



*della famiglia del primo
I costieri astori*

Il presente documento sintetizza il risultati del lavoro del “Gruppo di Studio sui costi esterni del marmo” organizzato grazie al sostegno del C.R.E.D. della Versilia.

I COSTI ESTERNI DEL MARMO

APPUNTI PER LA DEFINIZIONE DI UN MODELLO DI VALUTAZIONE DEI COSTI/BENEFICI DELLA FILIERA DEL MARMO.

1 - PREMESSA.

1-1 - Scopo del circolo di studio.

L'escavazione e la lavorazione del marmo hanno rappresentato per secoli l'attività economica trainante per le popolazioni Apuane, creando un tessuto culturale la cui trama traspare ad ogni livello. Tuttavia, I drastici mutamenti tecnologici e commerciali avvenuti nel corso degli ultimi 20 anni hanno profondamente mutato il tradizionale rapporto fra questa attività ed il territorio in cui si svolge.

L'idea di studiare un modello di valutazione del rapporto costi/benefici dell'attività lapidea è dunque nata dall'esigenza di comprendere se l'attuale gestione della risorsa avviene in modo razionale e lungimirante. Il che significa garantirne la durata nel tempo, accrescerne il valore aggiunto, massimizzare i benefici collettivi, limitare i costi ambientali e sociali connessi con il suo sfruttamento, con particolar riguardo al contenimento dei danni permanenti al territorio.

In ultima analisi, si pone il problema di capire se, oggi, tempi e modi di sfruttamento della risorsa sono tali da generare ricchezza o, viceversa, povertà.

Per fare questo sono state identificate ed analizzate le principali fasi della filiera dell'industria marmifera cercando, nei limiti del possibile, di identificare le principali voci di un bilancio ambientale e sociale di questa attività ed avanzando delle ipotesi realistiche circa l'ordine di grandezza di tali esternalità.

Il Circolo di studio ha quindi cercato di valutare, fase per fase, quelli che sono i punti critici in cui la filiera industriale scarica sulla collettività gli oneri maggiori con i vantaggi minori.

Analizzando nel dettaglio questi punti critici si potrà valutare se esistano tecnologie/metodi migliori, che consentano di mantenere la produzione riducendo gli impatti negativi a livello ambientale e sociale; oppure se sia realmente conveniente mantenere nel tempo l'attività. Il che significa capire quando conviene investire per ammodernare il settore e quando invece non convenga investire per riconvertirlo.

Naturalmente, questo primo studio non può essere conclusivo. Anzi, lo scopo principale che si propone è proprio quello di stimolare le autorità competenti, gli enti interessati, gli istituti di ricerca e quant'altri siano interessati al futuro dell'industria lapidea apuana a proseguire il lavoro, elaborando studi più avanzati e dettagliati su questo argomento che dovrebbe essere ritenuto di prioritaria importanza se si vogliono evitare sia una completa devastazione delle Apuane, sia una fine ingloriosa dell'industria lapidea locale.

1-2 - Le esternalità.

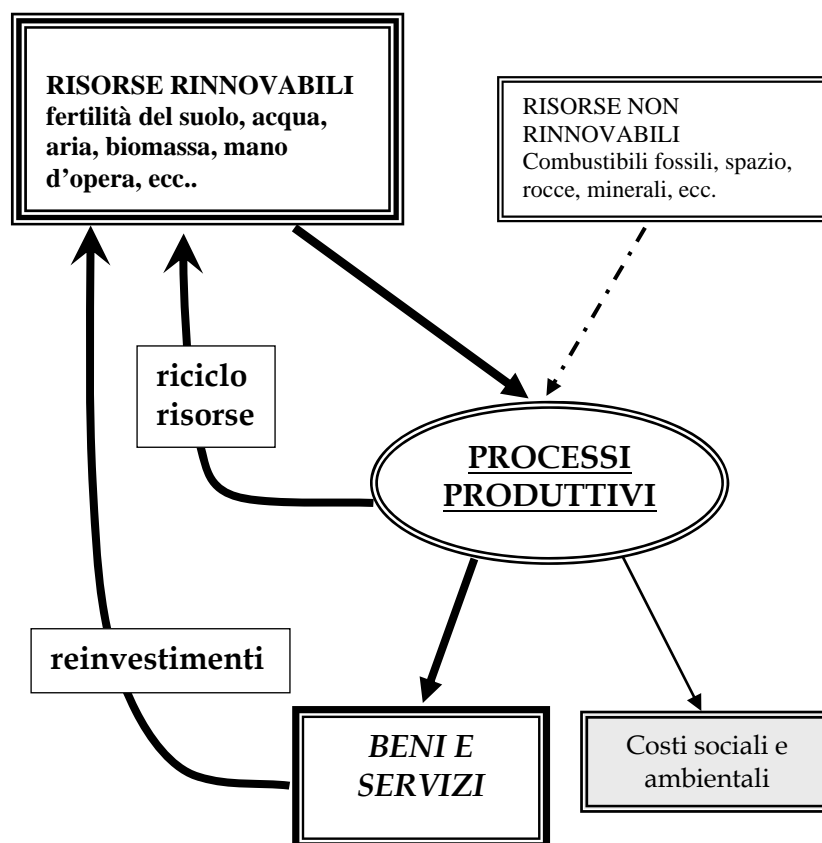
1-2-a - Evoluzione dei processi produttivi ed impoverimento del territorio.

Qualunque processo produttivo si alimenta di risorse e produce contemporaneamente beni e/o servizi da un lato, costi ambientali e sociali dall'altro. La sostenibilità del processo dipende dunque dal rapporto fra questi due ordini di fattori, essendo sostenibile solo se l'insieme dei vantaggi collettivi (diretti ed indiretti) supera la somma degli svantaggi (ugualmente in parte diretti ed in parte indiretti).

A sua volta, questo rapporto dipende da una serie di fattori che riguardano il tipo di risorse impiegate, l'organizzazione del processo produttivo, l'ambito finanziario e sociale in cui l'attività si svolge.

Se schematizziamo l'organizzazione dei processi produttivi prevalenti nell'economia tradizionale italiana ed europea, vediamo come questi fossero caratterizzati dai seguenti fattori:

- ⇒ Le risorse impiegate erano prevalentemente rinnovabili, con molta mano d'opera. L'uso di risorse non rinnovabili era in proporzione modesto.
- ⇒ La maggior parte degli scarti e dei sottoprodotti erano riutilizzati per il mantenimento/rinnovamento delle risorse.
- ⇒ Una quota prevalente del plusvalore prodotto era reinvestito in loco o per lo sviluppo delle risorse, o per generi di lusso generatori di un forte indotto.
- ⇒ I costi esterni dei processi produttivi erano proporzionalmente contenuti.



Ciò che qui preme sottolineare è che tale tipo di impostazione era sostenibile, vale a dire che rigenerava le risorse che utilizzava e produceva più benefici che costi.

Cioè manteneva od accresceva la ricchezza complessiva di un territorio.

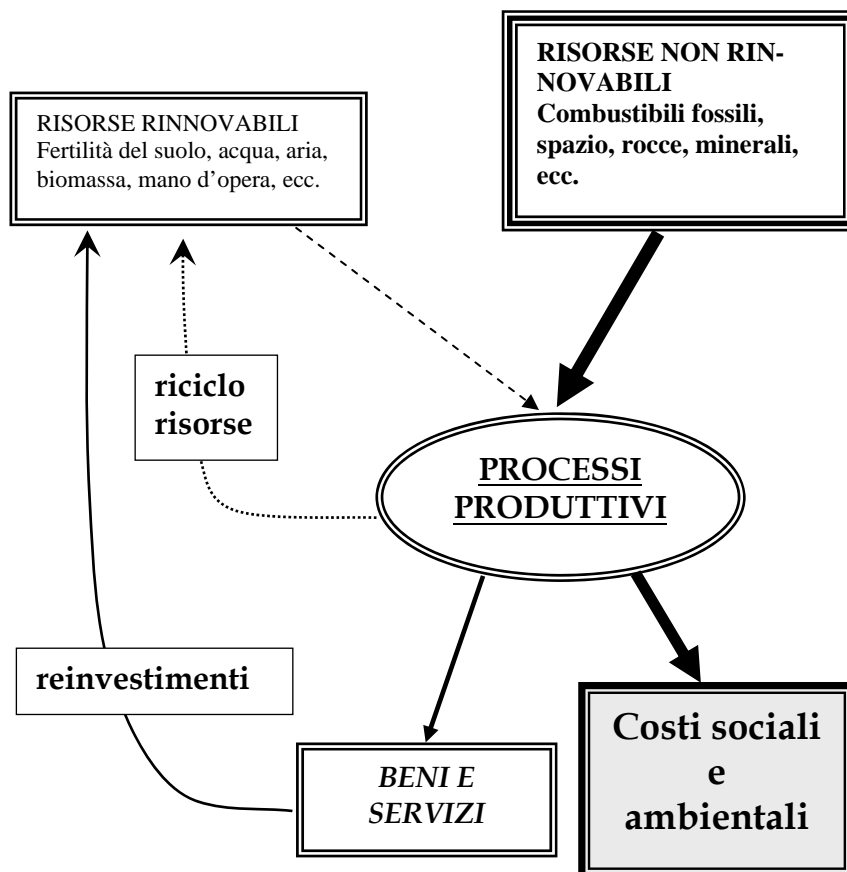
Ciò naturalmente non significa che nel passato la situazione economica e sociale fosse invidiabile. In particolare a partire dal XVIII° secolo la produzione complessiva era

insufficiente ai fabbisogni e la distribuzione del reddito penalizzava fortemente ampie fasce di popolazione.

Per una serie di fattori concomitanti, lo schema accennato ha subito una serie di modifiche e si presenta oggi molto diverso.

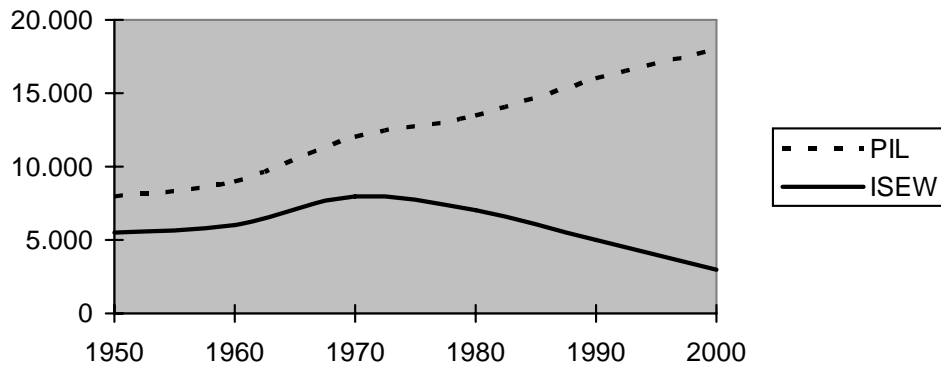
In particolare:

- ⇒ La produzione complessiva è molto aumentata, ma l'uso di risorse non rinnovabili è prevalente ed anche quelle rinnovabili sono sfruttate ben oltre i loro limiti di rinnovabilità.
- ⇒ Gli scarti sono riutilizzati in misura minimale.
- ⇒ Una quota molto modesta del plusvalore viene reinvestita in loco e mai nello sviluppo di risorse rinnovabili.
- ⇒ I costi sociali ed ambientali sono superiori ai costi aziendali.



Il risultato ultimo di questa situazione è che il territorio si impoverisce progressivamente, anche se le singole aziende possono mantenere bilanci in attivo.

Per comprendere questo apparente paradosso occorre cominciare ad analizzare l'intera filiera dei singoli processi produttivi non più nella sola ottica aziendale, bensì in un'ottica più ampia che valuti le **esternalità**, cioè quei costi direttamente od indirettamente connessi con la produzione che non ricadono sulle aziende produttrici, bensì sull'intera collettività.

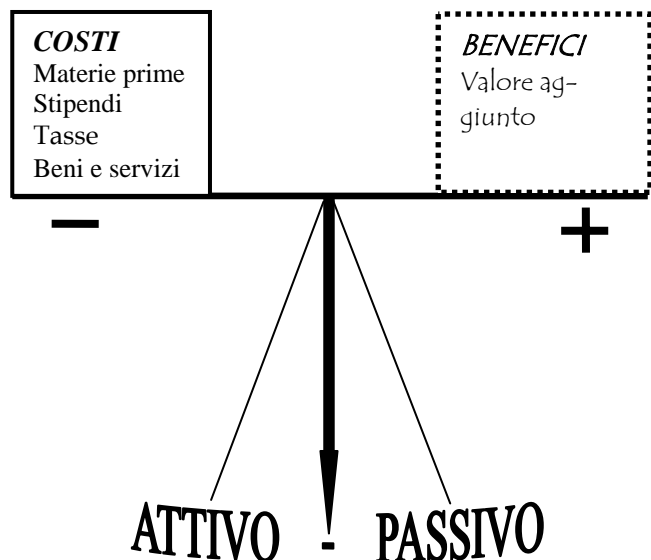


Negli anni '50 e '60 la crescita del PIL è stata parallela alla crescita della qualità della vita, mentre a partire dagli anni '70 fra questi due parametri ha cominciato ad aprirsi una forbice crescente. Questo "spazio" fra le due curve è occupato dalle esternalità.

1-2-b- Bilancio aziendale e bilancio collettivo.

Per meglio comprendere la natura e l'importanza delle esternalità è bene partire dal concetto di bilancio, confrontando il bilancio di un'azienda con quello della comunità all'interno della quale l'azienda agisce.

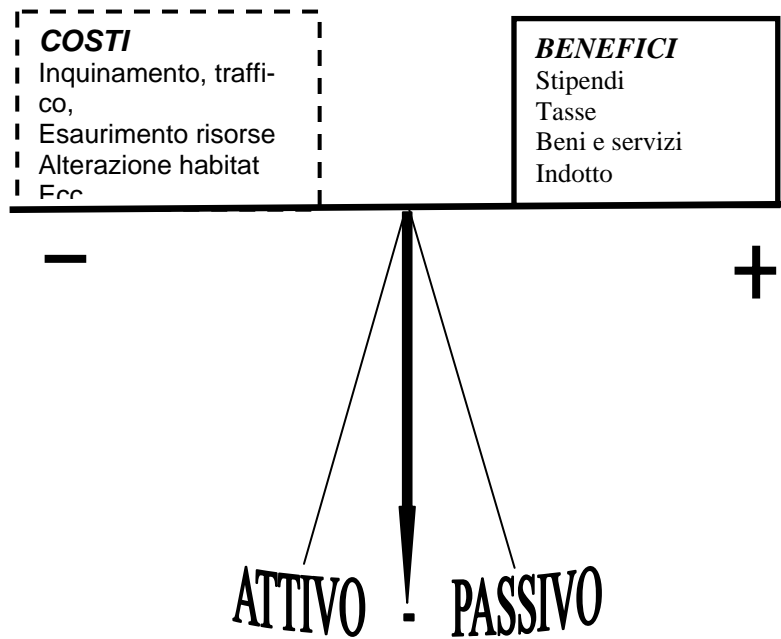
Un qualunque bilancio aziendale comprende dei costi (acquisto di materie prime, beni e servizi, salari, tasse, ecc.). I benefici sono invece rappresentati dal valore aggiunto del prodotto e dalla differenza fra questi due ordini di fattori deriva il saldo attivo o passivo dell'impresa.



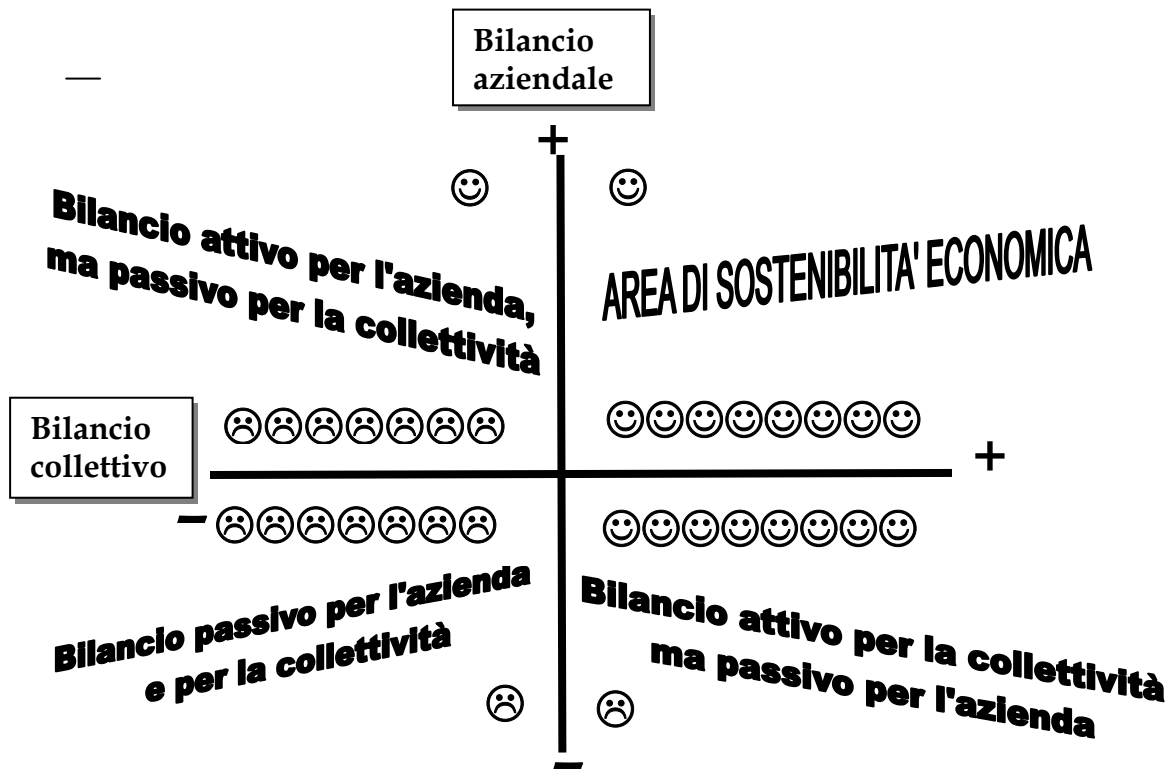
Anche il bilancio di una comunità è fatto di costi e benefici, ma le voci sono diverse.

Infatti, molte delle voci che compaiono con segno negativo sul bilancio delle aziende rappresentano invece "entrate" nel bilancio comune; tipicamente stipendi e tasse.

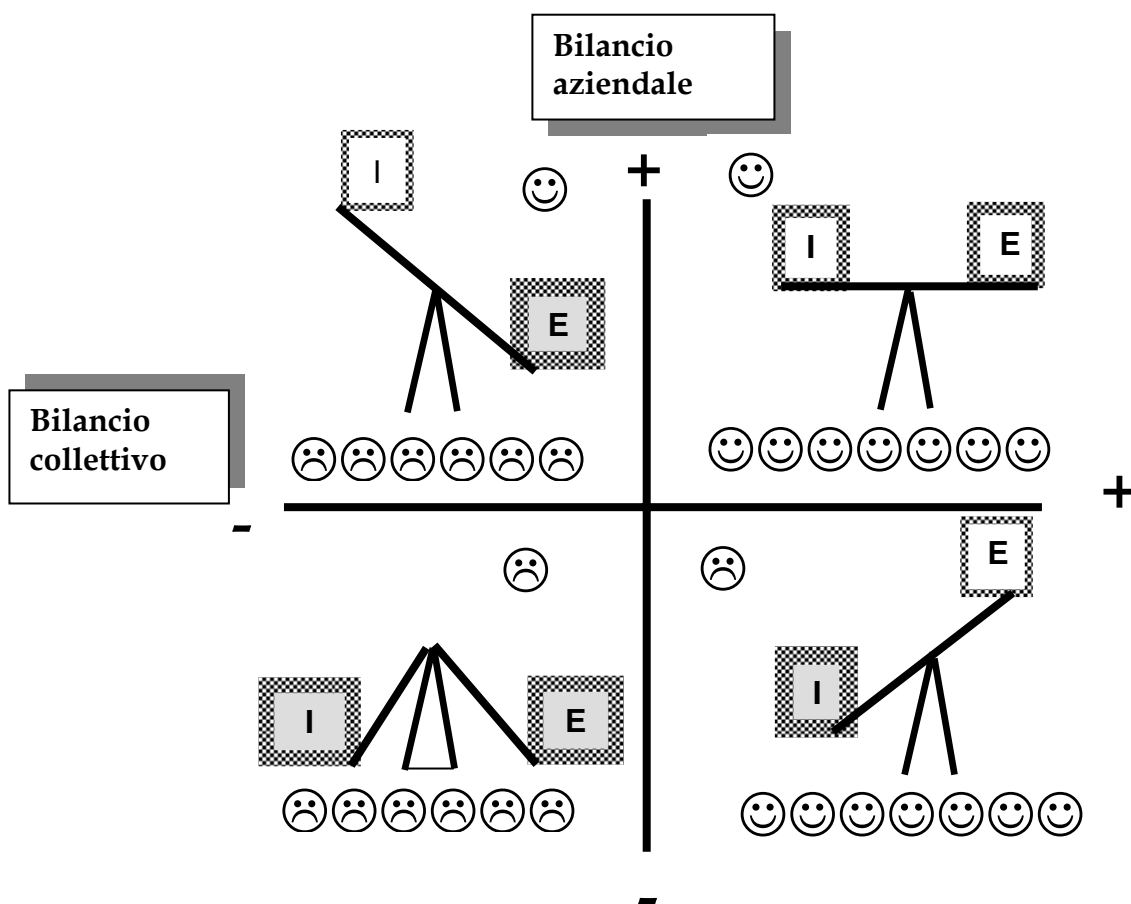
In compenso, la collettività si fa carico di una serie di costi inerenti la produzione, ma di cui l'azienda non si fa carico. Tipicamente i costi provocati dall'inquinamento, dal traffico, la riduzione del patrimonio rappresentato dalle riserve di materie prime non rinnovabili, il paesaggio, ecc.



Una sostenibilità economica si verifica quindi solo se il bilancio è in attivo sia per le aziende che per la collettività. Se, infatti, il bilancio risulta passivo per le aziende, queste chiuderanno anche se portano grandi vantaggi alla comunità. Viceversa, se le aziende lavorano in attivo, ma la comunità perde, si verificherà un progressivo impoverimento del territorio, anche con aziende floride.



Analizzando meglio questo schema, si rileva che il fattore discriminante fra le diverse situazioni è dato dal diverso rapporto fra costi di produzione interni ed esterni. In effetti: Se i costi interni ed esterni sono in equilibrio, l'attività avrà effetti economicamente positivi sia dal punto di vista aziendale che da quello collettivo. Se, invece, i costi esterni sono lievi e quelli interni forti l'azienda si troverà in cattive acque. Se entrambi i costi sono pesanti l'attività sarà passiva sia per l'azienda che per la comunità. Se, infine, i costi esterni sono più importanti di quelli interni l'azienda potrà essere florida, ma contribuirà ad impoverire anziché arricchire il territorio e la popolazione. In pratica, in situazioni come questa, la collettività si fa carico di una serie di spese e di danni per permettere all'attività produttiva di proseguire.



1-2-c - Il settore lapideo in Versilia.

Per secoli l'estrazione e la lavorazione del marmo hanno costituito una delle basi economiche della Versilia, contribuendo in modo sostanziale a delineare l'ambiente, il paesaggio, la storia e la società locali.

Nel corso degli ultimi 25 anni circa, però, il settore è andato incontro a drastici cambiamenti nella sua struttura tecnica, operativa, economica e finanziaria, modificando in modo sostanziale i tradizionali rapporti fra il settore lapideo stesso, il territorio e la società. In particolare, la sempre più spinta meccanizzazione ha comportato un fortissimo aumento dei volumi estratti e dei consumi di energia, riducendo di pari passo la manodopera impiegata. Nel contempo, la quota di mercato rappresentato dall'esportazione dei blocchi grezzi è andata aumentando a discapito della vendita di materiali finiti in loco i quali, anzi, si trovano viepiù a fronteggiare il "dumping" dei prodotti lavorati all'estero a partire dai blocchi apuani esportati. Anche in questo caso, dunque, si verifica una forte contrazione nel numero di aziende e di addetti ⁽¹⁾, ma l'aspetto più preoccupante è quello rappresentato dalla lievitazione costante dei costi esterni.

Come qualsiasi altra attività produttiva, infatti, l'estrazione e lavorazione del marmo comporta una serie di vantaggi e di svantaggi, anche limitandosi ai soli aspetti economici.

Ma mentre i vantaggi sono direttamente correlati al fatturato ed al numero di addetti, gli svantaggi sono proporzionali ai volumi di materiale mosso. E' quindi evidente che la politica di aumentare i quantitativi, abbassando i costi unitari e la manodopera impiegata crea una situazione perversa in cui i vantaggi gradualmente diminuiscono, mentre gli svantaggi aumentano. Se la tendenza non si inverte, è quindi fatale che ad un certo momento la somma dei costi ambientali e sociali raggiunga limiti tali da rendere controproducente il proseguire dell'attività, perlomeno dal punto di vista collettivo.

Certamente questi problemi sono determinanti nel fare dell'area apuana una delle 10 zone di maggiore criticità ambientale ed economica a livello regionale. Ed anche la più difficile da approcciare costruttivamente a giudicare dal fatto che è questa l'unica area di crisi della Toscana per la quale non è ancora stato possibile neppure attivare il tavolo istituzionale di concertazione previsto dal P.R.A.A.

¹⁾ Nel 1979 l'industria estrattiva fra Carrara e Seravezza contava circa 2.400 addetti, mentre nel 2003 ne contava 850. Considerando anche il versante garfagnino dei monti, oggi si arriva a circa 1300 addetti.

2 - MATERIALI E METODI.

Nell'analisi generale e locale si è fatto affidamento soprattutto ai dati riportati in letteratura ed in particolar modo sulle pubblicazioni della Regione Toscana (rapporti sullo stato dell'ambiente, Piano Regionale di Azione Ambientale, pubblicazioni dell'IRPET, ecc.).

Per la valutazione dei costi esterni ci siamo riferiti a diverse fonti di cui le principali sono: Piani di escavazione e relative V.I.A., Quadro conoscitivo del Piano Strutturale di Seravezza, Esperienza e conoscenze personali dei membri del circolo di studio (tutti a vario titolo coinvolti delle attività della filiera dal marmo), letteratura nazionale ed internazionale sulla valutazione dei costi esterni (v. allegato 1).

La filiera del marmo è stata analizzata articolandola nei suoi passaggi principali:

- 1- Autorizzazioni ed amministrazione - Comprende la fase precedente la messa in produzione di un sito: studi, stesura dei piani e della documentazione, adempimenti burocratici, ecc.
- 2- Escavazione - Comprende tutte le attività che si svolgono in cava finalizzate ad estrarre dalla montagna i materiali lapidei. Sono state considerate in questa fase tutti gli impatti connessi con i cantieri (piazzali, ravaneti, vie di arroccamento, ecc).
- 3- Trasporto - Comprende le attività connesse con il trasporto dei materiali del cantiere di cava fino al piazzale situato al piano.
- 4- Lavorazione - Sono state considerate la segagione e la lucidatura. Le fasi successive della lavorazione sono importanti perché sono quelle che producono il maggiore valore aggiunto e la maggiore occupazione in rapporto ai consumi di energia e materia prima. Tuttavia non sono state per il momento valutate per due ragioni: la principale è che il gruppo di studio non dispone per adesso di dati quantitativi attendibili su questo settore della filiera, la seconda è che interessa, purtroppo, una percentuale minima dell'escavato (forse il 5%).
- 5- Commercializzazione - Comprende le attività di vendita e consegna agli acquirenti.

Fra queste macrovoci sono poi state per il momento analizzate le fasi 2, 3 e 4 che sono state ritenute quelle più importanti sia per gli impatti negativi, sia per la produzione di reddito.

Per la determinazione dei costi, tutti i valori trovati sono stati rapportati ad una "tonnellata-tipo" costituita per il 15% da blocchi di 1°, 2° e 3° categoria, il 15% da informi ed il 70% da scaglie, detriti e terre.

Tutti i valori stimati ed ipotizzati sono stati organizzate nella seguente matrice:

| FASE | | costi interni | costi esterni | valore aggiunto | saldo * aziendale | saldo ** sociale |
|------|---------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Autorizzazione ed amministrazione. | | | | | |
| 2 | Estrazione | | | | | |
| 3 | Trasporto | | | | | |
| 4 | Lavorazione | | | | | |
| 5 | commercializzazione | | | | | |
| | TOTALE (approssimato) | | | | | |

Per ognuna delle macrovoci per il momento analizzate, abbiamo quindi considerato i seguenti fattori:

- 1- Costi interni - Corrispondono ai costi di produzione e sono stati ricavati dai bilanci aziendali (2).
- 2- Costi esterni - Comprendono i costi che ricadono sulla collettività a livello locale o generale. Per determinarli sono stati inizialmente elencati e quantificati i principali consumi ed impatti aventi conseguenze economiche presumibilmente apprezzabili. Quindi si è tentato di assegnare ad ogni parametro un valore di riferimento in euro. Non per tutte le voci di bilancio individuate è stato per ora possibile quantificarne e monetizzarne l'importanza, ma sono state ugualmente indicate tutte onde favorire successivi approfondimenti.
- 3- Valore aggiunto - E' il costo medio del materiale all'uscita dalla fase di filiera in esame, sottratto del suo costo all'uscita della fase precedente.
- 4- Saldo aziendale - Non corrisponde esattamente, ma è indicativo del rendimento netto poiché è ricavato dal valore aggiunto, sottratto dei costi di produzione interni.
- 5- Saldo sociale - Al fine di valutare indicativamente la ricaduta economica positiva sulla collettività, si è considerato che i costi di produzione per l'azienda rappresentino la principale voce in positivo per la collettività dal momento che sono perlopiù costituiti da stipendi, acquisti di materiali e servizi, tasse, ecc. Da questa voce è quindi stato sottratto l'ammontare dei costi esterni.
Non è stato valutato in questa fase l'indotto, poiché ciò avrebbe reso necessario valutare anche le esternalità delle attività indotte, cosa al di fuori delle possibilità del gruppo di studio.

Considerando che il principale vantaggio connesso con l'attività produttiva sia rappresentato dai posti di lavoro e dei redditi che produce in zona, si è quindi proceduto ad elaborare un'altra matrice, dedicata alla forza lavoro ed al suo rapporto con i costi esterni connessi con l'attività produttiva.

²⁾ Naturalmente si tratta di documenti riservati, la cui divulgazione è fattibile solo previa espressa autorizzazione.

| FASE | Posti / Ton. annue | Valore Aggiunto A/anno | Costi Interni A/anno | Costi esterni A/anno | Saldo Aziendale A/anno | Saldo col- lettivo A/anno |
|---|--------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 autorizzazione ed amministrazione. | | | | | | |
| 2 Estrazione | | | | | | |
| 3 Trasporto | | | | | | |
| 4 Lavorazione * | | | | | | |
| 5 Commercializza- zione | | | | | | |
| TOTALE (approssimato) | | | | | | |

** Il valore trovato è moltiplicata per 0,3 (in ragione del fatto che solo il 30% del materiale rimosso può subire questo passaggio) e diviso per 2 (in considerazione del fatto che oltre la metà del materiale esce dal distretto grezzo).*

In questa seconda matrice sono state considerate le stesse fasi considerate nella prima, ma i valori sono posti in relazione con la produttività della mano d'opera espressa in tonnellate lavorate/anno, considerando un anno lavorativo di 225 giorni.

Le voci considerate sono le seguenti:

- 1- Posti di lavoro/tonnellate annue - Indica quanti posti li lavoro sono generati dalla lavorazione di una tonnellata di materiale.
- 2- Valore aggiunto/addetto - Indica il valore aggiunto prodotto da un addetto in un anno. E' indicativo del valore commerciale prodotto da un addetto in un anno di lavoro.
- 3- Costi interni/ addetto - Indica l'ammontare di costi di produzione necessari per garantire un posto di lavoro per un anno. E' indicativo dei costi aziendali, ma anche dei vantaggi collettivi connessi con le varie fasi della filiera.
- 4- Costi esterni/addetto - Indica l'ammontare di esternalità generate da un addetto in un anno di lavoro. E' indicativo dei costi di cui si fa carico la collettività per assicurare un posto di lavoro nelle varie fasi della filiera.
- 5- Saldo aziendale/addetto - Indica il saldo fra valore aggiunto e costi di produzione rapportato al lavoro di un addetto per un anno. In pratica è indicativo dei vantaggi aziendali prodotti da ogni addetto in ogni settore della filiera.
- 6- Saldo collettivo/addetto - Indica il saldo fra esternalità e costi di produzione, rapportato al lavoro di un addetto per un anno. In pratica è indicativo dei vantaggi o svantaggi collettivi generati da ogni addetto in ogni settore della filiera

Per completezza sarebbe stato utile anche una stima dell'indotto, ma ciò avrebbe reso necessaria anche una valutazione delle esternalità generate dalle attività indotte, cosa che esulava dai limiti del circolo di studio, ma che sarebbe utile fosse fatta in un prossimo futuro.

3 - ANALISI.

Nelle pagine seguenti si riassumono i parametri considerati e le quantificazioni trovate. Non per tutte le voci considerate è stato possibile per ora trovare una quantificazione attendibile. In questi casi si citano le voci, senza darne la valutazione.

In alcuni casi, la quantificazione è forfetaria per un insieme di voci. Ciò viene indicato di volta in volta.

3-1 - Estrazione:

Costi interni:

- Tasse, contributi, ecc..
- Ammortamenti macchine (escavatori, ruspe, jeep, segatrici, compressori, ecc.).
- Ammortamenti strutture (strade di accesso e di arroccamento, stabili, vasche, ecc.)
- Materiali di consumo (fili diamantati, pannelli sbancatori, catene segatrici, oli grassi e filtri, copertoni, imballaggi)
- energia (elettrica, carburanti, esplosivi)
- Personale
- Assicurazioni
- Affitto cava (in sostituzione delle tasse per i non proprietari).

**TOT. FORFETARIO € 130-150 per tonn. di blocchi.
€ 15 per tonn di materiale complessivo ⁽³⁾**

Costi esterni:

- Esaurimento della risorsa (non rinnovabile e limitata) **107 €/ton ⁽⁴⁾**.
- Distruzione di territorio. **0,6 €/ton. ⁽⁵⁾**

³⁾ Dato ricavato dai bilanci aziendali.

⁴⁾ Si considera il valore medio commerciale della tonnellata di marmo, al netto dei costi di produzione. Non si considera invece il valore del pietrame in quanto questo può essere in parte sostituito sul mercato da materiale di altra provenienza (questo vale soprattutto per gli inerti, assai meno per il carbonato di calcio, importante soprattutto nel bacino di Carrara). Naturalmente così si rischia di sottostimare il valore reale del consumo di risorsa. Normalmente quando si applica questo metodo di valutazione per il consumo di risorse non rinnovabili si moltiplica il valore per 2, cosa che in questa ipotesi non è stata fatta al fine di giungere ad una stima complessiva estremamente prudente.

⁵⁾ Dividendo la superficie di cantiere (cave, piazzali, ravaneti) per il volume rimosso nell'arco di un ciclo produttivo è stato trovato un valore medio di circa 0,2 mq di territorio irreversibilmente compromesso per tonnellata di materiale mosso (marmo+sassi). Considerando che il territorio oggetto di escavoazione non è ripristinabile, né sostituibile, sono stati considerati i seguenti due valori:

Valore di mercato del territorio, approssimativamente 1.000 €/ha, considerando che si tratta normalmente di aree molto marginali.

Capacità di cattura di CO₂ valutata in 25 €/ton, valore medio sul mercato delle emissioni clima alteranti. Sarebbe necessario uno studio specifico per valutare la capacità di assorbimento degli ambienti apuani, peraltro assai varia perché si va da rupi, a praterie d'altura, a boschi misti di querce e castagni. A titolo di ipotesi abbiamo considerato 2 kg/mq/anno, moltiplicato per 10 anni che è la durata media di un ciclo estrattivo. In tal modo si compendia una probabile sopravvalutazione (molti ambienti altomontani hanno una capacità di assorbimento ridotta) ed una sicura sottovalutazione (La perdita di capacità di assorbimento dura molto più a lungo di 10 anni e spesso è definitiva).

- Alterazione del paesaggio **6 €/ton.** ⁽⁶⁾
- Distruzione di cavità carsiche e falda freatica ⁽⁷⁾.
- Produzione di rifiuti (fili diamantati, pannelli sbancatori, catene segatrici, oli grassi e filtri, copertoni, imballaggi). **0,8 €/ton.** ⁽⁸⁾
- Consumo di energia (elettrica, carburanti, esplosivi) **5 €/ton.** ⁽⁹⁾
- Inquinamento delle acque.
- Incidenti sul lavoro
- Consumo di acqua **0,1 €/ton** ⁽¹⁰⁾
- Discariche (marmettola). **50 €/ton** ⁽¹¹⁾

Totale 169,50 €/ton.

Valore certamente sottostimato in quanto la distruzione della risorsa è stata considerata al 50% dell'ordinario e mancano le quote relative all'impatto sulla risorsa idrica (danni contingenti e rischi), nonché i costi sanitari.

⁶⁾ Costo del ripristino del sito (30 € mq) moltiplicato per la superficie di cantiere/ton. (v. nota precedente): Si considera una sistemazione/tipo basata sulla sagomatura delle tecchie per simulare rocce naturali, il ripor- to mediamente di 50 cm di terra fertile (compost) sull'intera superficie di cantiere e la piantumazione di 2.000 piantine ad ettaro. Si tratta di una valutazione del tutto ipotetica poiché normalmente non viene ese- guito nessun ripristino ambientale in quanto al termine di un ciclo estrattivo ne inizia un altro. D'altronde le uniche alternative possibili sarebbero la graduale eliminazione dell'attività estrattiva, oppure l'apertura di nuove cave in zone vergini.

⁷⁾ Volume delle cavità distrutte e/o riempite per il valore dell'acqua, indicativamente 2 €/mc. Mancano dati circa i volumi di cavità eliminate dall'escavazione.

⁸⁾ Filo diamantato: acquisto annuale di filo / produzione = 0,008 m di filo diamantato per tonnellata di ma- teriale scavato (marmo, sassi, ecc

Copertoni per pale meccaniche: acquisto annuo di copertoni / produzione. Ogni copertone peso medio 8 ql. = 0,04 kg/ton.

Considerando le altre tipologie di rifiuto per le quali non abbiamo dati quantitativi, si ipotizza una produzione di rifiuti speciali di 0,8 kg/ton. Le esternalità per i rifiuti si considerano mediamente pari a 1 €/kg.

⁹⁾ Consumo di gasolio: Acquisto gasolio per pale meccaniche / produzione. = 1/2 l di gasolio per tonnellata di materiale scavato (marmo, sassi, ecc pari a 0,07 €/tonn. Considerando gli stessi parametri presi in conto per i trasporti.

Consumo di energia elettrica: dato ricavato da una V.I.A. moltiplicato un valore medio dalla letteratura di 2,2 €/kWh

¹⁰⁾ 50 l/ton di acqua effettivamente perduta, mentre il 70% l'acqua utilizzata viene riciclata. Si considera quale volume di marmo viene segato al minuto e si considera che la segazione richiede circa 20 l al minuto di cui il 70% viene riciclata. La quota persa è soprattutto quella che rimane nella marmettola. Lo stesso dato è fornito in una VIA. Si è considerato un valore dell'acqua pari a 2 €/mc (media europea). Il prezzo attuale locale è di circa 1€/mc, ma è sicuramente sottostimato, considerando che la Versilia soffre di siccità cronica.

¹¹⁾ 50 kg di rifiuto per ton. di materiale. Si considera il volume di marmettola asportato durante il taglio di un blocco / il peso del blocco. Si considera che 1/3 dei tagli avvengono con sega "fantini" (spessore del taglio 20 mm) e 2/3 con filo diamantato (spessore del taglio 5 mm).

Le esternalità dei rifiuti speciali si stimano mediamente in 1 €/ton., il che porta a 50 €/ton. questo costo. Non è stata praticata la riduzione relativa alla marmettola prodotta nella lavorazione perché una parte importante della marmettola di cava finisce nei ravaneti e produce quindi costi sociali importanti, soprattutto in relazione all'inquinamento delle acque ed all'intasamento della porosità delle rocce.

Valore aggiunto:

- Blocchi di 1°, 2° e 3° classe (circa 10-15% in volume) **180-250 €/ tonn.**
- Informi (circa 10-15% in volume) **30 €/ton.**
- Scaglie ed inerti (circa 70-80% in volume) **1,5 €/ton.**

Medio: blocchi+informi+scaglie = 26 €/ton. (12)

Manodopera:

1 cavatore per 8.000 ton/anno di materiale, di cui 80% (6.500 ton) sassi, pari a 0,000125 posti di lavoro /ton..

Salario netto medio di un cavatore circa 16.000 €/anno. Nel calcolo si considera il lordo (compresi gli oneri assicurativi e previdenziali) di circa 32.500 €/anno, corrispondente a circa 4 €/ton.

Considerazioni.

Risulta evidente che l'attività estrattiva in sé rappresenta un'attività fortemente antieconomica dal punto di vista collettivo ed assicura un numero estremamente esiguo di posti di lavoro. Il suo mantenimento nel quadro socio economico attuale è quindi ammissibile solamente nella misura in cui attiva una filiera a valle.

3- 2 - Trasporto:

Si intende il trasporto del materiale grezzo dalla montagna agli impianti di trasformazione a valle. Abitualmente blocchi ed informi vengono caricati su camion direttamente in cava. Il cocciame viene invece scaricato nel ravaneto al piede del quale degli escavatori caricano il materiale su camion.

Costi interni:

- Tasse.
- Ammortamenti macchine (camion ed escavatori).
- Ammortamenti strutture (strade di accesso ai ravaneti.)
- Materiali di consumo (oli grassi e filtri, copertoni, ecc.)
- energia (carburanti)
- Personale
- Assicurazioni

Forfetario 9 €/ ton. + tassa marmi: (13)

pari a 2,21 €/ton per il marmo (blocchi ed informi); 0,18 €/ton cocciame e sassi

Considerando 25 ton di marmo ogni 75 ton di sassi, il valore medio della tassa è **0,69 €/ton.**

¹²⁾ Dati ricavati dai bilanci aziendali.

¹³⁾ Costo forfetario ricavato dai bilanci aziendali.

Costi esterni:

- Consumo di mezzi e materiali (camion e quanto connesso)
- Consumo di energia (carburanti)
- Incidenti sul lavoro
- Incidenti stradali
- Polveri
- Inquinamento atmosferico ed effetto serra.
- Rumore.

*7,5 € per ton di materiale (marmo + sassi) ⁽¹⁴⁾
750 € per ton di blocchi (caricando l'intero costo sul marmo)*

- Danneggiamento del di territorio (strade di accesso).
- Alterazione del paesaggio.
- Rischio di frana.
- Produzione di rifiuti (v. materiali).
- Inquinamento delle acque (ravaneti).
- Usura della viabilità pubblica. **0,5 €/ton.** ⁽¹⁵⁾
- Svalutazione patrimonio immobiliare degli abitati. **(3 €/ton)** ⁽¹⁶⁾
- Ridotta fruibilità degli spazi pubblici per la popolazione locale (strade e piazze).

Totale 11 €/ton.

Valore certamente sottostimato per la mancata quantificazione di alcune voci importanti

Valore aggiunto:

- Valore dei materiali estratti, una volta portati al piano. ⁽¹⁷⁾

| | | |
|----------------|------------|---------------|
| <i>Blocchi</i> | <i>250</i> | <i>€/ton.</i> |
| <i>Informi</i> | <i>45</i> | <i>€/ton.</i> |
| <i>Scaglie</i> | <i>7</i> | <i>€/ton.</i> |

Valore medio considerando 15% blocchi, 15% informi e 70% scaglie: **50 € circa**

Valore aggiunto 50 (valore al piano) - 26 (valore al monte) = **24 €/ton**

¹⁴) 50 km (andata e ritorno) x 0,15 €/ton/km. (coefficiente medio dalla letteratura).

¹⁵) 400.000 € (spesa annua di ordinaria manutenzione del tratto Tre fiumi-Querceta; 200.000 €/anno di asfaltatura ed altrettanti per ordinaria e straordinaria manutenzione di consolidamento smottamenti, frane, ponti, gallerie ecc.) / 400.000 ton (quantità di marmo trasportata annualmente su detta tratta- la stima ufficiale è di 80.000 ton/anno di marmo e 225.000 di pietrame per un tot di 305.000 ton./anno., ma si ritiene che la realtà sia di almeno il 30% superiore. Il valore trovato di 1 €/ton è stato diviso 2 considerando che sulla stessa strada transitano anche molti camion di marmo e pietre provenienti dalla Garfagnana ed altre tipologie merceologiche (premiscelati, acc.)

¹⁶) Si considera una svalutazione di circa 200 €/mq (ricavato da interviste ad agenzie immobiliari circa la differenza di prezzo fra le case poste sulla provinciale rispetto a quelle distanti).

Volumetria abitativa situata lungo la strada Cipollato-Querceta x 200 €/20 anni (periodo di ammortamento di un immobile abitativo, equivalente circa a due cicli di attività estrattiva di una cava).

¹⁷) Dati ricavati dai bilanci aziendali.

Manodopera:

1 camionista ogni 50.000 ton/anno di materiale trasportato.

Pari a 0,00002 posti/ton. ⁽¹⁸⁾

Salario netto medio di un camionista circa 21.000 €/anno. Nel calcolo si considera il lordo (compresi gli oneri assicurativi e previdenziali) di circa 35.000 €/anno, corrispondente a circa 0,70 €/ton.

Considerazioni.

Il trasporto dei materiali lapidei presenta esternalità molto minori dell'attività estrattiva, ma in compenso rappresenta è anche il settore della filiera che provoca i maggiori disagi fra la popolazione. Sicuramente nelle valutazioni sopra riassunte questo elemento è stato sottostimato, ma anche così risulta evidente che l'attività comporta importanti benefici per le aziende, ma anche considerevoli svantaggi per la collettività. Svantaggi che la "tassa marmi" non compensa neppure in minima parte.

In un'ottica di sistema anche questo settore della filiera è quindi da considerarsi in perdita.

3 - Lavorazione:

Costi interni:

- Tasse.
- Ammortamenti macchine (telai, lucidatrici, ecc..).
- Ammortamenti strutture (capannoni, piazzali, gru. ecc.)
- Materiali di consumo (Smerigli, lame, solventi, resine, imballaggi, ecc.)
- Smaltimento rifiuti (marmettola, imballaggi, ecc.).
- Energia (elettrica, carburanti)
- Personale
- Assicurazioni
- Trasporto degli scarti a discarica (v. trasporti).
- Trasporto fra laboratori. **3 -4 €/ton.**
- Acqua.

Segagione: forfetario 80 €/ton., lucidatura: forfetario 60 €/ton. ⁽¹⁹⁾

Totale 144 €/ton

¹⁸⁾ Circa 6 viaggi al giorno x 45 ton a viaggio x 225 giorni lavorativi.

¹⁹⁾ Dati ricavati dai bilanci aziendali.

Costi esterni:

- Consumo di mezzi e materiali (Smerigli, lame, solventi, resine, imballaggi, ecc.)
- Consumo di energia elettrica, 100 €/ton. per la segazione e 70 €/ton. per la lucidatura. Totale € 170 €/ton. ⁽²⁰⁾
- Produzione di rifiuti (v. materiali).
- Inquinamento delle acque (marmettola).
- Incidenti sul lavoro
- Svalutazione patrimonio immobiliare degli abitati.
- Rumore.
- Trasporto degli scarti in discarica 6 €/ton ⁽²¹⁾
- Trasporto dei semilavorati fra laboratori. 2,25 €/ton ⁽²²⁾
- Consumo acqua. 0,5 €/ton ⁽²³⁾
- Discariche (marmettola). 45 €/ton. ⁽²⁴⁾

Totale 223,75 €/ton.

Valore certamente sottostimato per la mancata quantificazione di molte voci importanti

Valore aggiunto:

- Aumento di valore dei materiali lavorati. Dai grezzi si ricavano i seguenti prodotti finiti:
 1. Blocchi: Lastre poi utilizzabili per rivestimenti, elementi architettonici (rivestimenti, scale, pavimenti architravi, ecc.), piani per tavoli, ecc. Gli scarti del taglio dei blocchi sono marmettola e scaglie; lo scarto della lavorazione finale sono marmettola e cocciame solo parzialmente vendibile.
 2. Informi: Filagne (marmette, zoccolino, gradini ecc.). Gli scarti di lavorazione sono marmettola e scaglie.
 3. Scaglie: Carbonato di calcio (solo bianco), Ghiaia di varia pezzatura, sassi tondi da giardino. Lo scarto è marmettola.

²⁰⁾ Per la segazione si è considerato 50 kWh/ton (Potenza del motore del telaio x tempo di segazione di 1 ton. allo spessore medio di 3 cm.) Valore certamente sottostimato perché non considera i consumi dei carrelli, gru, pompe, luci, ecc. Per la lucidatura si sono considerati 35 kWh/ton., dato rilevato in azienda e comprensivo di tutti i consumi connessi, esclusa l'illuminazione dei locali. Tali quantitativi sono stati moltiplicati per 2 €/kWh. Valore medio in letteratura.

²¹⁾ 40 km di distanza (andata e ritorno) x 0,15 €/ton/km (valore medio da letteratura).

²²⁾ 15 km x 0,15 €/ton/km.

²³⁾ 250 l/ton acqua persa nella marmettola prodotta dalla lavorazione di 1 ton, moltiplicato il valore di 2 €/mc.

²⁴⁾ 50 kg/ton. Segazione + 400 kg/ton lucidatura e finitura.; totale 450 kg/ton. Dati ricavati dalla contabilità aziendale relativa al conferimento in discarica del rifiuto. Le esternalità dei rifiuti speciali si stimano mediamente in 1 €/ton., il che porterebbe a 450 €/ton. Il valore. Considerando che in zona si trovano discariche idonee allo smaltimento di questo rifiuto con un ridotto impatto ambientale, si è fatta l'ipotesi di una riduzione ad 1/10 rispetto alle esternalità medie dei rifiuti speciali. Inoltre, una piccola parte della marmettola proveniente dai laboratori viene utilizzata come materia prima per altre produzioni.

4. Marmettola: In minima parte viene riusata per cementi o materiali ricostituiti o in altri processi produttivi; in massima parte va in discarica.

350 €/ton. ⁽²⁵⁾

Valore aggiunto medio dei lavorati 350 €/ton.

Posti di lavoro:

Segagione 0,0004 addetti / tonn/ anno ⁽²⁶⁾

Lucidatura 0,0004 addetti/ ton/anno ⁽²⁷⁾

Totale 0,001 addetti/ton/anno ⁽²⁸⁾

Salario netto medio di un operaio circa 16.000 €/anno. Nel calcolo si considera il lordo (compresi gli oneri assicurativi e previdenziali) di circa 30.000 €/anno, corrispondente a circa 12 €/ton.

Considerazioni.

Degno di nota è il fatto che questa parte della filiera comporta una “intensità di mano d’opera” dieci volte superiore a quella dell’attività estrattiva. Inoltre, non è qui considerata la fase di seconda lavorazione e della finitura che generano il maggiore valore aggiunto e la maggiore intensità di mano d’opera in rapporto ai consumi di energia e materia prima, ma sulle quali mancano al momento dati attendibili.

²⁵) Valore aggiunto medio dei lavorati 350 €/ton. riferito alla segagione ed alla lucidatura. Si considera la metà considerando che parte della produzione viene esportata semi-lavorata. Inoltre, questo parametro si applica solo alla quota rappresentata da blocchi ed informi, pari al 30% del totale.

²⁶) 4 addetti x 3 telai x 150 ton/giorno x 225 giorni lavorativi.. Considerando che ci sono le ferie, i permessi, le malattie e gli infortuni, il lavoro di carico-scarico camion, movimentazione blocchi e lastre, preparazione ed abbattimento carrelli si valuta 1 addetto per circa 2.500 ton/anno.

²⁷) 500 mq = 27 ton al giorno lucidate da 2,5 addetti. 10,8 ton/addetto/giorno x 225 giorni lavorativi. Considerando che ci sono le ferie, i permessi, le malattie e gli infortuni, il lavoro di carico-scarico camion, movimentazione blocchi e lastre, preparazione ed abbattimento carrelli si valuta 1 addetto per circa 2.300 ton/anno.

²⁸) Il valore è aumentato di 0,0002 addetti/ton/anno in considerazione del personale addetti agli imballi, la pulizia, la manutenzione, ecc. Non considera invece il personale d’ufficio che dovrebbe rientrare nella prima macrovoce (AMMINISTRAZIONE).

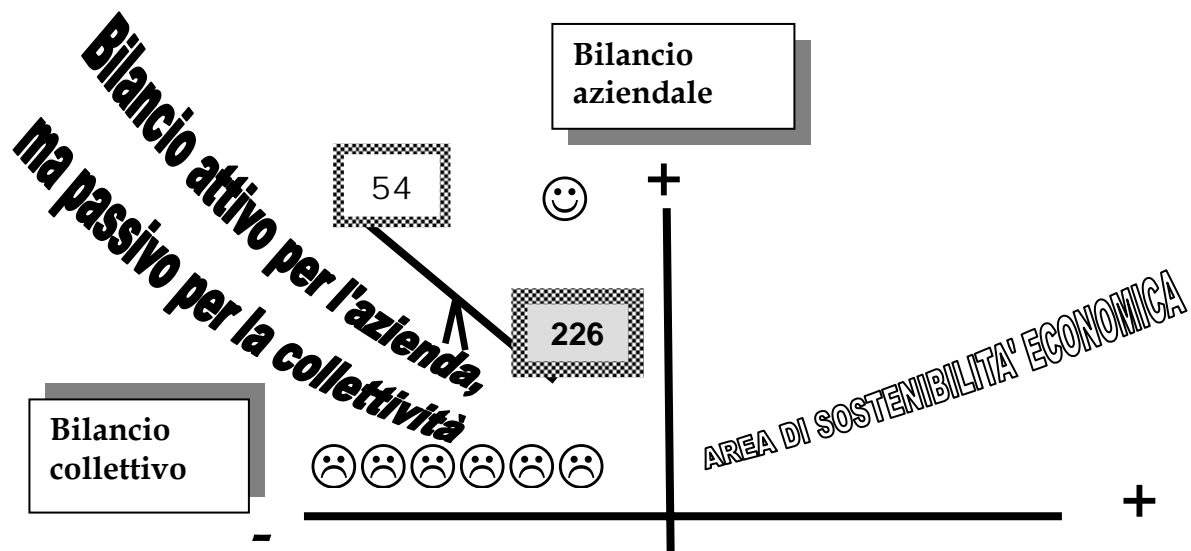
4 - DISCUSSIONE..

I dati ricavati sulla base delle analisi e delle ipotesi riassunte nelle pagine precedenti si possono analizzare sintetizzandoli nella matrice seguente che considera i costi in rapporto alla tonnellata di materiale estratto, trasportato e lavorato.

| FASE | COSTI INTERNI | COSTI ESTERNI | VALORE AGGIUNTO | SALDO AZIENDALE | SALDO COLLETTIVO |
|--------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 Autorizzazione ed amministrazione. | | | | | |
| 2 Estrazione | 15 | 169,50 | 26 | + 11,00 | - 154,50 |
| 3 Trasporto | 9,69 | 11,50 | 24 | + 14,31 | - 1,81 |
| 4 Lavorazione * | 21,6 | 33,6 | 52,5 | + 30,9 | - 12,00 |
| 5 commercializzazione | | | | | |
| TOTALE (approx.) | 46 | 214 | 102 | + 56 | - 168 |

* Il parametro viene moltiplicato per 0,3, in considerazione del fatto che solo il 30% circa del materiale estratto è lavorabile (blocchi ed infirmi) e quindi diviso per due, considerando che un'aliquota importante di materiale viene esportato grezzo o semi-lavorato.

La prima osservazione che balza evidente è che tutti i passaggi della filiera presentano un saldo collettivo negativo, così da piazzare l'attività lapidea nell'area economica in cui il bilancio risulta attivo per le aziende e gli addetti, ma negativo per la collettività.



Tuttavia, tale saldo passivo risulta di importanza assai diversa a seconda delle fasi. Nel trasporto e nella lavorazione, infatti, i costi esterni ed interni sono dello stesso ordine di grandezza ed il passivo collettivo appare inferiore al vantaggio aziendale. Ciò significa che, almeno teoricamente, sarebbe possibile ottenere dalle aziende una serie di compensazioni e mitigazioni tali riportare sostanzialmente in pareggio il bilancio anche dal punto di vista collettivo.

Viceversa, nell'estrazione le esternalità sono superiori di un fattore dieci ai costi di produzione. Questo dato da solo, per quanto preliminare ne sia la presente stima, rende evidente che, nelle condizioni attuali di mercato, l'attività di cava di per sé comporta una perdita di ricchezza collettiva considerevole e non realisticamente compensabile in misura adeguata.

Un'altra considerazione che risulta evidente è che l'esportazione di materiale grezzo può essere interessante per le ditte, mentre rappresenta una grave perdita per la comunità. Un fatto questo empiricamente già ben noto, ma che siamo ora in grado di quantificare nell'ordine di oltre **150 €** per tonnellata di roccia scavata.

Ciò porterebbe a considerare l'industria lapidea come del tutto negativa nell'economia della Versilia, ma problema non è così semplice in quanto nel bilancio sociale le perdite sono rappresentate da costi indiretti ed in parte dilazionati nel tempo, mentre le entrate sono dirette ed immediate. Inoltre, le principali voci in passivo relative alle fasi di escavazione e trasporto incidono soprattutto sulla comunità locale. Viceversa, la principale voce passiva della fase di lavorazione (il consumo di energia) ricade sull'intera comunità globale.

Considerando, invece, gli aspetti socialmente positivi connessi con la filiera del marmo troviamo senz'altro al primo posto la creazione di posti di lavoro in un settore che vanta radici culturali molto profonde.

Allo scopo di valutare questo aspetto, è stata quindi predisposta una seconda matrice che permette di valutare i costi di cui si fa carico la collettività per mantenere l'occupazione nel settore

| FASE | Posti / Ton. annue | Valore Aggiunto A/anno | Costi Interni A/anno | Costi e- sterni A/anno | Saldo Aziendale A/anno | saldo collettivo A/anno |
|---|--------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 autorizzazione ed amministrazione. | | | | | | |
| 2 estrazione | 0,0001 | 208.000 | 120.000 | 1.356.000 | + 88.000 | - 1.236.000 |
| 3 trasporto | 0,00002 | 1.200.000 | 484.500 | 575.000 | + 715.500 | - 90.500 |
| 4 Lavorazione * | 0,001 | 131.250 | 54.000 | 84.000 | + 77.250 | - 30.000 |
| 5 commercializza- zione | | | | | | |
| TOTALE (circa) | 0,00112 | 1.540.000 | 658.000 | 2.015.000 | + 881.000 | - 1.356.000 |

* Il parametro viene moltiplicato per 0,3, in considerazione del fatto che solo il 30% circa del materiale estratto è lavorabile (blocchi ed infortuni) e quindi diviso per due, considerando che un'aliquota importante di materiale viene esportato grezzo o semi-lavorato.

Analizzando questa seconda matrice emerge immediatamente evidente che, per generare un posto di lavoro, la fase di escavazione richiede la movimentazione di volumi dieci volte superiori rispetto alla fase di lavorazione e, conseguentemente, esternalità altissime, sei-sette volte superiori al valore commerciale prodotto.

Viceversa, la lavorazione, pur presentando anch'essa un saldo passivo, rappresenta la fase della filiera di gran lunga più interessante sotto il profilo occupazionale e quella che genera le minori esternalità in rapporto al numero di posti di lavoro generati. Da notare che è però anche la fase che genera il minore vantaggio aziendale in rapporto alla mano d'opera impiegata. Inoltre, anche da questo punto di vista, i costi sociali ed ambientali generati da un lavoratore impiegato nella lavorazione sono comunque inferiori al reddito da esso prodotto, cosicché è ipotizzabile un sistema di mitigazioni e compensazioni adeguato. Cosa invece irrealistica per quanto riguarda le esternalità generate dai lavoratori impegnati in cava.

Il trasporto, infine, ha un'incidenza occupazionale trascurabile.

Come è noto, tutti i paesi produttori ed esportatori di materie prime (con una parziale anche se significativa eccezione per i paesi esportatori di petrolio) sono andati incontro ad una crescente condizione di sottosviluppo derivante dal perverso meccanismo a retroazione costituito dall'aumento dei volumi estratti e venduti, che comporta una riduzione del prezzo unitario, che richiede un incremento dei volumi venduti per mantenere il fatturato e così via. In pratica, si estrae e si vende sempre di più ad un prezzo unitario sempre più basso, cosicché il volume di affari e l'indotto sono tendenzialmente costanti, mentre i costi sociali ed ambientali aumentano fino a raggiungere livelli tali da rendere neutra od addirittura passiva l'attività, se considerata dal punto di vista economico dell'intera collettività. ***Ciò dipende dal fatto che i vantaggi economici indotti da queste attività produttive sono correlati al fatturato, mentre gli svantaggi sono proporzionali ai quantitativi di materie prime ed energia consumate. Un meccanismo questo posto assai bene in evidenza dalla presente analisi, malgrado i suoi limiti.***

Nel caso dell'industria marmifera apuana, inoltre, attualmente si aggiunge una congiuntura negativa del settore che non garantisce oggi neppure un rapporto adeguato fra costi interni e saldo aziendale, rendendo ancora più negativo il saldo collettivo.

In conclusione, risulta evidente che l'attuale impostazione produttive a commerciale del settore è del tutto insostenibile. Se si continuerà a pianificare le attività privilegiando l'escavazione di grandi quantità di marmo, venduto poi in gran parte grezzo e/o a basso prezzo, inevitabilmente il reddito delle aziende interessate avverrà continuando a gravare sulla collettività in misura tale da produrre povertà anziché ricchezza.

5 - CONCLUSIONI.

Le ipotesi di quantificazione qui proposte possono certamente essere perfezionate, ma pongono comunque in evidenza una serie di fatti oggettivi di cui si dovrà tener conto se non si vorrà favorire un ulteriore squilibrio del settore:

1. Nelle fasi di trasporto e lavorazione, l'ammontare dei costi esterni sostenuti dalla collettività è superiore, ma dello stesso ordine di grandezza, dell'ammontare dei costi interni sostenuti dalle ditte. Per l'escavazione i costi esterni sono invece superiori a quelli interni di un ordine 10.
 2. Nelle fasi di trasporto e lavorazione le esternalità sono inferiori al reddito aziendale prodotto, mentre nella fase di escavazione le esternalità sono superiori di un ordine 6.
 3. Dal punto di vista occupazionale, il settore più importante e generatore di minori esternalità è la lavorazione. Nettamente meno importante è l'escavazione, mentre il trasporto porta un contributo minimo.
 4. Una generalizzata chiusura delle cave non è tuttavia proponibile in quanto comporterebbe contraccolpi che dovranno essere stimati, ma certamente gravi sugli altri settori della filiera: trasporti e lavorazione con i loro indotti.
 5. Il trasporto degli inerti genera esternalità nettamente inferiori all'escavazione, ma comunque superiori al reddito prodotto. E' quindi un'attività passiva dal punto di vista collettivo, ma non eliminabile in quanto ridurre il trasporto di inerti e non dell'escavazione provocherebbe una crescita inaccettabile dei ravaneti e/o l'apertura di cave d'inerti in altre zone.
1. Le passività generate dall'escavazione sono di tale entità da non essere mitigabili altro che con una progressiva riduzione dei volumi scavati, tenuto conto anche della qualità e delle caratteristiche dei materiali estratti.
 2. Le passività generate dal trasporto sarebbero mitigabili se fosse possibile sviluppare un sistema efficace alternativo al camion. Si potrebbe inoltre calmierare il trasporto di scaglie, specialmente se proveniente da ravaneti di cave dimesse. Lo sfruttamento di queste risorse è in linea di principio utile nella misura in cui previene l'attività di cave di inerte o carbonato di calcio, ma deve comunque essere regolamentata tenendo conto del suo peso relativo nel complessivo impatto dell'attività lapidea sul territorio.
 3. Le passività generate dalla lavorazione sarebbero mitigabili incrementando il livello di efficienza energetica degli impianti e dei processi, in modo da ridurre i consumi in rapporto ad i quantitativi lavorati.

Al fine di contribuire alla ricerca di una soluzione efficace e soddisfacente del problema, si propongono le seguenti linee guida:

- I. Promuovere con estrema urgenza uno studio approfondito sulle esternalità, l'indotto e tutti gli altri parametri socio-economici-ambientali connessi con la filiera del marmo.
- II. Valutazione delle compensazioni richieste alle ditte basata sull'analisi delle esternalità, ad esempio recuperando l'originale impostazione della "tassa marmi" che era fortemente disincentivante dell'esportazione di materiale grezzo.
Le esternalità connesse all'escavazione sono di tale entità da non essere compensabili solo mediante meccanismi fiscali. Si dovranno quindi prevedere soluzioni diverse, prima fra tutte una graduale riduzione dei quantitativi escavati.
- III. Ridimensionare i piani di escavazione, commisurandoli alle capacità di assorbimento dell'industria locale. Anche la lavorazione, infatti, genera esternalità eccessive, ma perlomeno assicura un numero importante di posti di lavoro per tonnellata di materiale. Cave attualmente in uso (o parte di esse) potrebbero essere sfruttate commercialmente con finalità meno impattanti quali il turismo, la scultura di pareti, ecc.
- IV. Studio di fattibilità di metodi di trasporto degli inerti meno impattanti rispetto a quelli attuali.
- V. Studio per ridurre i consumi energetici per la segagione e la lucidatura. I consumi energetici comportano infatti le esternalità maggiori del settore della lavorazione, il più importante dal punto di vista sociale.
- VI. Coinvolgere tutti i soggetti interessati (imprenditori, parti sociali, enti, ecc.) nell'elaborazione ed attuazione di una strategia commerciale basata sulla valorizzazione del prodotto di qualità e sull'unicità delle varietà marmoree Apuane.