto). I prelievi di porfido si concentrano per l'84% del totale nazionale nelle Province di Trento (829 mila tonnellate) e Bolzano (140 mila tonnellate). I minerali "granito e altre rocce intrusive, scisti e gneiss" sono estratti in particolare in Piemonte (44,5% del totale nazionale), dove prevale l'estrazione di gneiss per un ammontare di circa 771 mila tonnellate, Liguria (20,5%) e Toscana (12,5%) che a loro volta presentano estrazioni in prevalenza rispettivamente di quarzo (336 mila tonnellate) e serpentina (319 mila tonnellate).

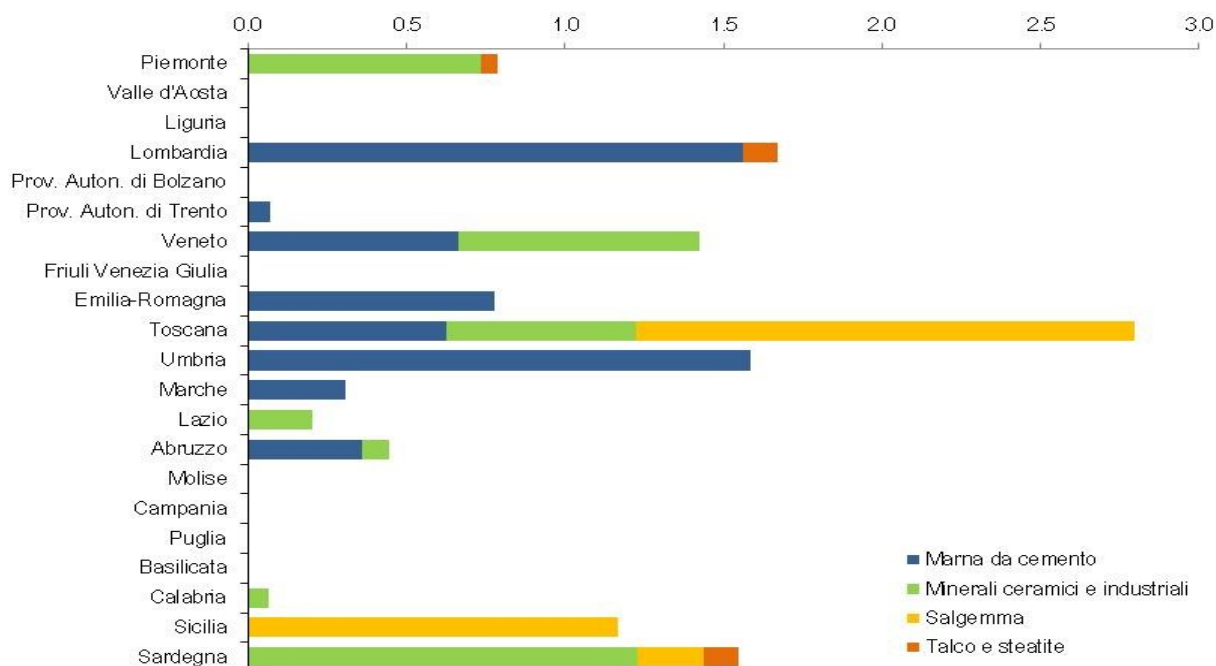
4.2. Le risorse minerali da miniere

A livello nazionale, la flessione nelle estrazioni di risorse minerali da miniere (-16,4%) registrata nel 2014 rispetto al 2013, interessa tutte le tipologie di minerali. Le Regioni dove si estraggono le maggiori quantità di minerali da miniera sono Toscana (2,8 milioni di tonnellate), Lombardia (1,7), Umbria e Sardegna (1,6). I prelievi della "marna da cemento" si concentrano nel Nord, dove si estrae circa il 50% del totale nazionale, pari a poco più di 3 milioni di tonnellate.

La maggiore quantità di marna da cemento è estratta in Lombardia con oltre 1,5 milioni di tonnellate (-38,7% dal 2013) ma anche nel Centro è rilevante l'estrazione di questo minerale, circa 2,5 milioni di tonnellate di cui il 63% proviene dai siti in produzione in Umbria. L'estrazione di "minerali ceramici e industriali" nel 2014 è stata di poco inferiore a 3,7 milioni di tonnellate, prelievi effettuati per il 40,6% nel Nord (per lo più Piemonte e Veneto) in leggero aumento come ripartizione geografica rispetto all'anno precedente (+9,8%). In flessione, invece, le estrazioni nelle altre ripartizioni, in particolare nel Mezzogiorno (-27,5%) dove la Sardegna con oltre 1,2 milioni di tonnellate rappresenta circa il 33% delle estrazioni nazionali.

Si attesta a 3 milioni di tonnellate l'estrazione di salgemma (in calo a livello nazionale del 10% rispetto al 2013) concentrata per lo più nel Centro (Toscana) e nelle Isole.

*Grafico 4 - Estrazioni di risorse minerali da miniere per tipo e per Regione, anno 2014
milioni di tonnellate, milioni di m³*



2014 Totale ITALIA

12.854 milioni t₃

6.124 milioni m

2013 Totale ITALIA

15.367 milioni t₃

7.663 milioni m

Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015.

5. Fabbisogni informativi e nuova disponibilità di dati.

Nell'ultimo decennio la domanda di informazione statistica su temi ambientali da parte di istituzioni nazionali ed internazionali è fortemente aumentata, determinando un'accelerazione sullo sviluppo di attività di ricerca e produzione anche nell'Istat. La necessità di preservare l'ambiente e le risorse naturali in un'ottica di sostenibilità dello sviluppo per soddisfare i bisogni delle generazioni presenti e future, l'urgenza di contrastare le conseguenze dei cambiamenti climatici in atto e la crescente necessità di riuscire ad analizzare le relazioni fra fenomeni ambientali, sociali ed economici hanno richiesto un quadro informativo complesso a supporto delle policy dei principali framework istituzionali e scientifici su queste tematiche (quali ad es. The Future we want RIO+20, European Statistical Programme, Europe 2020 Strategy on smart sustainable and inclusive growth, 7th Environmental Action Programme).

Una linea di attività innovativa è quella relativa allo sviluppo di indicatori di Pressione antropica. Attualmente le attività si sono concentrate sull'impatto ambientale di alcune attività umane, come le opere estrattive e minerarie. Ulteriori linee di attività avviate o in programma riguardano le analisi in merito ai siti contaminati, alla qualità delle acque marine costiere, alle aree protette ed ai fattori agro-ambientali.

In questo contesto e considerando le esigenze in ambito nazionale, per ridurre il gap tra fabbisogni informativi e base conoscitiva, l'Istat ha avviato una linea produttiva innovativa relativa allo sviluppo di indicatori di *Pressione antropica e rischi naturali* connessi ad attività umane. In tale ambito, le attività di ricerca e produzione si sono concentrate sulla rilevazione sulle attività estrattive che ha recentemente fornito una nuova disponibilità di dati e informazioni statistiche sia per tipologia di variabili osservate che per livello

di dettaglio territoriale. Sono state prodotte a scala regionale, infatti, informazioni sulla dimensione fisica dei prelievi diretti di risorse minerali dall'ambiente naturale per litotipo di minerale, sui punti di prelievo nel territorio per stato di attività nonché informazioni sul contesto di *governance* delle istituzioni pubbliche locali competenti in materia e sulle imprese coinvolte. Questo tipo di dati si colloca fra le statistiche ambientali, che si stanno sviluppando in molti paesi dell'Unione Europea, dedicate ai prelievi di *non-renewable natural resources* dall'ambiente naturale ed in particolare ai *raw mineral materials*.

A fini di governance e di policy, l'Unione Europea in questi ultimi anni ha portato al centro delle proprie politiche il tema delle materie prime (inclusendo dunque anche le materie prime minerali) necessarie per uno sviluppo sostenibile dei settori industriali dei paesi membri. L'attenzione è rivolta in particolare a due aspetti cruciali, vale a dire la forte dipendenza dalle importazioni e la sicurezza dell'offerta di *raw materials*. L'UE ha affrontato questi temi nella politica e nella strategia sulle materie prime chiamata *Raw materials initiative*. Sulla base di questa iniziativa, il nuovo *European Innovation Partnership (EIP) on raw materials*, riunisce molti diversi attori dalle autorità degli stati membri, dal mondo dell'industria, della ricerca, delle organizzazioni e alla società civile per sviluppare il *Piano di Attuazione Strategica (SIP)*. Sulla base di questa iniziativa, il nuovo partenariato europeo di innovazione (EIP) sulle materie prime riunisce molti diversi attori, dalle autorità degli Stati membri, dall'industria, dalle organizzazioni e dalle iniziative di ricerca e dalla società civile per sviluppare il piano di attuazione strategica (SIP). Per sfruttare al meglio il potenziale delle materie prime e secondarie e incrementare la capacità innovativa del settore delle materie prime in ambito UE, si presentano una serie di sfide lungo tutta la catena del valore delle materie prime, descritte nella parte relativa alle materie prime della *Societal Challenge 5 Azioni climatiche, ambiente, efficienza delle risorse e materie prime*. Ci si concentra prevalentemente sulle materie prime non energetiche e non agricole utilizzate nell'industria vale a dire minerali metallici, minerali industriali, materiali da costruzione, legno e gomma naturale. L'informazione statistica relativa, disponibile per paese ad un adeguato livello di dettaglio assume un ruolo cruciale in questo contesto. Le statistiche prodotte dalla rilevazione sulle attività estrattive contribuiscono a dare una prima risposta a questo tipo di domanda di dati.

I dati sulle estrazioni di risorse minerali da cave e miniere sono utilizzati anche per la compilazione di alcuni Conti di Contabilità Nazionale e di Indicatori derivati che l'Italia produce su base regolare, secondo il disposto del Regolamento UE n. 691/2011. Questi dati sono infatti utilizzati per la compilazione annuale dei Conti Satellite dell'Ambiente (*EW-MFA economy-wide material flows accounts*) e per il calcolo di alcuni Indicatori quali la Domestic Extraction (DE) ed il Domestic Material Consumption (DMC). Le risorse minerali grezze estratte dall'ambiente naturale sono contabilizzate fra gli input fisici grezzi che vanno a sostenere il metabolismo del sistema socio-economico. In una successiva parte della filiera di produzione statistica del settore estrattivo, le statistiche economiche forniscono informazioni sugli aspetti collegati alla successiva valorizzazione delle materie prime da parte del tessuto imprenditoriale. Le risorse naturali minerali grezze (*raw mineral*) attraverso vari tipi di lavorazione, diventano prodotti composti con un valore economico di mercato ed immessi in un sistema di scambi, per soddisfare la domanda interna ed estera.

Nei due diversi ambiti (risorse naturali estratte e prodotti lavorati) si hanno differenze concettuali importanti e sono utilizzate classificazioni diverse. Per mettere in relazione i dati riferiti a fenomeni diversi si rende necessario lo sviluppo di metodologie per il collegamento di differenti piattaforme concettuali e classificatorie utilizzate, al fine di rendere possibili confronti fra flussi di dati di diversi. Nel raggiungimento di questo obiettivo è stato avviato recentemente in Istat un lavoro di ricerca, che si sta sviluppando sulla base di una trasversalità di competenze.

Nell'ambito della produzione degli United Nations Sustainable Development Goals Indicators (UN-SDG's) finalizzati alle policy di sviluppo sostenibile, alla quale ha aderito anche l'Italia, le statistiche sulle estrazioni di risorse minerali sono fra i dati di base utili alla realizzazione annuale degli indicatori dei target riferiti a seguenti goals (in particolare l'indicatore Domestic Material Consumption DMC):

- Goal 8 (target 8.4) *Decent work and economic growth* “improve progressively, through 2030, global resource efficiency in consumption and production and endeavour to decouple economic growth from environmental degradation, in accordance with the 10-year framework programs on sustainable consumption/production, with developed countries taking the lead”
- Goal 12 (target 12.2) *Responsible consumption and production* “by 2030 achieve the sustainable management and efficient use of natural resources”.

Le statistiche sui prelievi di risorse minerali rappresentano informazioni quantitative rilevanti per studi specifici ed analisi empiriche nell'ambito di *environmental economics*, *natural resources economics*, *resource efficiency e productivity*, *green growth*, *environmental policy*, *sustainable consumption and production*.

La disponibilità di queste nuove informazioni è molto rilevante anche a fini di governance e policy nazionale e locale. Il progressivo decentramento delle funzioni amministrative e della crescente responsabilizzazione finanziaria, programmatica, decisionale e operativa dei livelli di governo Regionali, Provinciali e Comunali ha richiesto un accrescimento della capacità decisionale e gestionale dei diversi soggetti coinvolti. Il processo decisionale si basa su apparati conoscitivi e informativi che devono rispondere a certe caratteristiche di qualità, tempestività e dettaglio territoriale dei flussi informativi. La dimensione statistica a livello territoriale è fondamentale per politiche che promuovono una gestione efficiente delle risorse naturali disponibili, del territorio ed uno sviluppo sostenibile delle economie locali inserite nel più vasto framework dell'economia nazionale. Tutti questi aspetti di governance e policy comprendono gli aspetti *ex ante*, collegati alla programmazione, quelli collegati all'attuazione delle politiche, al monitoraggio e alla valutazione in progress e gli aspetti di valutazione *ex post* per riorientare le politiche verso i target programmati. Disporre di informazione statistica pertinente a politiche e ambiti territoriali specifici, implica la necessità di sviluppare metodologie in ambiente statistico per realizzare processi di produzione e diffusione di informazione statistica riferita a una griglia territoriale molto "fine".

6. Lo sviluppo di indicatori di pressione ambientale

Partendo dalla nuova disponibilità di dati forniti a scala territoriale più fine, per descrivere le pressioni ambientali generate dalle attività estrattive di risorse minerali da cave e miniere nel territorio, sono stati realizzati per la prima volta quattro indicatori di *pressione ambientale* calcolati per l'anno 2014. Gli indicatori di pressione ambientale descrivono le azioni dell'uomo direttamente esercitate sull'ambiente che causano modifiche sullo stato delle componenti ambientali (per quantità e qualità) e sono inseriti in un quadro concettuale riferito al modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte) che è uno dei framework più usati in campo internazionale per descrivere le interazioni fra economia e ambiente naturale e definito nel rispetto di requisiti di scientificità, rappresentatività, misurabilità, riproducibilità e affidabilità. Tale modello, sviluppato dall'EEA (European Environmental Agency) dall'Ocse intorno alla metà degli anni '90, è caratterizzato da relazioni di causalità e permette di rappresentare l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un fenomeno mettendolo in connessione con le politiche esercitate in tale ambito.

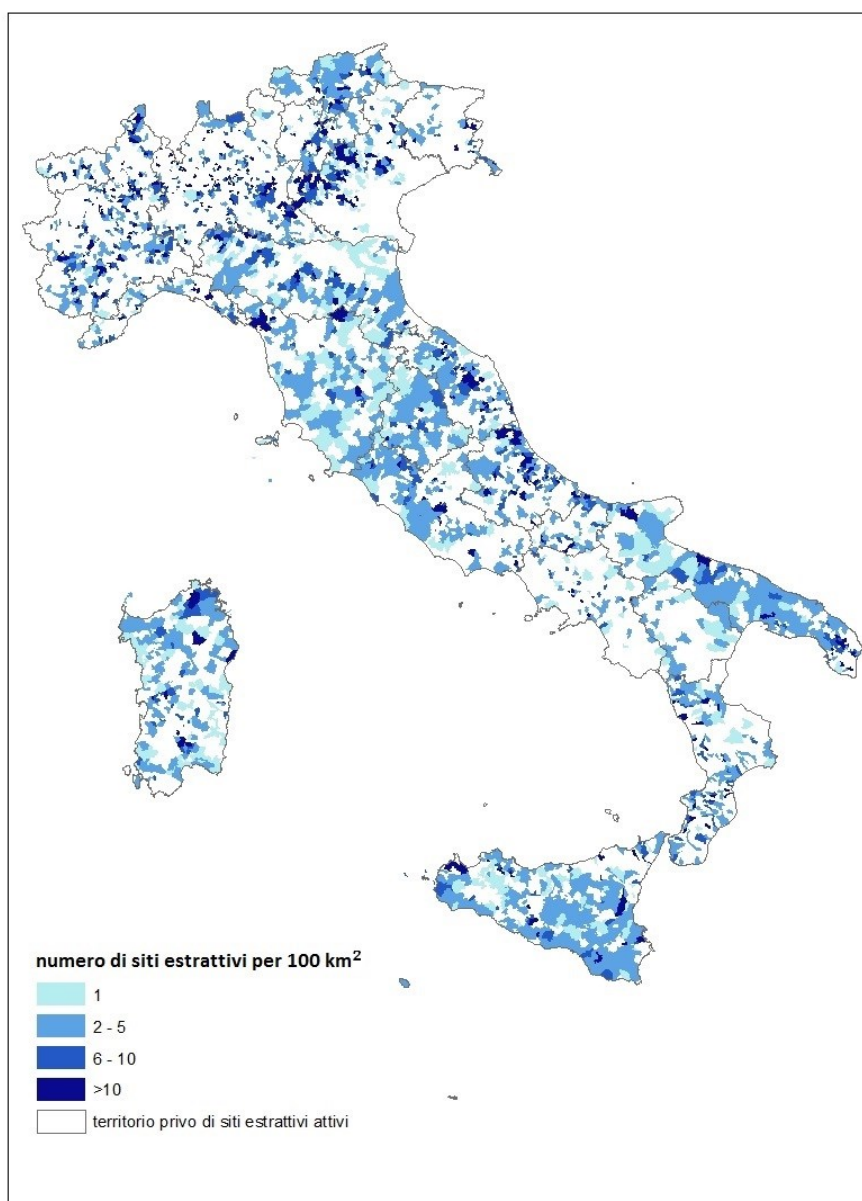
Il modello DPSIR mostra come *driving forces* (quali ad esempio le attività estrattive) producano *pressioni* (come la presenza di siti estrattivi attivi e non attivi, i prelievi di risorse minerali dal territorio) che modificano lo stato originario dell'ambiente e provocano *impatti* così da indurre i sistemi socio-economici (nazionali e locali) a trovare delle *risposte* per la gestione e l'intervento finalizzati ad una cura delle esternalità negative e allo sviluppo sostenibile a diversa scala territoriale. Il sistema degli indicatori DPSIR può essere ricondotto nell'ambito degli indicatori di sostenibilità poiché presenta un carattere multidimensionale, in grado cioè di rappresentare le dimensioni fondamentali dello sviluppo sostenibile vale a dire quella ambientale, sociale ed economica. Si possono elencare diversi campi di applicazione di tali indicatori di sostenibilità: dalla valutazione ambientale strategica di piani e programmi, alla valutazione d'impatto ambientale di progetti; dalla contabilità ambientale a rapporti sullo stato dell'ambiente a scala territoriale, alle politiche di settore per valutazioni *ex ante* ed *ex post*, dalla valutazione di esternalità negative collegate al fenomeno estrattivo alla selezione di azioni e progetti mirati..

Il primo di questi indicatori inerente le attività estrattive da cave e miniere è quello denominato *Densità dei Siti Estrattivi attivi* (DSE) dato dal rapporto fra il numero di siti estrattivi attivi per comune e le rispettive superfici (Figura 2). A fronte di 4.612 siti estrattivi attivi che si distribuiscono in 1.839 comuni, quasi il 57% dei comuni considerati si concentra nelle prime due classi, indicando una pressione medio-bassa della presenza dei siti attivi sul territorio. Sono 359 i comuni che ricadono nella classe più alta (oltre 10 siti attivi per 100 km²), prevalentemente concentrati nel Nord (più del 60%) e lungo la dorsale adriatica.

L'Indicatore di *Intensità di estrazione* (IE) è costruito come rapporto fra le quantità totali di minerali estratti per comune e le relative superfici (Figura 3).

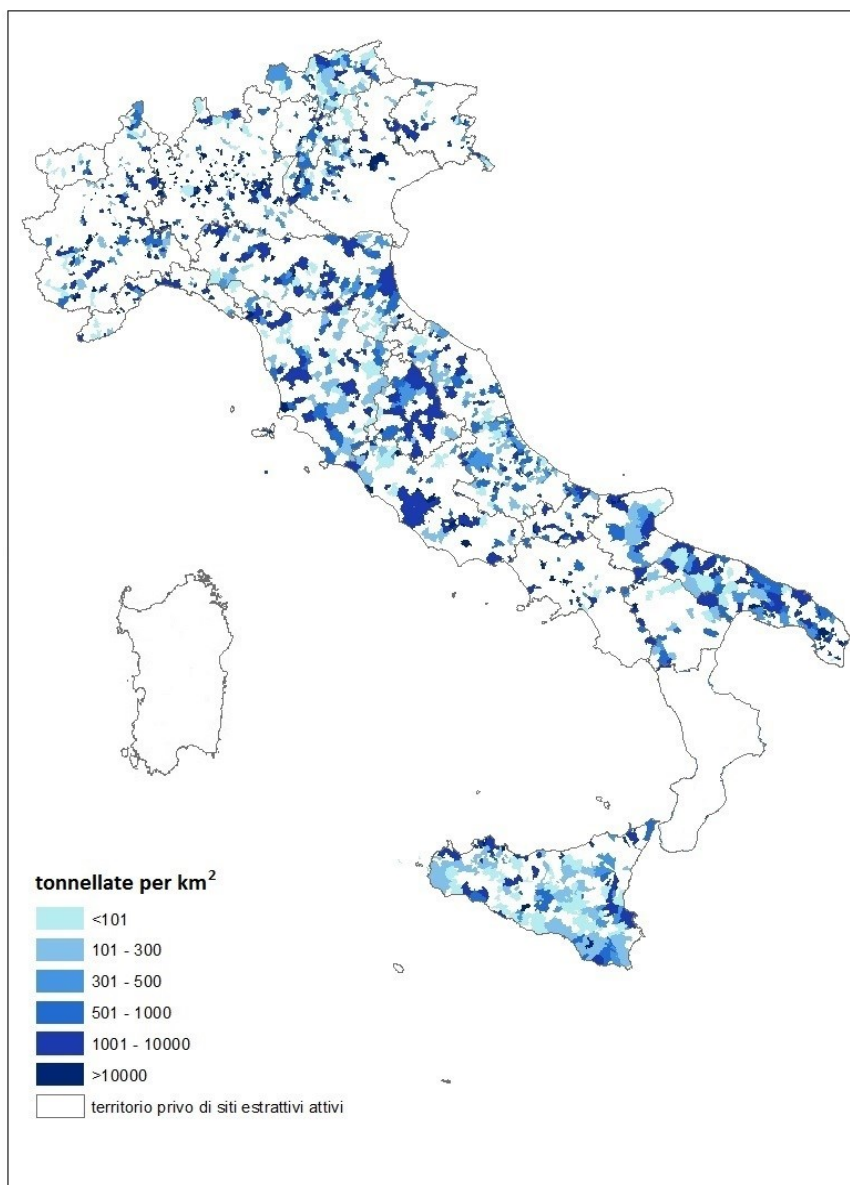
Nei 1.361 comuni con siti estrattivi attivi produttivi nel 2014, quelli che ricadono nelle prime due classi sono il 27,3% e rappresentano aree del paese in cui si verifica una bassa intensità di estrazione (prelievi inferiori a 300 tonnellate per km²). La maggiore concentrazione dei comuni (38% del totale) si ha in corrispondenza della 5a classe (prelievi fra mille e 10mila tonnellate per km²). Questi si trovano per quasi la metà nel Nord (Piemonte, Lombardia, Veneto), per meno di un quinto nel Centro (Toscana, Lazio) e per circa un terzo nel Sud (Puglia, Sicilia). Nella classe più elevata ricadono 152 comuni, in prevalenza concentrati in Lombardia, Piemonte e Veneto (circa il 66%); questa tipologia di comuni è presente anche in Toscana, e nel Lazio, oltre che nel Sud, soprattutto in Puglia e Sicilia. Considerati i due indicatori descritti, 96 comuni ricadono contemporaneamente nella classe più elevata di ciascuno degli indicatori, registrando cioè nei loro territori un'alta densità di siti estrattivi e un'alta intensità di estrazione. Il 41,7% di tali comuni si concentra in Lombardia (in particolare nelle province di Bergamo, Milano e Varese), il 12,7% in Piemonte (Torino e Cuneo), il 10,4% in Veneto (Vicenza e Treviso) e il 7,3% in Puglia (Lecce e Taranto).

Figura 2. Indicatore di densità dei siti estrattivi attivi (DSE) per Comune, anno 2014, siti estrattivi per 100 km² di superficie comunale



Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015

Figura 3. Indicatore di intensità di estrazione (IE) per Comune, anno 2014, tonnellate per km² di superficie comunale

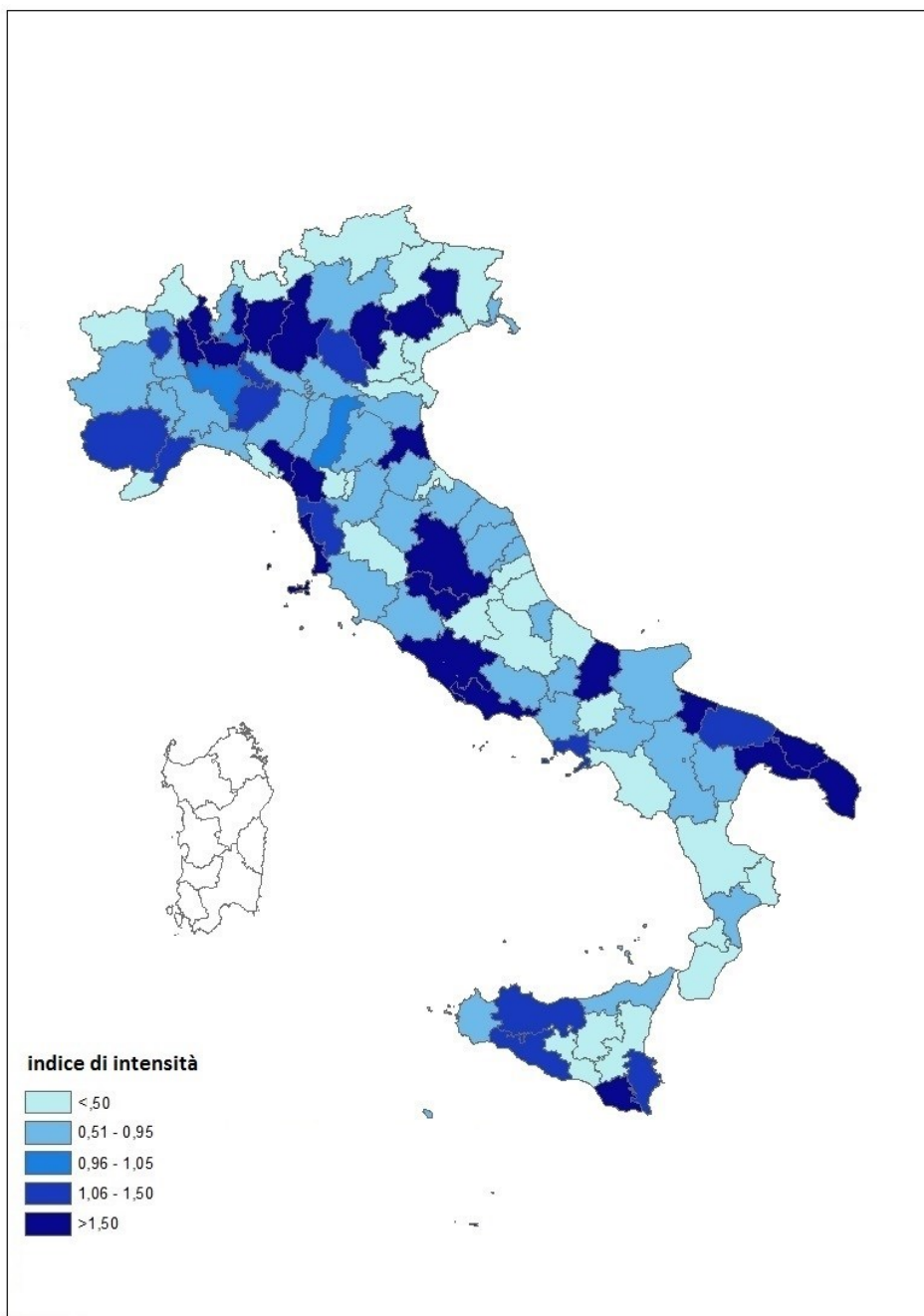


Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015

L'Indice di *Intensità differenziale di estrazione* (IDE) per provincia è dato dal rapporto fra due grandezze: al numeratore le quantità estratte per provincia divise per la superficie provinciale e al denominatore, come base dell'indice, il medesimo rapporto calcolato a livello nazionale (Figura 4).

L'indice assume valore uguale a 1 se l'intensità di estrazione provinciale è uguale all'intensità di estrazione media nazionale, mentre valori superiori o inferiori all'unità indicano intensità di estrazione di minerali rispettivamente superiore o inferiore alla media nazionale. Sono 23 le province che appartengono alla classe più elevata e rappresentano il 18,3% del territorio nazionale. Tra queste i valori più alti dell'indice si registrano per le province di Milano (8,9), Varese (6,7), Bergamo (6), Livorno (5,9) Massa Carrara (5,4), Treviso (4,7) Novara (3,3), Taranto (3), Roma (2,8) e Lecce (2,4) (D. Vignani, F. Truglia Istat 2017).

Figura 4. Indice di intensità differenziale di estrazione (IDE), per provincia, anno 2014, Indice di intensità delle quantità estratte



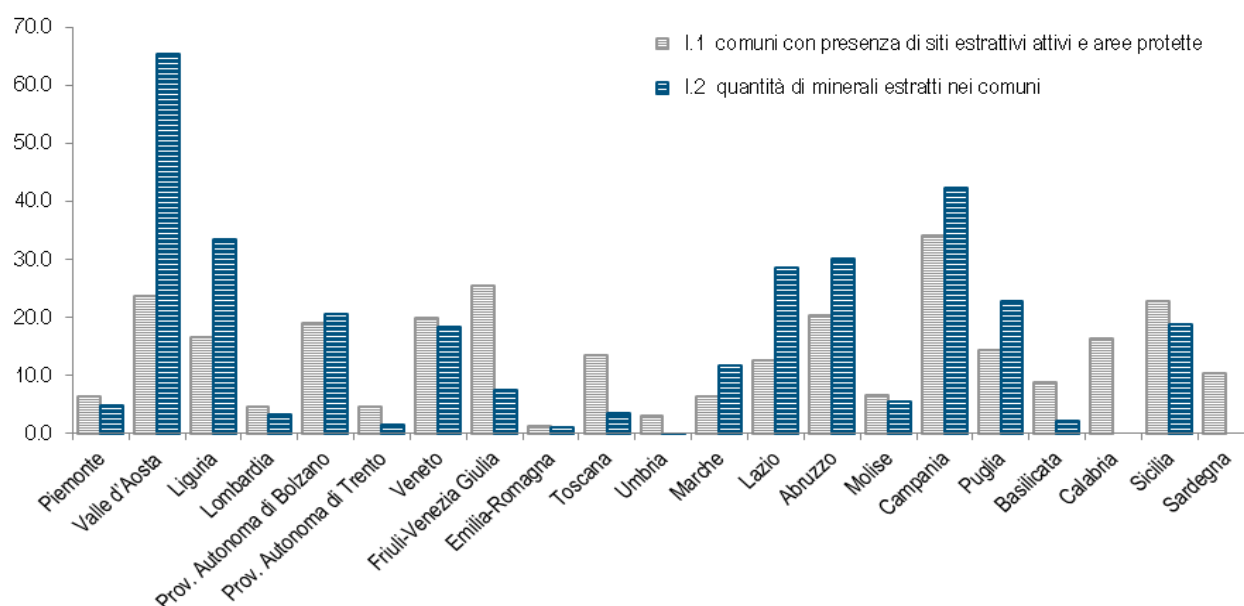
Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015

L'indicatore di *Estrazione in territori con aree protette* (ETAP) è costruito per fornire una misura delle pressioni ambientali collegate alle attività estrattive in territori con presenza di aree sottoposte a tutela ambientale (EUAP, SIC, ZPS) (Figura 5). In particolare, sono analizzati i comuni con presenza di siti estrattivi attivi e che hanno una quota di superficie sottoposta a tutela ambientale >40%. Molti siti estrattivi possono essere preesistenti rispetto all'istituzione e alla messa in vigore della tutela ambientale nelle regioni, informazioni non acquisite attraverso questa rilevazione (D. Vignani, R. Chiocchini Istat 2017)

L'indicatore evidenzia per regione la percentuale dei comuni che presentano le suddette caratteristiche (indicatore I.1) e la percentuale delle quantità di minerali estratti dal loro territorio (indicatore I.2) rispetto al

totale regionale estratto (Figura 5). I dati mostrano un quadro piuttosto variegato nel territorio e in alcune Regioni la quota di questi comuni supera il 20% del totale regionale (Campania, Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Sicilia, Abruzzo e Veneto). Per quanto riguarda le quantità di risorse minerali estratte da tali comuni, le differenze fra le regioni sono ancora più marcate evidenziando una diversa intensità di estrazione nei territori in cui sono presenti aree sottoposte a tutela ambientale. Prelievi maggiori si hanno nei comuni interessati di Valle d'Aosta, Campania, Liguria. Calcolato a diversa scala territoriale, l'indicatore può fornire misure di pressione antropica esercitata dalle attività estrattive sulla conservazione del paesaggio e la tutela della "diversità naturale" (intesa come geodiversità e biodiversità) in aree sottoposte a tutela ambientale.

Figura 5 Indicatore di estrazione in territori con aree protette (ETAP), per regione, anno 2014, valori percentuali sul totale dei comuni e delle quantità estratte per Regione



Fonte: Istat, Rilevazione Pressione antropica e rischi naturali. Le attività estrattive da cave e miniere 2015; elenco delle aree sottoposte a tutela ambientale: EUAP, SIC, ZPS.

ABSTRACT

New official statistics on mining and quarrying activities at regional level, provided by Istat in 2017, are available about no energy-producing minerals extraction in physical units (weight and volume), by mineral type and by extraction site (reference years 2013, 2014). Main results of the Anthropogenic pressure and natural risk. Mining and quarrying extractions Istat survey, carried out for the first time in 2015-2016, are presented.

After describing objectives and methodological aspects this environmental survey, in a first part of the work the distribution of the extraction sites by type (mines and quarries) and by state of activity (active and no-active sites) is presented.

In the second part we focus on the analysis of official statistics on extraction of mineral natural resources by type of mineral at either national and regional level. The regional framework is widely deepened by analyzing quantity and typology of mineral resources extracted and number of extraction active mining and quarrying sites, by Region.

Finally, by using these new statistics, environmental pressures indicators on mining and quarrying activities are developed and calculated for the first time, to highlight aspects linked to such natural resources exploitation which tend to alter the state of the environment, as a result of human activities. By a methodological point of view, these environmental pressure indicators are inserted into a conceptual framework named DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses) defined to ensure scientific requirements, reproducibility and reliability adopted by EEA (European Environmental Agency) and OECD since the mid '90s. This conceptual model, characterized by causal relationships, is one of the frameworks used internationally to describe the interactions between economy and natural environment.

The environmental pressures indicators designed by Istat are calculated with reference year 2014. They allow to highlight different types and degree of pressures exerted directly by the presence of extraction sites and by minerals withdrawals intensity on territory, non-renewable resources, natural diversity, areas subjected to environmental protection and landscape by mining and quarrying activities, by Italian Region. Showing a high value of all indicators calculated, some areas seem to record higher pressures compared with other areas. This may result in risks of possible irreversible damages on the environment and of a unsustainable development at local level in the long run, determined by anthropic activities linked to mining and quarrying exploitation. Indicators can be useful tool to support policy maker (national and regional) to increase governance efficiency in the field.

7. Bibliografia

- EUROPEAN COMMISSION (2010), *No-energy Mineral extraction and Nature 2000*. EC Guidance Document, (July) Luxembourg
- EUROSTAT (2001), *Economy-wide material flow accounts and derived indicators, a methodological guide*. Eurostat Luxembourg.
- Femia A. and D. Vignani (2010), *Material Flows of the Italian social-economic system: years 1981-2007*. Istat Italian National Institute of Statistics, Roma
- Femia A., Marra R. and Vignani D. (2011), *The description of the physical dimension of the economy in historical perspective. Material Flows Italy 1951-2008*. Istat Rome
- ISPRA Institute for Environmental Protection and Research (2016), *Annuario dati ambientali* Capitolo Geosfera, ISPRA Roma
- ISPRA Institute for Environmental Protection and Research (2017), *Annuario dati ambientali* Capitolo Geosfera, ISPRA Roma (in corso di pubblicazione)
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (2017), *Statistica Report Le attività estrattive da cave e miniere*. Istat Roma <http://www.istat.it/it/archivio/199060>
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (2017), *Convegno scientifico Le attività estrattive e l'ambiente*. Atti del convegno, Istat Roma <http://www.istat.it/it/archivio/200997>
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (2017), *Conti satellite dell'ambiente in unità fisiche*. Tavole di dati, Istat Roma <http://www.istat.it/it/archivio/196121>
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica (2017), *Gli indicatori dell'Istat per gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG's) delle Nazioni Unite*. Tavole di dati, Istat Roma <http://www.istat.it/it/archivio/200277>