



REGIONE TOSCANA

GIUNTA REGIONALE

PIANO REGIONALE CAVE

L.r. 25 marzo 2015 n.35

PR 14

**LA COSTRUZIONE DI SCENARI SULLE
QUANTITA' DI ESTRAZIONE IN TOSCANA**

- NOTA METODOLOGICA -

a cura di IRPET



NOTA METODOLOGIA PREVISIONE DEL FABBISOGNO CAVE

Obiettivo

L'obiettivo di questo documento è quello di descrivere la procedura utilizzata per fornire previsioni del fabbisogno di materiali estratti da cave toscane. Il concetto di fabbisogno di materiali è qui utilizzato in senso generico: se dovessimo essere precisi dovremmo fare riferimento alla domanda di materiali estratti dalle cave toscane (domanda interna da parte delle famiglie, delle imprese e domanda estera), ma una tale variabile difficilmente riesce ad essere quantificata per gli anni passati ed ancor più difficile è prevederla per gli anni futuri. Per questo motivo facciamo coincidere il concetto di fabbisogno di materiali da cave con l'insieme di materiali estratti negli ultimi anni dalle cave toscane. Anche il concetto di previsione è qui utilizzato in modo generico: a causa della disaggregazione territoriale (molto spinta), del tipo di variabili delle quali si vorrebbe calcolare la previsione (molto specifiche), dell'orizzonte temporale su cui si esegue la stima (molto ampio) ed anche dell'arbitrarietà delle ipotesi che saranno inserite nel calcolo sarebbe più corretto parlare di *scenari ipotetici di sviluppo delle estrazioni*, tuttavia per comodità parleremo ancora di *previsioni* (ricordandoci del senso generico dato a tale termine).

Fonti di dati

La fonte dati principale da cui ricaviamo i dati necessari alla costruzione dello scenario futuro è un archivio disponibile presso regione toscana che contiene la lista di tutte le cave esistenti attive e cessate e l'ammontare di materiali estratti annualmente per ogni cava e per ogni tipo di materiale (indichiamo in tabella 1 la classificazione dei materiali estratti) in quantità (metri cubi) e valore (euro). Da tale archivio sono stati estratti i dati relativi agli anni dal 2013 al 2016, e su questi è stata eseguita una normalizzazione per garantire che le variabili di ogni anno fossero le stesse ed avessero la stessa denominazione. Da questi archivi risultano 447 cave (attive e non) e 27 tipologie differenti di materiali.

Metodologia

IRPET dispone di un modello econometrico per la previsione delle principali variabili macroeconomiche regionali, tale modello è comunemente utilizzato da IRPET per le previsioni di medio periodo (3/5 anni) ed in questo caso è stato utilizzato per la costruzione di uno scenario di lungo periodo di tre particolari variabili economiche costituite dal *valore aggiunto dell'industria*, dal *valore aggiunto delle costruzioni* e dalle *esportazioni estere di beni*. Tramite tale modello queste variabili sono state portate avanti in previsione fino al 2050. Disponendo della serie storica di queste tre variabili (in previsione) fino al 2050 possiamo calcolare per ciascuna il tasso di variazione annuo.

Attraverso concorde valutazione è stato definito un indice di elasticità tra la variazione delle variabili macroeconomiche e la variazione di quantità estratta di materiali. L'indice di elasticità, supposto costante negli anni è un coefficiente che moltiplicato per la variazione annua della variabile macroeconomica fornisce la variazione annua dell'estrazione del materiale:

$$v_t(\text{materiale } k) = e_{kx} * v_t(\text{variabile } x)$$

dove

$$v_t(\text{materiale } k) = \text{variazione media annua nell'anno } t \text{ del materiale } k$$

$$e_{kx} = \text{elasticità del materiale } k \text{ rispetto alla variabile } x$$

$$v_t(\text{variabile } x) = \text{variazione media annua nell'anno } t \text{ della variabile macroeconomica } x$$

Le elasticità che collegano la crescita annua delle variabili macroeconomiche alla crescita annua di estrazione del materiale è stata decisa arbitrariamente tramite consultazione con i funzionari della regione che hanno maggiore conoscenza sull'utilizzo industriale, edile od ornamentale dei materiali estratti dalle cave. In tabella 1 si mostrano le elasticità tra le variabili macroeconomiche ed i materiali estratti:

tabella 1: classificazione dei tipi di materiale ed elasticità con le variabili macroeconomiche

CLASSIFICAZIONE MATERIALI CAVE	valore aggiunto industria	valore aggiunto costruzioni	esportazioni estere di beni
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI ARGILLA PER LATERIZI, TERRE COTTE E CEMENTO ARTIFICIALE MC	0,70	0,30	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI CALCARE IN PEZZAME PER CALCE E PER CEMENTO ARTIFICIALE MC	1,00	0,00	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI GESSO E ALABASTRO GESSOSO MC	0,70	0,00	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI DOLOMITE PER MACINAZIONE MC	0,30	0,00	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI POMICE E ALTRI MATERIALI VULCANICI MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI SABBIA SILICEA MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI PER USI INDUSTRIALI TORBA MC	0,30	0,00	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI CALCARE E DOLOMIA IN PEZZAME E PIETRISCO MC	0,00	0,70	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI CALCESCISTO E SCISTO IN PEZZAME E PIETRISCO MC	0,00	0,30	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI CONGLOMERATI E BRECCIE MC	0,00	0,30	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI FLYSCH ARGILLOSO CALCAREO MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI MATERIALI PER RILEVATI E RIEMPIMENTI COMPRESSE ARGILLE MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI QUARZO E QUARZITE IN PEZZAME E PIETRISCO MC	0,00	0,30	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI SABBIA E GHIAIA MC	0,00	1,00	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI SERPENTINITE IN PEZZAME E PIETRISCO MC	0,00	0,30	0,00
MATERIALI PER COSTRUZIONI E OPERE CIVILI TUFO LAVE BASALTI MC	0,00	0,30	0,00
MATERIALI ORNAMENTALI ARENARIE MC	0,00	0,00	0,70
MATERIALI ORNAMENTALI CALCARI E DOLOMIE MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI ORNAMENTALI GRANITO MC	0,00	0,00	0,00
MATERIALI ORNAMENTALI MARMO MC	0,00	0,00	1,00
MATERIALI ORNAMENTALI QUARZITI MC	0,00	0,00	0,30
MATERIALI ORNAMENTALI TRAVERTINO MC	0,00	0,00	0,70
SCARTI ORNAMENTALI BLOCCHI DA SCOGLIERA MC	0,00	0,70	0,00
SCARTI ORNAMENTALI PEZZAME E PIETRISCO MC	0,00	0,30	0,00
SCARTI ORNAMENTALI SCAGLIE DI MARMO BIANCHE MC	0,70	0,00	0,00
SCARTI ORNAMENTALI SCAGLIE DI MARMO SCURE MC	0,00	0,30	0,00
SCARTI ORNAMENTALI TERRE E TOUT VENANT MC	0,00	0,30	0,00

Motivazioni scelta elasticità

Per la compilazione della tabella abbiamo utilizzato i seguenti criteri:

Abbiamo assunto che i materiali da costruzione potrebbero subire una crescita dei quantitativi estratti generalmente collegata all'aumento del PIL, ma tra questi, i materiali di pregio (es. sabbie e ghiaie) saranno favoriti rispetto ai materiali non di pregio; di conseguenza, per i primi abbiamo proposto un $k=1$; per il calcare in pezzame proporremo in coefficiente $K=0,7$ e per gli altri materiali di minore importanza in termini economici e di volumetrie estratte proporremo coefficienti bassi 0,3 o 0.

Per i materiali per usi industriali c'è da evidenziare che questi potrebbero essere in connessione diretta con il PIL perché legati fortemente all'industria, ma sono loro stessi materiali multifunzione, cioè utilizzati anche nel settore delle costruzioni, quindi il tasso di elasticità, nel caso delle argille è stato attribuito anche al valore aggiunto delle costruzioni assegnando però la quota di crescita maggiore al settore degli industriali rispetto alle costruzioni (comunque la loro somma non supera l'unità)

Anche in questo settore, per i materiali "portanti" (es. calcare per calce e cemento), abbiamo proposto un valore $k=1$, e non volendo superare la soglia del $K=1$ non è stato dato un coefficiente al valore aggiunto delle costruzioni.

Per i materiali ornamentali siamo partiti dal fatto che il materiale principale è ovviamente il marmo a cui è stato attribuito il coefficiente massimo 1, ed a seguire le arenarie e i travertini ai quali è stato assegnato un coefficiente 0,7, alle quarziti abbiamo attribuito un valore residuale di 0,3, mentre dato che il calcare estratto per usi ornamentali è pochissimo ed il granito addirittura praticamente nullo, gli abbiamo attribuito il valore zero.

Per i derivati (scarti ornamentali) abbiamo considerato che le scaglie bianche sono molto richieste dall'industria e i blocchi da scogliera sono richiesti dalle opere civili; quindi gli è stato attribuito un coefficiente 0,7. Ai restanti materiali che comunque sono quasi sempre impiegati o nell'industria o nelle costruzioni gli abbiamo attribuito un coefficiente basso 0,3.

Dai dati di regione toscana relativi ai materiali estratti dalle cave è stata costruita una tabella con le quantità medie (negli anni 2013-2016) di materiale estratto distinte per cava e per materiale. Ne è risultata una matrice di dati di 12069 righe (ottenute incrociando 447 cave con 27 tipologie di materiali) e per ogni riga è calcolata la media di metri cubi estratti tra il 2013 ed il 2016 (molte righe avranno valore 0 perché ciascuna cava estrae uno o pochi tipi di materiali).

Supponendo la media come valore relativo al 2017 abbiamo stimato la quantità estratta negli anni successivi utilizzando il tasso di variazione delle variabili macroeconomiche negli anni successivi e l'elasticità.

$$L_{i,t}(\text{materiale } k) = L_{i,t-1}(\text{materiale } k)e_{kx} * v_t(\text{variabile } x)$$

$L_{i,t}(\text{materiale } k)$ è la quantità (in mc) estratta di materiale k dalla cava i nell'anno t . In questo modo (disponendo delle previsioni macroeconomiche) riusciamo ad arrivare dal 2017 al 2050. La tabella risultante è costituita da 12069 righe (cave per materiale) e da 33 colonne (gli anni della previsione).

Una volta ottenute le previsioni ¹ di estrazione per ciascun materiale e cava si esegue un'aggregazione sommando, per ogni singola cava, i metri cubi di tutti i materiali estratti. Ne viene una tabella formata da 447 righe (le singole cave) e 33 colonne (gli anni della previsione).

Le cave potranno poi essere ulteriormente aggregate per formare bacini più ampi di estrazione, l'aggregazione delle cave in bacini al momento non è stata eseguita poiché è ancora argomento di valutazione la modalità con cui tale aggregazione dovrà essere eseguita.

Previsione impatto economico delle cave

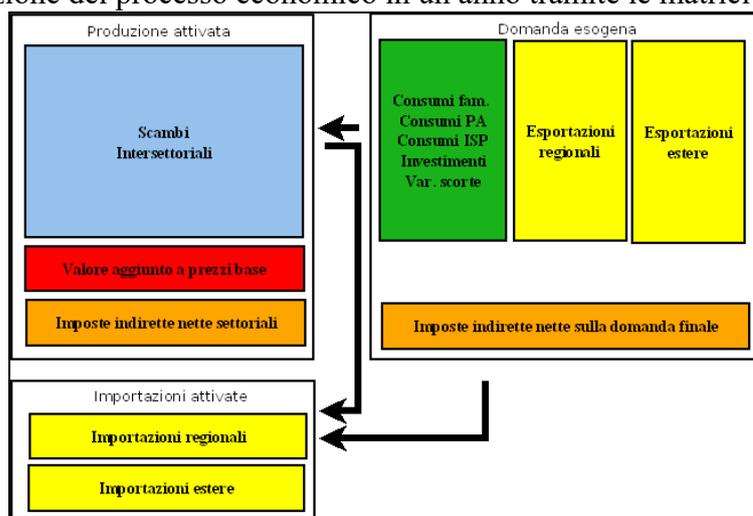
La domanda interna (delle imprese, famiglie e Pubblica amministrazione toscane) ed esterna (proveniente da altre regioni e dall'estero) di materiali da cave, alimenta nel settore estrattivo una produzione che genera per se stesso un reddito (il valore aggiunto del settore) e l'occupazione (gli addetti del settore), inoltre per svolgere la propria attività produttiva il settore ha bisogno di altri beni e servizi prodotti da altri settori che a loro volta genereranno reddito ed occupazione.

Questo meccanismo alimenta un circolo virtuoso che permette ad una domanda di beni (quella dei materiali da cave) di dare un contributo alla crescita del sistema economico in termini di PIL ed OCCUPAZIONE.

La stima di questo contributo è possibile grazie ad uno strumento econometrico chiamato *Modello Input-Output*. I modelli input output prodotti dall'IRPET costruiti utilizzando le tavole simmetriche input-output (conosciute anche come tavole leonteviane od intersettoriali) descrivono una parte del processo economico: quella che dalla domanda di beni e servizi porta alla loro importazione, alla produzione interna ed alla generazione del reddito (fig 3).

¹ Ricordarsi del senso generico dato al termine previsioni nella prima pagina

Figura 3: descrizione del processo economico in un anno tramite le matrici input-output



Nei modelli input output è possibile inserire il valore di domanda di un certo bene (nel nostro caso di prodotti delle cave) e calcolare l'effetto complessivo che tale domanda ha sull'economia regionale in termini di PIL ed occupazione attivata.

Utilizzando il modello input-output toscano è stata inserita la domanda stimata di prodotti delle cave relativamente all'anno base delle previsioni (2017), ed è stato stimato l'ammontare di PIL ed Occupazione attivata da tale domanda. Dopodiché grazie alla linearità del modello il PIL ed Occupazione stimati sono stati portati avanti attraverso il tasso di variazione annuale dell'ammontare toscano di materiali da cave estratti per tutto il periodo di previsione.