

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

FACOLTA' DI ECONOMIA



**L'IMPATTO AMBIENTALE DEL
SETTORE LAPIDEO**

Relatore:
Prof.ssa Barbara Cavalletti

Tesi di laurea di:
Victor Augusto Mendoza Eyzaguirre
Matr. N. 3088779

Anno Accademico 2008/2009

INDICE

RINGRAZIAMENTI	p.3
INTRODUZIONE	p.5
Capitolo 1: LA PROVINCIA APUANA	p.11
1.1. Bilancio Demografico della provincia	p.11
1.2. I Livelli Occupazionali	p.12
1.3. La Dinamica delle Imprese	p.13
1.4. Il Reddito Prodotto e il Pil pro capite	p.14
1.5. Il Patrimonio famiglie e il Reddito disponibile	p.17
Capitolo 2: IL SETTORE LAPIDEO	p.19
2.1. Evoluzione storica delle cave di Carrara	p.19
2.2. Identificazione del campo d'indagine	p.20
2.3. Tecnica di rilevazione del marmo nelle cave	p.21
2.4. Aspetti rilevanti dell'evoluzione recente nel settore lapideo	p.22
2.5. Impatto economico del settore lapideo	p.24
2.6. Andamento delle esportazioni lapidee nell'ultimo quinquennio	p.27
2.7. Produttività del lavoro del settore lapideo	p.31
Capitolo 3: L'IMPATTO AMBIENTALE	p.33
3.1. Premessa	p.33
3.2. Gli Scarti solidi dell'escavazione	p.35
3.3. Fanghi di segazione (marmettola)	p.38
3.4. Effetti dell'inquinamento dell'aria in particolare del particolato	p.40
3.5. Dati relativi agli accertamenti riguardanti la qualità dell'aria	p.43
3.5.1. Superamenti di PM10	p.44
3.5.2. Considerazioni riassuntive	p.47

3.6. Danno biologico, Idraulico, Idrogeologico degli scarichi di segazione	p.51
3.6.1. Inquinamento delle sorgenti derivante dall'escavazione	p.54
3.6.2. Situazione Attuale e Prospettive	p.58
Capitolo 4: LA LEGISLAZIONE DEL SETTORE LAPIDEO	p.59
4.1. Le prime normative disciplinarie	p.59
4.2. Regolamento per la concessione degli Agri marmiferi Comunali	p.60
4.3. Legge Regionale 3 novembre 1998 n°78	p.65
4.3.1. Classificazione dei materiali di cava ed assimilabili	p.65
4.3.2. La Pianificazione dell'attività di cava e torbiera(PRAER)	p.66
4.3.3. Il Piano delle Attività Estrattive(PAERP)	p.68
4.3.4. Funzioni di Polizia e Vigilanza	p.68
4.4. Norme in materia ambientale	p.69
Capitolo 5: LE POLITICHE E LE NORME DI ATTUAZIONE	p.77
5.1. Miglioramento qualità dell'aria e riduzione delle polveri sottili	p.78
5.2. Ordinanza Relativa al Problema dell'Inquinamento da Polveri Sottili	p.79
5.3. Altri interventi sul piano ambientale	p.97
5.3.1. Pulizia e lavaggio di strade, viadotti e gallerie	p.97
5.3.2. Opere di manutenzione e pulizia torrente Carrione	p.98
5.3.3. Raccolta oli esausti	p.100
5.4. . Costruzione della Strada dei marmi	p.101
5.5. Riciclaggio e recupero degli scarti lapidei	p.103
5.5.1. Indicazioni per il recupero sistematico degli sfridi lapidei	p.104
5.5.2. Recupero fanghi di segazione	p.106
5.5.3. Costi attuali dei materiali per uso industriale	p.113
5.6. Le previsioni di spesa riguardanti l'attività estrattiva	p.115
CONCLUSIONI	p.117
BIBLIOGRAFIA	p.121

RINGRAZIAMENTI

Per prima cosa voglio ringraziare mia madre che mi ha sempre motivato e mi ha dato la spinta giusta ad andare avanti.

Un grandissimo ringraziamento a Silvia, per essermi stata vicina in questi anni, per avermi sopportato anche nei momenti di difficoltà e per avermi dato sempre una parola d'incoraggiamento.

Desidero ringraziare la professoressa Barbara Cavalletti per avermi accolto come tesista e per avermi indirizzato sempre verso la strada giusta da intraprendere.

Ringrazio il Dottore Antonino Criscuolo, geologo dell'Ufficio Marmo del Comune di Carrara per la sua cortesia, disponibilità e competenza e il Dottore Giuseppe Sansoni dell'Associazione Legambiente per il suo competente aiuto nella realizzazione di questa ricerca.

Concludo ringraziando tutte le persone che mi sono state vicine durante questo lavoro di tesi.

INTRODUZIONE

Questo lavoro si concentra sull'analisi degli impatti ambientali attinenti il settore lapideo principalmente nella città di Carrara. La ricerca delle informazioni, utili per lo sviluppo di questo lavoro, mi ha condotto a rivolgermi a più fonti in quanto la problematica viene trattata in maniera diversa dai vari soggetti interessati; sono molte le opinioni su questo tema dovuto alla sua complessità. In alcuni casi ho trovato molta collaborazione da parte degli enti o associazioni a cui mi sono rivolto, in altri le informazioni richieste non mi sono state affatto date o lo sono state in maniera molto limitata. E' per questo motivo che ho dovuto, in molti casi, valermi di conversazioni e interviste con i diretti responsabili di questo settore; in più vi è da considerare che l'informazione su certi punti toccati in questa tesi si ricava da documentazione interna degli enti locali, che ho potuto ottenere previa autorizzazione che ne permettesse la diffusione. Il risultato di questa ricerca mette così insieme una visione quasi totale della problematica relativa all'inquinamento provocato dall'industria lapidea la quale per molti anni si è preoccupata esclusivamente dell'aumento della produzione e dei relativi ricavi senza tener conto dell'aspetto ambientale. Perciò al classico ordine espositivo, secondo il ciclo produttivo, dall'escavazione alla lavorazione, ho preferito qui la descrizione dei più significativi impatti ambientali che sono divenuti per la collettività acquisizione consapevole e diffusa. Questa scelta sacrifica la linearità dell'esposizione per privilegiare l'interpretazione dell'intreccio tra evoluzione tecnologica, impatto ambientale, maturazione culturale e posizioni assunte dai soggetti sociali coinvolti (imprenditori, lavoratori,

servizi USL, amministrazioni locali, magistratura, forze sociali, associazioni ambientaliste).

La secolare tradizione di escavazione e lavorazione del marmo a Carrara ha contribuito a creare e consolidare un diffuso atteggiamento positivo nei confronti dell'industria marmifera, fonte di lavoro e di pane. Così fino alla metà del secolo scorso è mancata del tutto la percezione dell'impatto ambientale del comparto lapideo; l'unica coscienza critica è stata di tipo sindacale, per la durezza del lavoro e i frequenti infortuni.

D'altronde, per le rudimentali tecniche a quell'epoca impiegate ed i limitati quantitativi in gioco, l'impatto era molto contenuto e legato principalmente alle estese ed instabili colate di detriti di cava sui versanti; i fiumi erano ancora limpidi e largamente utilizzati per l'irrigazione, la forza motrice, la pesca e la balneazione.

A partire dall'immediato dopoguerra si è registrato, parallelamente all'esponenziale incremento della domanda e della produttività, conseguente alla innovazione tecnologica, un impatto crescente che ha progressivamente coinvolto i vari comparti ambientali in misura tale da porre oggi, per la prima volta, l'imperativo di una radicale ristrutturazione in senso ambientale dell'intero comparto lapideo, pena le insostenibili diseconomie esterne e la sua stessa sopravvivenza.

Sebbene le cave apuane e le connesse aziende di lavorazione siano uno dei complessi più grandi e famosi del mondo, l'intero comparto è stato finora caratterizzato da uno spiccato individualismo imprenditoriale, recalcitrante ad ogni forma di coordinamento; è forse questo l'ostacolo principale da superare per avviare a soluzione i problemi ambientali, la cui

dimensione è tale da poter essere affrontata solo con forme organizzative consortili.

Storicamente, l'attenzione è stata rivolta in primo luogo al problema degli scarti: i blocchi informi grossolani e minuti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione e, soprattutto, i reflui della segagione; solo negli ultimi anni è stata espressa la preoccupazione di rischi di contaminazione delle sorgenti legati all'escavazione. Per entrambi i tipi di scarto, il 1976 può essere considerato l'anno in cui gli enti pubblici iniziano a porsi seriamente il problema: viene emanata la legge 319 che fissa i limiti di accettabilità degli scarichi idrici e viene pubblicato dalla Regione Toscana il "Progetto Marmi", un voluminoso rapporto sul comparto marmifero con dati sulla tipologia, sui quantitativi dei residui solidi e reflui e sulle possibilità del loro smaltimento.

Questo lavoro di ricerca ed analisi si articola in cinque capitoli:

Nella prima parte vedo necessario dare una visione globale della Provincia di Massa Carrara riferendomi al bilancio demografico, all'individuazione e interpretazione del territorio, come una realtà geografica dotata di un'identità collettiva secondo la quale il Distretto lapideo di Carrara è un territorio caratterizzato da un'identità univoca e originale incentrata sulla pietra, con l'obiettivo di evidenziare i dati riguardanti la situazione economico - sociale della provincia di Massa Carrara, considerando che per molti anni l'attività relativa al settore lapideo ha significato e significa una parte importante dell'economia della Provincia in un periodo di crisi economica mondiale come quello attuale. Analizzo punti come i livelli occupazionali e quelli di disoccupazione confrontandoli con quelli a livello regionale e nazionale, la crescita del

tessuto imprenditoriale come fonte di movimento economico e il reddito prodotto come risultato dell'attività produttiva e commerciale dei diversi settori economici. Proseguo con l'analisi del PIL pro capite della provincia, comparativo a livello regionale e nazionale per poi indicare i dati relativi al patrimonio delle famiglie e al loro reddito disponibile in base alle attività reali e a quelle finanziarie.

Nella seconda parte di questa ricerca, il campo d'indagine si colloca a livello territoriale, illustrando la metodologia di rilevazione, il riconoscimento dei materiali lapidei e l'intervento delle industrie del settore a livello imprenditoriale.

Si prosegue con un'analisi dell'attuale impatto economico del settore lapideo con l'evoluzione della produzione e il fatturato, l'andamento delle esportazioni, l'analisi dei principali paesi importatori di materiali lapidei, grezzi e lavorati, per finire con i dati occupazionali.

La terza parte è il tema principale della mia tesi. E' un'analisi approfondita e dettagliata degli impatti ambientali del settore lapideo, nei suoi diversi comparti, e dei problemi causati dagli scarichi di rifiuti di estrazione e segazione e delle normative volte a impedire il fenomeno dell'inquinamento. Per quanto riguarda i danni alla salute presento gli studi sulla composizione chimica delle polveri sottili e l'incidenza nelle diverse patologie respiratorie ed epidemiologiche, determinando che le polveri sottili (PM10) sono considerate un indicatore per la valutazione dell'impatto sull'inquinamento dell'aria e i conseguenti danni alla salute.

Entro più specificamente nel merito della tesi indicando i dati relativi agli accertamenti riguardanti la qualità dell'aria nel Comune di Carrara; studi eseguiti da Medici specialisti del Laboratorio di Fisica Sanitaria ed

Ambientale dell'Università di Genova che hanno individuato gli effetti dell'inquinamento dell'aria, ed in particolare del particolato PM10 sulla salute umana, con metodi da campionamenti, analisi e modellazione statistica del particolato.

Il danno biologico, idraulico, idrogeologico degli scarichi di segazione dei materiali lapidei, spiega la problematica d'inquinamento delle falde acquifere con particolare riguardo alle sorgenti e al torrente da parte dei fanghi di marmo segnalando la pericolosità d'inquinamento con conseguenze biologiche e fisiche.

La quarta parte riguarda le norme che disciplinano e regolamentano attualmente la coltivazione delle cave; fa riferimento alla concessione degli agri marmiferi e alle condizioni necessarie per l'escavazione, alla legge di recupero di aree scavate e riutilizzo dei residui recuperabili, al Piano Regionale delle Attività Estrattive di recupero delle aree scavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (PRAER) e a norme in materia ambientale.

La quinta parte, anch'essa parte rilevante di questa tesi, illustra le politiche e le norme di attuazione prese come soluzione alla problematica dell'inquinamento e riguardanti il miglioramento della qualità dell'aria e la riduzioni delle polveri sottili, con le ordinanze e le disposizioni giudiziali cui la Giunta Comunale si è dovuta attenere e dare corso. Vengono descritti gli interventi sul piano ambientale e il loro risvolto economico relativamente a pulizia e lavaggio di strade, opere di manutenzione e pulizia delle sorgenti e del torrente nonché raccolta degli oli esausti. Come soluzione per evitare le polveri sottili nel centro cittadino è attualmente in costruzione la nuova arteria stradale chiamata Strada dei

Marmi e per quanto riguarda il problema dei detriti e degli scarichi di segazione si spiega il riciclaggio e il recupero degli scarti lapidei.

CAPITOLO 1

La Provincia Apuana¹

In questo capitolo faccio un'analisi dei dati più recenti che hanno interessato l'evoluzione demografica, occupazionale ed economica della popolazione della provincia di Massa Carrara, mettendoli in parallelo con i dati rilevati a livello regionale e nazionale.

1.1. Il Bilancio demografico della provincia

La popolazione apuana residente al 31 dicembre 2008 è risultata pari a 203.686 abitanti, in crescita di ben 1.309 unità rispetto all'anno precedente e con un valore percentuale dello 0,6%; mentre nell'anno 2007 si era registrata una crescita di 1.611 unità, per un valore percentuale dello 0,8%.

Anche nell'anno 2008 è quindi proseguita la crescita demografica già ottenuta nel periodo precedente, con un risultato in valore assoluto che è addirittura il migliore degli ultimi 18 anni (204.543 abitanti nel 1990).

La popolazione ha quindi registrato un saldo positivo finale di 1.309 unità, nel 2007 era stato di 1.611; fattori questi che hanno permesso di realizzare un totale di 203.686 abitanti residenti nella provincia di Massa – Carrara a fine 2008, per un numero medio di famiglie pari a 90.002 e per

¹ I Dati di questo Capitolo sono tratti dal Rapporto Annuale di Economia Massa – Carrara 2009, Istituto di Studi e Ricerca (ISR), Azienda speciale della Camera di Commercio di Massa – Carrara, anno 2009.

un numero medio di componenti pari a 2,26; quest'ultimo dato è risultato leggermente superiore nell'area di costa.

1.2. I Livelli occupazionali

La difficile fase che il paese sta attraversando è innegabile, nonostante i deboli segnali d'inversione del ciclo rilevati dal Censis.

Il tasso di disoccupazione provinciale è valutato dall'Istat al 10,2%.

Si tratta non solo del tasso più elevato tra tutte le province toscane, più del doppio rispetto alla media regionale (5,0%) e superiore di 3,5 punti alla media nazionale (6,7%), ma per la prima volta, per tutti gli anni duemila, ritorna a due cifre.

La crisi, azzerando i pur lievi miglioramenti degli ultimi anni, è come se ci avesse riportato con questo indicatore, dieci, quindici anni indietro.

In valore assoluto, abbiamo circa 8.800 persone in cerca di occupazione, nel 2007 erano 7.400, un incremento di 1.400 unità (19,0%) in un solo anno, un dato che ovviamente non tiene conto di questi primi mesi del 2009 dove le difficoltà occupazionali non sono cessate.

Tab. 1 Tasso di occupazione 15 – 64 anni. Massa – Carrara, Toscana, Italia.

AREA	TASSO DI OCCUPAZIONE 15-64 ANNI								
	2008	2007	2006	2005	2004	2003_ rivisto	2003	2002	1995
	TOTALE								
Massa-Carrara	58,2	60,0	60,2	56,1	56,6		52,3	54,7	48,9
Toscana	65,4	64,8	64,8	63,7	63,2	63,7	62,3	61,4	56,2
Italia	58,7	58,7	58,4	57,5	57,4	57,5	56,0	55,4	50,6

Fonte : Elaborazioni ISR (Istituto di Studi e Ricerche, Azienda Speciale Camera di Commercio di Massa - Carrara) su dati ISTAT, Forze Lavoro (2008).

Anche il tasso di occupazione, che nel 2008 è al 58,2%, è in regresso di 1,8 punti rispetto al 2007, mentre è rimasto costante per l'Italia (58,7%) ed è addirittura cresciuto in Toscana dal 64,8% al 65,4%. E' quindi aumentato il divario sia con la regione sia con il resto del Paese.

Tab.2 Tasso di disoccupazione 15 – 64 anni. Massa – Carrara, Toscana, Italia

AREA	TASSO DI DISOCCUPAZIONE TOTALE								
	2008	2007	2006	2005	2004	2003_ rivisto	2003	2002	1995
	TOTALE								
Massa-Carrara	10,2	8,5	7,6	9,0	7,8		7,7	7,1	12,9
Toscana	5,0	4,3	4,8	5,3	5,2	4,9	4,7	4,8	8,3
Italia	6,7	6,1	6,8	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0	11,6

Fonte : Elaborazioni ISR (Istituto di Studi e Ricerche, Azienda Speciale Camera di Commercio di Massa - Carrara) su dati ISTAT, Forze Lavoro (2008)

1.3. La Dinamica delle Imprese

Passando all'analisi a livello locale possiamo osservare che nell'anno appena trascorso il tessuto imprenditoriale apuano, come anche nell'anno 2007, ha continuato a crescere.

Il 2008 si è infatti chiuso con un saldo positivo di 330 nuove imprese, nel 2007 erano state 362, determinato dalla differenza tra le 1.690 aziende che nei dodici mesi dell'anno scorso si sono iscritte al Registro delle Imprese della Camera di Commercio e le 1.390 che, nello stesso periodo, si sono cancellate.

Il saldo complessivo in leggero calo rispetto al dato dell'anno 2007, si potrebbe incrementare ulteriormente al netto delle variazioni del settore agricolo.

A consuntivo 2008 sono risultate 21.762 le imprese con sede legale registrate nella provincia di Massa Carrara, di cui 18.630 attive. Sotto quest'ultimo aspetto si assiste ad una crescita significativa anche dello status di aziende attive, che nel 2007 erano pari a 17.970 unità.

1.4. Il Reddito prodotto e il Pil pro capite

L'analisi dei dati riferiti al valore aggiunto a prezzi correnti per settore di attività economica, sia a livello generale che locale, calcolato dall'Istituto "G. Tagliacarne", di concerto con l'Unioncamere, relativo all'anno 2007, permette di osservare in maniera accurata il recente andamento dello sviluppo economico che ha caratterizzato i vari territori.

Nella provincia apuana si assiste ad una diminuzione del peso della componente industriale a fronte di una crescita di quella dei servizi. Nel corso degli anni la provincia ha subito uno sviluppo economico che ha portato al ridimensionamento dell'incidenza del settore industriale, compensato allo stesso tempo dalla crescita della componente dei servizi. E' opportuno, altresì, mettere in evidenza come negli ultimi anni si è assistito anche ad un incremento del maggior reddito prodotto nella provincia apuana rispetto sia alla media toscana sia a quella dell'Italia. Dal 1995 ad oggi la variazione media del reddito prodotto complessivamente nella provincia di Massa – Carrara è stato più che positivo, pur rimanendo in valore assoluto al totale del valore aggiunto prodotto in Toscana del

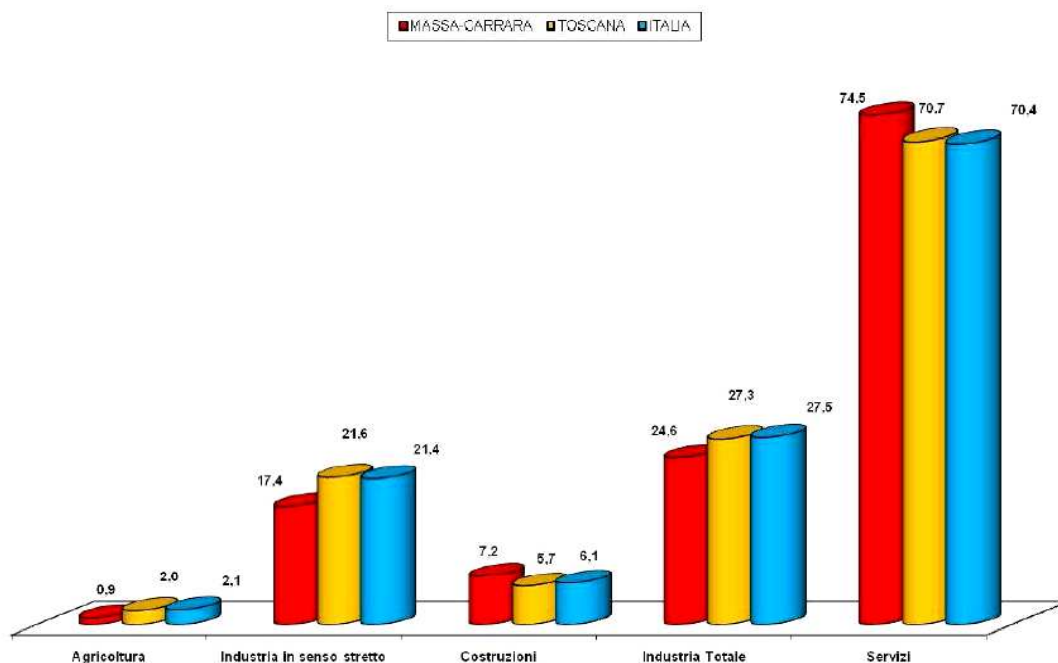
4,4%. Anche nell'ultimo anno la tendenza locale si è caratterizzata grazie soprattutto al ritmo di crescita del terziario che è stato sicuramente più accentuato; il valore aggiunto prodotto dai servizi è infatti aumentato nell'ultimo decennio sia rispetto alla tendenza media regionale sia a quella nazionale.

Il comparto industriale a fine 2007 rappresenta con 994 milioni di euro il 24,6% del totale del valore aggiunto prodotto dall'economia locale, in leggero calo rispetto al 25,1% del 2006, di cui il 7,2% è attribuibile alle costruzioni ed il 17,4% all'industria in senso stretto.

La quota dell'agricoltura è leggermente inferiore al 1%, mentre il valore dei servizi è del 74,5%, in crescita rispetto al 2006, con un'incidenza sul totale nettamente maggiore rispetto sia alla media nazionale (70,4%), sia a quella regionale (70,7%); le province della Toscana che presentano un peso nella componente dei servizi superiore a quello della provincia apuana sono unicamente Grosseto e Livorno.

Altrettanto interessanti possono essere considerate le osservazioni riguardanti il Pil per abitante. E' opportuno, infatti, rimarcare come il dinamismo osservato a livello di macrosettori economici non ha avuto ricadute positive sul reddito delle persone; infatti, nelle tendenze dell'ultimo anno riguardanti il reddito pro capite si è manifestato un andamento difficile a Massa – Carrara rispetto sia alla Toscana sia all'Italia, con un nuovo allargamento della forbice che negli anni passati era stato significativamente ridotto.

Graf. 1 Distribuzione percentuale per settore economico del valore aggiunto prodotto a Massa – Carrara, Toscana e Italia. Anno 2007.



Fonte: Elaborazione I.S.R. su dati Unioncamere (2008)

Per quanto riguarda il Pil, si è registrato un calo a fine 2008: il Pil pro capite di Massa Carrara è risultato pari a euro 21.823, in diminuzione di ben 676 euro nel raffronto con il 2007, quando si era registrato un valore di 22.499 euro; un valore del Pil pro capite inferiore sia alla media regionale (28.447), sia a quella nazionale (26.279), entrambe in crescita rispetto al valore dell'anno precedente.

Se la distanza che separa il reddito per abitante della provincia apuana da tutte le altre realtà regionali è ancora sensibile, ed è aumentato in questo ultimo anno, è altrettanto doveroso ricordare che nell'arco del medio periodo questa distanza si è in parte ridotta.

Graf. 2 PIL pro capite nell'anno 2008, valori in euro

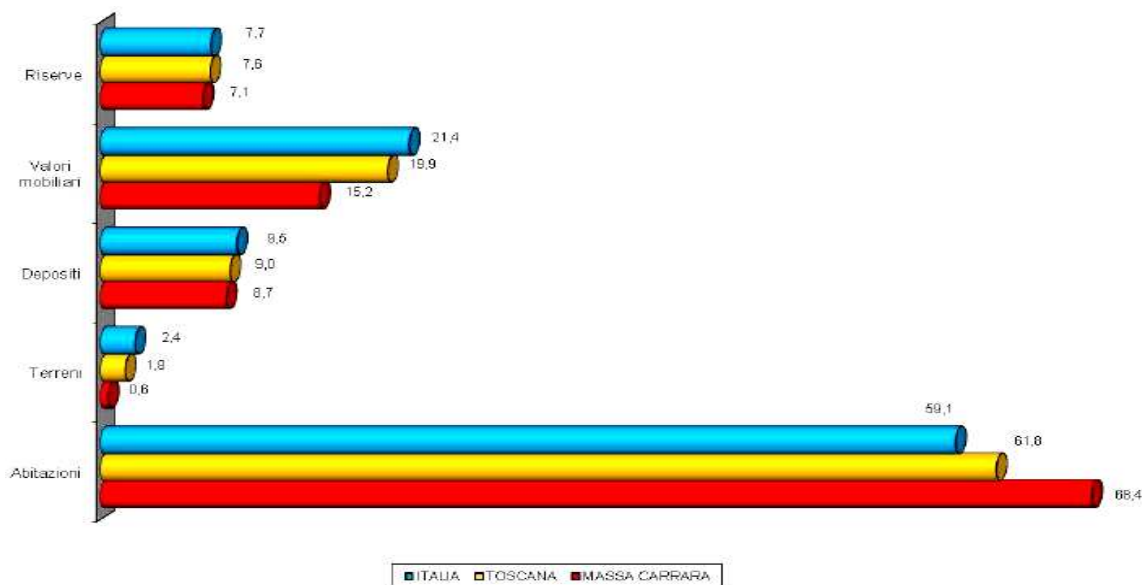


Fonte : Elaborazioni I.S.R. su dati Istituto Tagliacarne – Unioncamere (2008)

1.5. Il Patrimonio famiglie e il Reddito disponibile

Per quanto concerne il valore del patrimonio delle famiglie apuane distinto in base alle attività reali e a quelle finanziarie, il 68% del valore totale del patrimonio è determinato dalle abitazioni, seguono con il 15% i valori mobiliari, i depositi (9%), le altre riserve finanziarie (7%), ed infine la disponibilità di terreni (1%). Nel caso delle abitazioni l'incidenza nel patrimonio delle famiglie della provincia apuana è superiore sia alla media regionale (62%) che a quella nazionale (59%).

Graf. 3 Incidenza percentuale del valore, per singola attività, del patrimonio delle famiglie. Anno2007



Fonte : Elaborazione I.S.R. su dati Istituto Tagliacarne – Unioncamere (2008)

L'esame del reddito disponibile per le famiglie testimonia, ancora una volta, che la provincia apuana si colloca all'ultimo posto nella graduatoria regionale, con un valore totale a fine 2007 di 3.307 milioni di euro, in perdita comunque dello 0,2% rispetto al 2006. La variazione del reddito disponibile delle famiglie residenti nel territorio apuano è risultata la peggiore del panorama regionale, dove tutte le altre realtà provinciali hanno invece ottenuto risultati positivi, con una media del 1,2%; anche il dato medio nazionale è risultato più che positivo e pari al 3.1%.

Le stesse dinamiche sono applicabili ovviamente anche alle valutazioni riguardanti il reddito disponibile pro capite, risultato pari a 16.403 euro, a fronte dei 19.243 della Toscana ed ai 17.623 dell'Italia. Tale disponibilità reddituale è diminuita a livello locale, nel raffronto 2007 – 2006, di circa 104 euro corrispondente ad un -0,6 punti percentuale.

CAPITOLO 2

IL SETTORE LAPIDEO

In questa sezione di studio analizzo il settore lapideo, illustrando gli aspetti più rilevanti della sua evoluzione negli anni, l'andamento economico e occupazionale nonché le tecniche di rilevazione del materiale lapideo. Questo permetterà una visione del livello d'incidenza non solo nell'economia della provincia ma anche in quella regionale e nazionale.

2.1. Evoluzione storica delle cave di Carrara.

L'escavazione del marmo di Carrara avviene da quasi 2000 anni. Furono, infatti, i Romani che per primi aprirono numerose cave di marmo, di cui rimangono ancora numerose testimonianze. Tale attività era comunque un'attività di portata limitata, in cui si cercava di ridurre al minimo la quantità degli scarti, visto l'arduo e lungo lavoro di estrazione necessario. Le quantità estratte possono essere stimate nell'ordine massimo di alcune migliaia di tonnellate all'anno. Anche nei secoli successivi, pur con il progressivo incremento delle aree interessate dall'attività estrattiva anche in aree prima ritenute inaccessibili, la produzione rimase più o meno stabile fino alla metà del XIX secolo, quando fu via via sostituita dalla più redditizia tecnica del filo elicoidale. Tale innovazione consente di

incrementare ulteriormente la produzione, sfruttando in modo migliore il materiale e quindi producendo meno scarti (rese fino al 40%).

2.2. Identificazione del campo d'indagine².

Il comprensorio estrattivo carrarese si estende su un'area di circa 2.000 ha. ed è geograficamente costituito da quattro valli principali che si aprono a monte di Carrara, cui si fanno corrispondere altrettanti bacini di escavazione; questi da ovest verso est, sono rispettivamente il Bacino di Pescina – Boccanaglia, il Bacino di Torano, il Bacino di Miseglia ed il Bacino di Colonnata. Ogni bacino estrattivo costituisce una vera e propria entità geografica a sé stante, che presenta spesso caratteristiche peculiari sia dal punto di vista geologico – strutturale, sia riguardo all'attività di escavazione.

Il territorio del Distretto industriale Lapidario di Carrara è stato istituito come distretto industriale dalla delibera consiliare 69/2000 della Regione Toscana. Si estende su quasi tutta la provincia di Massa-Carrara e su una parte limitrofa della provincia di Lucca, il nord della Versilia. Comprende sia aree montane, a predominanza estrattiva, che aree costiere con forti e importanti insediamenti di segherie, laboratori e depositi di blocchi.

Dal punto di vista geografico, industriale e produttivo, il territorio include anche una fascia contigua in provincia della vicina La Spezia, che ospita ormai dagli anni '70 alcuni rilevanti stabilimenti lapidei, con decise caratteristiche di continuità operativa e industriale con il resto del territorio.

² Maria Giovanna Vivoli: *Il Distretto Lapidario di Carrara : una proposta di marketing territoriale* (2005).

L'insieme si estende indicativamente dalla Magra a Viareggio, circondato dall'arco delle Alpi Apuane alle spalle e dal mare davanti; costituisce il bacino storico del distretto produttivo del marmo, che ha ottenuto il riconoscimento formale di Distretto da parte della Regione Toscana. Il "Distretto Lapideo di Carrara" è stato istituito con la firma di un accordo da parte delle due province toscane interessate, Massa-Carrara e Lucca nell'aprile del 2001.

2.3. Tecnica di rilevazione del marmo nelle cave.

Il marmo, dal punto di vista chimico, è un carbonato di calcio; la colorazione grigia di macchie o venature, più o meno diffuse nei marmi apuani, è dovuta alla presenza di piriti microcristalline ed a sostanze carboniose. Tra le varietà di marmo presenti nel distretto assumono particolare rilevanza: lo Statuario, il Venato, il Bianco Ordinario, il Paonazzo, il Calacata, il Bardiglio. L'escavazione si è sviluppata, nel corso di due millenni, principalmente nei tre bacini di Colonnata, Miseglia e Torano, anche se la presenza di cave caratterizza, quasi in ogni luogo, la montagna del territorio.

L'attività di estrazione viene svolta "al monte" con un uso di tecnologia evoluta. Si inizia con l'utilizzo delle cariche esplosive, si prosegue con il filo elicoidale e attualmente con il filo diamantato e le segatrici a catena. I blocchi estratti vengono destinati principalmente alla lavorazione in loco per la produzione di lastre e manufatti finiti di vario genere. Il marmo prodotto localmente viene lavorato "al piano" assieme ai blocchi provenienti da altri comprensori e Paesi e agli altri materiali, come graniti e travertini, che vengono importati. L'industria locale lapidea di

trasformazione produce lavorati semplici e speciali, con una particolare attenzione nei confronti di questi ultimi. Una parte della produzione grezza è avviata alla commercializzazione in blocchi o lastre, in quanto la richiesta di questa materia prima pregiata da parte di altri comprensori produttivi è elevata.

2.4. Aspetti rilevanti dell'evoluzione recente nel settore lapideo³.

Nel 2007 il numero di imprese del settore lapideo nelle province di Massa Carrara, Lucca e La Spezia si attesta a 1.545, di cui 106 impegnate nell'attività estrattiva, 868 in quella della lavorazione, modellatura e finitura delle pietre naturali e ben 581 in quelle del commercio all'ingrosso di pietre da costruzione e ornamentali

Analizzando la numerosità d'impresе, per ciascuna tipologia di attività, si osserva una forte presenza di aziende dedicate alla lavorazione che pesano per il 56,2%. Molto significativa all'interno del comprensorio apuo-versiliese anche la presenza di aziende di commercio all'ingrosso di pietre da costruzione e ornamentali, il cui peso, in termini numerici, è del 37% circa sul totale del distretto, caratterizzandolo notevolmente se paragonato al settore nazionale, in cui le aziende del commercio non arrivano al 10%.

In una prospettiva di più lungo periodo si osserva dal 2003 un trend costantemente in declino del numero di imprese, che coinvolge tutti i comparti oggetto di analisi, in particolare quello del commercio (-9,4%).

³ Camera di Commercio Industria, Artigianato e Agricoltura di Massa Carrara: L'impatto economico del settore lapideo nei sistemi locali del lavoro di Massa Carrara (2008).

La maggior parte delle imprese del comprensorio è situata nella provincia di Massa-Carrara che, oltre ad accogliere più del 60% delle imprese, è quella che subisce la minor riduzione in percentuale (-4,8 contro il -14% di La Spezia e il -9,4 di Lucca). Le imprese di estrazione, sono concentrate nella provincia di Massa-Carrara e, in parte minore, a Lucca. Le aziende di lavorazione sono parimenti distribuite.

Tab. 3 Totale imprese di estrazione, lavorazione e commercio lapidei, e variazioni Percentuali ⁴

	2003	2004	2005	2006	2007	Var. %' 03-'07	Quota
Estrazione	112	110	111	111	106	-5,4%	6,9%
Lavorazione	920	897	906	894	868	-5,7%	56,2%
Commercio	630	624	608	591	571	-9,4%	37,0%
Totale distretto	1.662	1.631	1.625	1.596	1.545	-7,0%	100%

Fonte: Camera di Commercio di Verona (2007)

⁴ Estrazione: estrazione di pietre ornamentali e da costruzione

Lavorazione: taglio, modellatura e finitura di pietre ornamentali e per l'edilizia

Commercio: Commercio all'ingrosso di pietre da costruzione e ornamentali: marmi grezzi, pietre da taglio, ardesia, ecc...

Analizzando la dinamica delle imprese a livello locale possiamo osservare che nell'anno 2008 il tessuto imprenditoriale apuano si è chiuso con un saldo positivo di 300 nuove imprese, nell'anno 2007 erano state 392; dato determinato dalla differenza tra le 1.690 aziende che nei dodici mesi dell'anno scorso si sono iscritte al Registro delle Imprese della Camera di Commercio e le 1.390 che, nello stesso periodo si sono cancellate.

2.5. Impatto economico del settore lapideo

La recente crisi economica ha investito e sta tuttora investendo il settore cardine della provincia, vale a dire il lapideo.

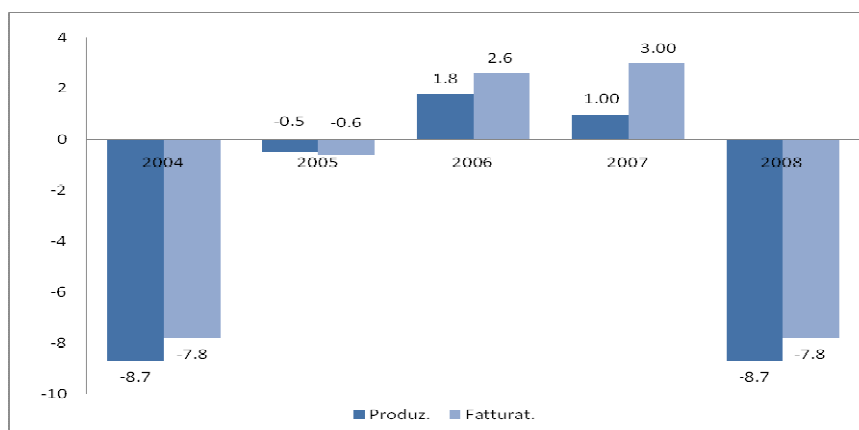
Nel 2007 questo settore aveva chiuso l'anno con una crescita media dell'1,0% nella produzione ed un aumento del fatturato a valori correnti del 3,0%. Già verso la parte terminale del 2007 erano emersi alcuni segnali di indebolimento, in particolare nell'esportato, dopo un biennio in cui si erano raggiunti standard produttivi tra i più elevati degli ultimi anni. Questi primi segni di debolezza hanno avuto un effetto di trascinamento sul 2008, tant'è che già dai primi mesi dell'anno è risultato evidente un appesantimento del quadro congiunturale tale da riportare le lancette dell'orologio indietro di almeno tre anni. Per giunta, l'andamento congiunturale si è andato progressivamente deteriorando fino a raggiungere, in prossimità della chiusura, picchi negativi mai registrati prima d'ora.

Eventi concatenanti, come lo scoppio della crisi dei mutui sub-prime che ha generato tensione nel settore dell'edilizia e dell'immobiliare su tutti i principali mercati dello scacchiere internazionale, la corsa dell'euro nei

confronti del dollaro e la concorrenza dei nuovi paesi produttori sono risultati i principali fattori alla base della fase negativa del settore. E' poi sopraggiunto lo scoppio della crisi finanziaria mondiale a rendere ancora più acute e drammatiche questa difficoltà, soltanto negli ultimi tre mesi del 2008 la produzione e il fatturato sono crollati del -16% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, un livello mai toccato prima d'ora. A queste difficili condizioni esogene, si è aggiunta inoltre la crisi del granito, tant'è che oggi a livello locale si continuano a vendere bene soltanto materiali di altissimo pregio (Statuario, Calacatta e Bianco Carrara, in particolare).

L'intero 2008 ha chiuso ad una media del -8,7% della produzione e del -7.8% del fatturato corrente, che al netto dell'andamento dei prezzi significa un crollo dei volumi di vendita di quasi il 9%.

Graf. 4 Evoluzioni media annua della produzione e del fatturato del Lapideo manifatturiero di Massa – Carrara, nel ultimo quinquennio



Fonte: Elaborazione ISR su dati Unioncamere Toscana – Istituto G. Tagliacarne (2008)

Come ben evidenzia il grafico, si tratta del peggior anno, assieme al 2004, dell'ultimo lustro. Il crollo è dovuto sia alla componente interna della domanda, che è scesa del 4,1% rispetto all'anno precedente, sia

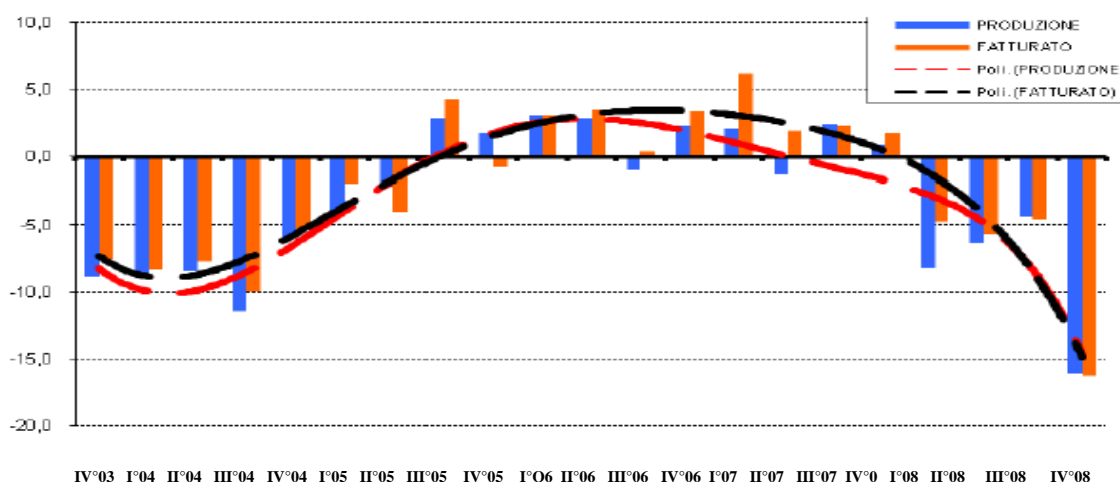
soprattutto degli ordinativi esteri che hanno accusato, in termini di volumi, un 10,2%. Non a caso le esportazioni totali dei materiali lapidei sono scese in dodici mesi del -8,4%, perdendo oltre 32 milioni di euro rispetto all'anno precedente. Nello specifico, l'esportato di grezzo è cresciuto del 15,2%, i materiali lavorati, che sono la componente dell'export lapideo, si sono invece ridotti del 13,6%.

Tab. 4 I numeri del Settore Lapidario in Provincia di Massa – Carrara nel 2008.

Variabili economiche	I° Trim.	II° Trim	III° Trim	IV° Trim	Media 2008	Media 2007
Produzione	-8,2	-6,4	-4,3	-16	-8,7	1
Fatturato	-4,6	-5,8	-4,6	-16,3	-7,8	3
Ordini esterni	-4,9	-1,1	0,2	-10,5	-4,1	3,4
Ordini interni	-4,9	-6,9	-8	-21,2	-10,2	1,8
Grado di utilizzi impianti produttivi	73,9	78,3	79,7	57,9	74,9	76,7
Prezzi alla produzione	2,1	1	1,9	-1	1	2,1

Fonte : Elaborazione ISR su dati Unioncamere Toscana – Istituto G. Tagliacarne (2008)

Graf. 5 Andamento tendenziale trimestrale della produzione e del fatturato e linee di tendenza del lapideo manifatturiero di Massa – Carrara, nel ultimo quinquennio.



Fonte: Elaborazione ISR su dati Unioncamere Toscana – Istituto G. Tagliacarne (2008)

Tutti questi dati, ed in particolare quelli sugli ordinativi del 4° trimestre, non lasciano adito a speranze di ripresa per i mesi a venire.

2.6. Andamento delle esportazioni lapidee nell'ultimo quinquennio.

Guardando più nello specifico il comportamento del comparto sui mercati mondiali, il lapideo ha messo a segno nel 2008 un calo delle esportazioni complessive del -8,4%, tanto da attestarsi oggi a circa 355 milioni di euro. Questa parentesi negativa è la sintesi però di un incremento dei grezzi del 15,2% e di una riduzione dei lavorati del -13,6%, i quali scendono a 273,5 milioni.

Nonostante queste gravi perdite sui lavorati, anche nel 2008 Carrara e il suo distretto si confermano su standard migliori rispetto al principale concorrente, ovvero Verona e in generale al sistema distrettuale veneto.

Nella provincia scaligera infatti le vendite all'estero di prodotti finiti hanno annotato nell'anno in esame un calo del -17,3%, che poi ha maturato una variazione del -16,4% dell'export complessivo. Tendenza analoga si è registrata nel più ampio contesto del distretto veneto. Come noto, la specializzazione di quest'area si differenzia da quella apuana per la più spiccata lavorazione del granito, la cui domanda internazionale è apparsa in questi ultimi anni, e non solo nel 2008, particolarmente sofferente.

Se quindi il distretto di Carrara ha retto meglio sulle lavorazioni di quello di Verona, non si può dire la stessa cosa nel confronto con gli altri distretti d'Italia, ove mediamente le vendite all'estero dei prodotti lavorati sono scese del -1,2% e quelle totali del -1,6%.

Tab. 5 Evoluzione media annua (2008 su 2007) delle esportazioni lapidee, in termini di valori correnti esportati. Confronti tra le principali aree di produzione nazionali.

Aree		EXPORT		
		Grezzo	Lavorato	Totale
MASSA-CARRARA	2008	81.530.178	273.454.771	354.984.949
	var %	15,2%	-13,6%	-8,4%
DISTRETTO TOSCANO	2008	94.674.813	383.792.088	478.466.901
	var %	13,9%	-10,4%	-6,5%
VERONA	2008	27.762.682	442.293.115	470.055.797
	var %	0,8%	-17,3%	-16,4%
DISTRETTO VENETO	2008	31.425.593	496.321.112	527.746.705
	var %	-4,3%	-17,0%	-16,4%
RESTO D'ITALIA	var %	-3,7%	-1,2%	-1,6%
ITALIA	var %	2,1%	-9,4%	-7,8%

Fonte : Elaborazione ISR su dati ISTAT (2008).

Dal punto di vista della distribuzione geo economica delle nostre merci, la Cina consolida nel 2008 il ruolo di primo Paese per importazione di materiali grezzi, crescendo rispetto all'anno precedente del 48% e aumentando di circa una volta e mezzo l'importato del 2003; segue a ruota l'India, con 9,5 milioni, anch'essa in incremento del 13%. Continua ad avanzare gradualmente l'Algeria (31%), oggi terzo mercato di riferimento dei nostri grezzi, e a consolidarsi il mercato libico (15%) e soprattutto saudita (59%), mentre è in grossa difficoltà quello spagnolo (-35,5%). Dopo il flop dello scorso anno, anche il mercato USA sembra essere tornato nel 2008 su standard più vicini a quelli degli anni passati, avendo più che raddoppiato l'importato grezzo dell'anno precedente.

Crisi americana che invece traspare in tutta la sua evidenza sui prodotti lavorati. Pur continuando gli Stati Uniti a rappresentare il principale mercato di riferimento, con un valore esportato di lavorati di 104,2 milioni

di euro, la sua quota sull'export complessivo provinciale scende in un solo anno di oltre 4 punti percentuali (dal 42,4% al 38,1%).

In compenso, tra i più importanti mercati, avanza quello del Regno Unito (4%) che è diventata la seconda principale destinazione dei nostri lavoratori, ma soprattutto quello dell'Arabia Saudita (49%). Crolla invece l'esportato verso gli Emirati Arabi (-37,6% in soli dodici mesi).

Tra le posizioni di rincalzo, vi è inoltre da segnalare la notevole escalation del mercato indonesiano (25%) e quello canadese (18%). A livello dei mercati europei si registra una buona tenuta di quello francese (12%) e tedesco (24%), dopo la debacle degli anni precedenti, anche se entrambi restano ancora fuori dalle prime 10 aree di riferimento delle nostre lavorazioni; al contrario, come già visto per i grezzi, crollano inesorabilmente le quote di venduto dei prodotti finiti in Spagna (-50% solo nell'ultimo anno), in corrispondenza con il brusco arresto dell'importante settore edilizio e del mercato immobiliare in quel paese.

Tab. 6 I primi 10 Paesi per valore esportato dei prodotti grezzi Massa - Carrara

Grezzi					
Paesi	2003	Paesi	2007	Paesi	2008
Stati Uniti	8.607.607	Cina	13.752.274	Cina	20.359.583
Cina	8.540.229	India	8.353.363	India	9.457.334
India	5.256.456	Tunisia	6.932.893	Algeria	8.557.196
Spagna	4.526.468	Algeria	6.534.387	Tunisia	6.906.604
Tunisia	3.670.227	Libia	5.559.456	Libia	6.412.593
Algeria	3.348.084	Spagna	3.542.958	Stati Uniti	5.350.871
Libano	2.779.718	Stati Uniti	2.679.827	Arabia Saudita	3.389.871
Siria	2.427.048	Egitto	2.265.325	Siria	2.376.829
Egitto	2.196.929	Siria	2.209.995	Spagna	2.283.903
Libia	2.181.761	Arabia Saudita	2.135.884	Libano	2.040.675
Primi 10 Paesi	43.534.527	Primi 10 Paesi	53.966.362	Primi 10 Paesi	67.135.459
Incid % primi 10 su Tot	74,4%	Incid % primi 10 su Tot	76,2%	Incid % primi 10 su Tot	82,3%

Fonte : Elaborazioni ISR su dati ISTAT (2008)

Tab. 7 I primi 10 Paesi per valore esportato dei prodotti lavorati Massa Carrara

Lavorati					
Paesi	2003	Paesi	2007	Paesi	2008
Stati Uniti	129.671.357	Stati Uniti	134.112.019	Stati Uniti	104.213.124
Emirati Arabi Uniti	28.364.901	Emirati Arabi Uniti	28.160.941	Regno Unito	18.611.647
Regno Unito	16.704.662	Regno Unito	17.864.739	Emirati Arabi Uniti	17.563.362
Arabia Saudita	15.395.184	Russia	10.494.735	Arabia Saudita	14.127.727
Giappone	8.067.236	Arabia Saudita	9.474.095	Russia	10.785.522
Germania	7.187.947	Marocco	8.440.997	Marocco	8.769.813
Francia	6.853.536	Kuwait	7.771.337	Kuwait	7.960.368
Indonesia	6.216.779	Australia	7.612.482	Australia	7.742.388
Kuwait	6.018.512	Indonesia	5.859.970	Indonesia	7.326.150
Spagna	5.037.671	Canada	5.572.613	Canada	6.607.320
Primi 10 Paesi	229.517.785	Primi 10 Paesi	235.363.928	Primi 10 Paesi	203.707.421
Incid % primi 10 su Tot	77,8%	Incid % primi 10 su Tot	74,3%	Incid % primi 10 su Tot	74,5%

Fonte : Elaborazioni ISR su dati ISTAT (2008)

Tab. 8 I primi Paesi per valore esportato totale dei prodotti lapidei Massa Carrara

Totale					
Paesi	2003	Paesi	2007	Paesi	2008
Stati Uniti	138.278.964	Stati Uniti	136.791.846	Stati Uniti	109.563.995
Emirati Arabi Uniti	29.802.928	Emirati Arabi Uniti	29.088.653	Cina	21.782.936
Regno Unito	18.063.672	Regno Unito	18.651.650	Regno Unito	19.342.313
Arabia Saudita	15.902.663	Cina	16.129.988	Emirati Arabi Uniti	18.313.836
Cina	11.198.569	Arabia Saudita	11.609.979	Arabia Saudita	17.517.598
Spagna	9.564.139	Russia	10.662.050	India	12.768.739
Giappone	9.408.685	India	10.312.699	Russia	11.397.731
Germania	7.361.214	Tunisia	9.432.972	Algeria	10.306.016
Francia	7.106.799	Algeria	9.314.487	Tunisia	9.988.105
Indonesia	6.826.187	Marocco	9.117.729	Marocco	9.488.944
Primi 10 Paesi	253.513.820	Primi 10 Paesi	261.112.053	Primi 10 Paesi	240.470.213
Incid % primi 10 su Tot	71,7%	Incid % primi 10 su Tot	67,4%	Incid % primi 10 su Tot	67,7%

Fonte : Elaborazioni ISR su dati ISTAT (2008)

2.7. Produttività del lavoro del settore lapideo ⁵

Il settore, nel territorio considerato, consta 1.150 unità locali per 4.850 addetti circa.

Il commercio all'ingrosso specifico assorbe circa la metà delle prime e poco meno del 30% dei secondi; la metà degli addetti si colloca in imprese di lavorazione e un quinto quelle di cava. Il peso del lapideo sul totale del valore della produzione locale risulterebbe di circa l'8,6%, che scende al 5,7% sul solo valore aggiunto. Si tratta di un comparto a caratterizzazione "oligopolistica", con poche imprese di dimensioni maggiori che incidono per una fetta particolarmente consistente sul totale del fatturato.

Nel 2001 e 2006 il settore appare più o meno immutato nella sua consistenza occupazionale d'insieme; tuttavia ciò non determina una perdita moderata d'incidenza sul totale di un'industria complessivamente cresciuta. In particolare si rileva una tenuta occupazionale della cava e un forte incremento della fase commerciale, che compensa una sensibile riduzione della lavorazione manifatturiera.

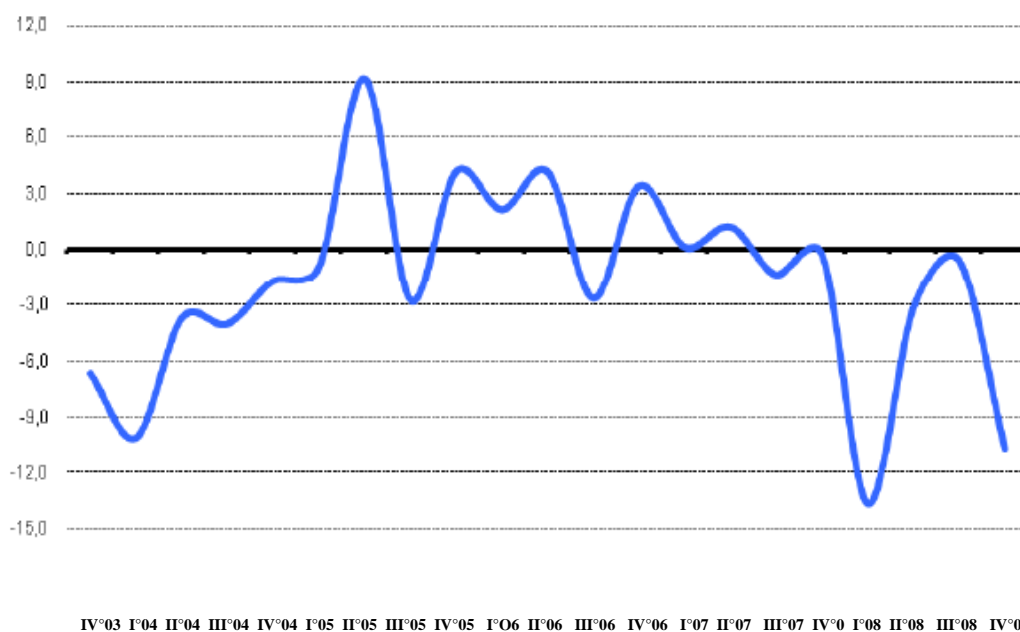
Negli ultimi trimestri del 2007 si nota un ritorno negativo della produttività del lavoro, la relativa dinamica è andata via via scemando, fino a tornare definitivamente sotto lo zero dal primo trimestre 2008, a dimostrazione comunque che, al di là dei dati di congiuntura, le difficoltà internazionali hanno iniziato ad erodere la capacità competitiva del settore lapideo.

A proposito di lavoro, secondo l'Inps le 630 imprese attive del comparto estrattivo e manifatturiero della provincia hanno prodotto nel 2008 una

⁵ Matteo Bernabé, *Economia 2008: I numeri della crisi a Massa Carrara*. (2009).

occupazione complessiva vicina alle 3.500 unità, di cui quasi 730 al monte e quasi 2.750 al piano. Mediamente ogni impresa lapidea locale dà lavoro a 5,5 addetti.

Graf. 6 La produttività del lavoro del settore lapideo di Massa – Carrara nell'ultimo quinquennio



Fonte: Elaborazione ISR su dati Unioncamere Toscana – Istituto G. Tagliacarne (2008)

CAPITOLO 3

L'IMPATTO AMBIENTALE

3.1. Premessa.

Questo è la parte più rilevante della mia ricerca, in quanto tema principale della mia tesi. Descrivo in maniera approfondita la problematica ambientale dell'inquinamento causato dall'escavazione e dalla lavorazione del materiale lapideo nelle cave e nelle segherie.

Come spiegato nel capitolo precedente, inizialmente l'estrazione si realizzava con l'utilizzo di cariche esplosive e il taglio si faceva con tecniche rudimentali che non producevano scarti polverosi molto rilevanti. L'introduzione di innovazioni tecnologiche come l'utilizzo del filo diamantato e la tagliatrice a catena, creano gran quantità di marmettola (polvere di marmo ed acqua) e se è vero che agevolano il processo di produzione è vero anche che fanno aumentare la quantità di rifiuti polverosi. L'inosservanza delle normative e dei regolamenti per lo smaltimento dei rifiuti di cava causano un elevato indice d'inquinamento dovuto alla dispersione delle polveri fini nell'aria e all'infiltrazione di fanghi di segazione nelle sorgenti e nei fiumi, con nocimento alla salute della popolazione.

Gli studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno dimostrato gli effetti nocivi sulla salute dovuti alla dispersione di polveri sottili, che possono provocare danni a livello epidemiologico e all'apparato respiratorio. D'altra parte rilevamenti di campioni nelle sorgenti hanno evidenziato il pericolo d'inquinamento, dovuto all'infiltrazione della marmettola, alle acque d'impiego umano. L'accumulo di grossi detriti nei cosiddetti ravaneti in maniera sregolata e la presenza anche di fanghi di marmo e terre di escavazione, facilitano, durante le piogge, il pericolo d'instabilità e sedimentazione del terreno con il conseguente rischio di frana come già accaduto nell'alluvione del 23 novembre 2003 a Carrara, che provocò gravi danni quando slittarono a valle blocchi e rifiuti di cava. Tutto ciò originato prevalentemente dalla coltivazione sbilanciata dei ravaneti.

Altro fattore d'inquinamento è determinato dagli oli e dai grassi usati per lubrificare gli strumenti di taglio del marmo e gli idrocarburi rilasciati dai mezzi di lavoro. Non fu un caso se la marmettola, gli oli e gli idrocarburi rilasciati determinarono in passato l'inquinamento di diverse sorgenti che alimentavano e alimentano gli acquedotti di Carrara.

Per finire, in questo capitolo, farò un'analisi descrittiva della problematica, illustrando i risultati dei diversi studi relativi agli impatti ambientali menzionati, provocati dall'estrazione del marmo.

3.2. Gli Scarti solidi dell'escavazione.

Come noto, l'attività di escavazione del marmo ha prodotto, nel tempo, un'intensa modificazione dell'assetto geomorfologico dell'area, con la creazione di nuovi depositi detritici artificiali (ravaneti). Data la ormai storica presenza di questi elementi tipici dell'escavazione, essi costituiscono oggi un tratto caratteristico dell'area apuana. La rete idrografica superficiale risulta molto limitata, data la natura carbonica del substrato che favorisce l'infiltrazione delle acque meteoriche piuttosto che il loro ruscellamento. Del dominio collinare fanno parte i modesti rilievi situati ad est e ad ovest della città di Carrara e ai lati della valle del torrente Carrione. Le pendenze dei versanti risultano mediamente inferiori rispetto alla zona montana, anche se risultano presenti zone a notevole pendenza o caratterizzate da creste sottili.

Proprio a causa della generale minore pendenza dei versanti e della diversa natura dei tipi litologici presenti, le coperture detritiche sono più estese che altrove, sia di origine eluvio – colluviale che dovuti a movimenti gravitativi.

In tali zone si è anche concentrata l'attività di rimodellamento a scopo agricolo, che ha originato estesi terrazzamenti, così che questo dominio risulta caratterizzato dalla maggior presenza di frane rispetto alle altre aree del territorio.

Nel corso degli anni si sono venute accumulando, alla base delle coltivazioni, enormi discariche (ravaneti), non asportabili con le possibilità tecniche di allora e che inoltre vanno a coprire buona parte dei giacimenti ancora esistenti, inibendone lo sfruttamento. Tale situazione ha quindi causato un considerevole mutamento paesaggistico

di questa porzione di Alpi Apuane, ancora oggi visivamente caratterizzato più che dai tagli di cava dalle enormi discariche che ricoprono interi versanti e fondi vallivi.

Le discariche delle cave del comprensorio carrarese rappresentano un elemento di estrema importanza, dal quale non è possibile prescindere in un'analisi che riguardi l'attività estrattiva nel suo complesso. Nel corso dei secoli infatti l'attività estrattiva ha prodotto un'impressionante mole di scarti di lavorazione, che attualmente coprono il 35 – 40% del giacimento marmifero.

In passato lo scarico nei ravaneti e la creazione di nuove discariche di materiale di scarto era ritenuta operazione assolutamente normale, e fino a pochi anni fa veniva autorizzata anche da un punto di vista amministrativo comunale. La LR 36/1980 e la LR 78/1998 sulle attività estrattive non fanno esplicito divieto a questo tipo di operazioni, così come la normativa nazionale concede ampie deroghe.

Solo a partire dal 1999 la Conferenza dei Servizi, che rilascia le autorizzazioni allo scavo (ai sensi della LR 78/1998), ha cambiato rotta, autorizzando l'utilizzo dei ravaneti solo come scivolo per lo scarico dei detriti, in seguito raccolti e trasportati da ditte che provvedono al loro riutilizzo.

La coltivazione delle discariche per il prelievo del materiale lapideo non utilizzabile per scopi ornamentali è ormai un'attività consolidata, caratterizzata da un preciso assetto economico ed organizzativo. Tale attività ha assunto infatti una dimensione tale che la quantità di materiale trattato supera ormai, la stessa produzione di materiale lapideo ornamentale. Oltre alla coltivazione dei ravaneti, si assiste

sempre con maggior frequenza anche al prelievo del detrito direttamente dai piazzali di cava, evitando così la sua messa in discarica.

Le moderne tecniche di lavorazione producono infatti materiale di scarto composto non solo da massi di varie dimensioni, ma anche da una cospicua frazione limosa. Nei ravaneti costruiti negli ultimi anni la quantità di tale matrice si aggira attorno al 30 – 40% del campione totale. Oltre che dai tagli di cava, una grossa quantità di marmettola presenti nei ravaneti, deriva proprio dalle recenti attività di recupero degli scarti di lavorazione. Le aziende che riciclano i detriti di marmo per la produzione di carbonato di calcio, utilizzano sassi preventivamente ripuliti da polveri e terre. L'attività di vagliatura viene di norma eseguita in cava e il materiale fine di risulta viene pertanto sovente scaricato direttamente nei ravaneti.

I ravaneti costruiti negli ultimi decenni, costituiti da abbondanti quantità di materiale fine, che ricoprono la rete idrografica nelle immediate vicinanze delle scaturigini sorgentizie, risultano essere i principali responsabili del fenomeno di inquinamento delle sorgenti captate per uso potabile, che negli ultimi anni ha assunto una notevole rilevanza, denotando la forte vulnerabilità dell'acquifero.⁶

⁶ Rapporto sullo stato dell'ambiente della città di Carrara, Cap. Suolo e sottosuolo – Comune di Carrara (1999).

3.3. Fanghi di segazione (marmettola)

I fanghi provenienti dal marmo sono sostanzialmente costituiti da carbonato di calcio mentre quelli di granito, oltre all'ovvia dominanza di silice e silicati, contengono considerevoli quantità di calce e di ferro (derivante dalla graniglia metallica impiegata nel taglio) ed hanno un'elevata alcalinità. Prescindendo dal pH, la composizione fondamentale non presenta dunque sostanze tossiche.

Tab. 10 Composizione principale media dei fanghi di segazione e lucidatura (dopo sedimentazione)

FANGHI	COMPOSIZIONE PRINCIPALE						
	CaCO ₃ %	CaO %	Silice e silicati %	Fe+FeO %	pH	Umidità %	Peso specifico
marmo bianco e colorato	91		0-3,7	0,5	8,6	38	1,70
misti (marmo + granito)	11,3	4,5	67,5	5,86	9,47	50,0	1,48
granito		4,1	68,0	13,8	10,45	49,4	1,45

Fonte : Giuseppe Sansoni USL N°2 Massa – Carrara: Impatto Ambientale dell'industria Lapidea Apuana (1991)

Anche per quanto riguarda il contenuto di metalli pesanti, poiché i valori medi sono altamente al di sotto dei limiti per i rifiuti tossici e nocivi fissati dalla legge 915/82, la marmettola è classificabile come semplice rifiuto speciale, smaltibile dunque in discarica di 2° categoria di tipo B.

Tab. 11 Contenuto in metalli pesanti (valori medi, in mg/Kg) di vari tipi di marmettola (segazione e/o lucidatura)

	marmi (bianchi e colorati)	marmi +graniti	solo graniti	limite legge 915/82 e succ. integr.
n° campioni esam.	51	35	13	
Piombo	44	344	-	5.000
Zinco	29	99	29	non fissato
Rame	17	94	168	5.000
Cromo (tot.)	10	69	114	(Cr ^{VI}) 100 **
Nichel	45	79	97	non fissato
Cadmio		1*		100

Fonte : Giuseppe Sansoni USL N°2 Massa – Carrara : Impatto Ambientale dell'industria Lapidea Apuana (1991)

* Il dato del Cadmio è tratto dal progetto di discarica nella cava Filippi, in comune di Castelnuovo Magra (SP), relativo a 13 campioni di marmettola.

** la legge fissa un limite solo per il cromo esavalente; sui campioni di marmettola è stato determinato il cromo totale poiché precedenti analisi avevano mostrato l'assenza di cromo esavalente.

Dal punto de vista teorico la solubilizzazione dei metalli pesanti può verificarsi solo in ambiente acido, mentre la marmettola, per la sua elevata percentuale di carbonato di calcio, ha una riserva di alcalinità praticamente inesauribile anche su tempi dell'ordine del millennio; tale condizione rende teoricamente impossibile un rilascio significativo di metalli pesanti.

Sul piano sperimentale l'eluato delle prove di cessione della marmettola (una simulazione in laboratorio della composizione del futuro percolato della discarica) rientra addirittura nei limiti di legge delle acque potabili. Una conferma indiretta si ricava dal fatto che in acque di fiume fortemente inquinate da marmettola i metalli pesanti, evidentemente associati alla frazione particolata, sono assenti nell'acqua filtrata.

Tab.12 Risultati delle prove di cessione su marmettola (valori medi, in $\mu\text{g/l}$)

	limite di legge prove cessione	risultato prove cessione	limite di legge acque potabili (DPR 236/88)
Piombo	200	8	50
Rame	100	39	1.000
Cadmio	20	0,7	5
Cromo ^{III}	2000	25	} 50 (Cr tot)
Cromo ^{VI}	200	*	

Fonte : Giuseppe Sansoni USL N°2 Massa – Carrara : Impatto Ambientale dell'industria Lapidea Apuana (1991)

*Il Cr, inferiore di molto ai valori di riferimento già nel materiale "tal quale", non è stato determinato nelle prove di cessione.

3.4. Effetti dell'inquinamento dell'aria in particolare del particolato sulla salute.

Negli ultimi anni numerosi studi scientifici hanno evidenziato i pesanti effetti avversi dovuti all'inquinamento dell'aria sulla salute umana.

Il *Materiale particolato* (PM) presente in atmosfera è formato da una eterogenea combinazione di particelle costituite da una gran varietà di sostanze organiche e inorganiche miscelate, allo stadio solido, liquido o entrambi, che derivano a loro volta da diverse sorgenti. Queste particelle differiscono tanto per dimensione quanto per composizione ed origine⁷.

⁷ PM₁₀ le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm , ovvero 10 millesimi di millimetro, PM_{2,5} quelle con un diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm , UF (ultra fini) quelle inferiori a 0,1 μm .

Le proprietà e gli effetti delle particelle sono strettamente legati alle loro dimensioni, al tempo di sedimentazione e a quello di permanenza in atmosfera; la capacità di penetrazione all'interno dell'apparato respiratorio dipendono da tale parametro.

Studi epidemiologici, clinici e tossicologici hanno verificato un'ampia gamma di esiti sanitari confermando che tanto gli effetti a breve termine (crisi di asma bronchiale, disturbi circolatori ed ischemie, aggravamento di sintomi respiratori e cardiaci in soggetti malati, aumento della mortalità giornaliera per cause respiratorie e cardiovascolari, aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie) quanto quelli a lungo termine (aumento complessivo della mortalità, della incidenza di patologie respiratorie negli adulti e soprattutto nei bambini) vengono già osservati a livelli di concentrazione di inquinanti pari a quelli cui generalmente sono esposti coloro che vivono in aree urbane. Poiché una esposizione ai PM_{10} a lungo termine produce una riduzione dell'aspettativa di vita, per la salute pubblica risulta maggiore il peso degli effetti a lungo termine rispetto a quelli a breve termine. La pericolosità del particolato è correlata alla presenza di sostanze tossiche e cancerogene (idrocarburi, policiclici aromatici, silice, piombo, cadmio. ecc): gli effetti sanitari indotti dipendono quindi sia dalle dimensioni del particolato che dalle sostanze di cui è composto.

Le evidenze scientifiche attestano come il PM_{10} possa essere considerato, oltre che come un semplice quantificatore della presenza di particolato con le specifiche caratteristiche granulometriche, anche come un buon rappresentante della complessa combinazione di particelle presenti in ambiente urbano, e ciò per la correlazione esistente con altri inquinanti

atmosferici ⁸. Inoltre il PM₁₀ può essere considerato un utile indicatore per la valutazione dell'impatto dell'inquinamento dell'aria sulla salute, vista la frequenza con cui esso è associato ad una serie di eventi clinici, ormai ampiamente documentati, che vanno dall'aggravamento dei sintomi respiratori all'aumento della mortalità, che si manifestano sia nei bambini che negli adulti e soprattutto in soggetti suscettibili che già presentano problemi respiratori, cardiaci o cardiovascolari.

E' stato inoltre valutato che la riduzione della concentrazione del PM₁₀ a 20 µg/m₃ consentirebbe di prevenire lo 0,7% dei ricoveri ospedalieri osservati di natura cardiaca (809 casi), l'1,3% di quelli di natura respiratoria (990 casi), il 31,7% dei casi di bronchite acuta nei bambini più piccoli di 15 anni (38.342 casi) e l'1,7% di casi di bronchite cronica nella popolazione oltre i 27 anni (4321 casi).⁹

Sebbene il rischio per molti esiti sanitari cresca con l'aumentare dell'esposizione al particolato, non c'è evidenza che suggerisca l'esistenza di un valore soglia al di sotto del quale non vengono osservati effetti avversi per la salute.

⁸ Andrea Lomi e Rita Tatarek(2007) : Gli effetti dell'inquinamento dell'aria ed in particolare del particolato sulla salute umana.. Introduzione

⁹ Compresa la componente più sottile del particolato stesso.

3.5. Dati relativi agli accertamenti riguardanti la qualità dell'aria nel Comune di Carrara.¹⁰

A Causa delle attività collegate alle limitrofe cave di marmo il territorio del Comune è percorso consuetudinariamente da traffico pesante rappresentato dai camion che trasportano i blocchi di materiale e movimentano i frammenti di lavorazione provenienti dalle cave.

Anche per controllare eventuali incidenze di tale tipo di traffico sulla salute dei residenti sono state installate e sono tuttora operanti alcune centraline a rilevamento automatico per il monitoraggio della qualità dell'aria.

Il centro storico di Carrara è attraversato per tutta la sua lunghezza dalla via Carriona, percorsa consuetudinariamente dai camion provenienti dalle cave. I mezzi s'immettono in via Carriona dopo aver percorso viale Potrignano e proseguono poi lungo viale XX Settembre fino all'intersezione con la via Frassina (via Aurelia).

Un'altra centralina è collocata in via Frassina (via Aurelia) lungo una direttrice intensamente trafficata.

Nel centro storico, nel parcheggio Colombarotto, in prossimità del palazzo del municipio, è posizionata un'altra centralina. Le tre stazioni risultano in zona urbana¹¹. Non sono state attivate contemporaneamente e quindi forniscono serie storiche di diversa collocazione ed estensione temporali. Le serie di dati sono state analizzate per ciascuna centralina, tenendo conto delle rilevazioni effettuate nei giorni dei periodi caldi e

¹⁰ Andrea Lomi e Rita Tatarek. : I Dati Relativi agli Accertamenti Riguardanti la Qualità dell'aria (2007).

¹¹ In base alla decisione 2001/752/CE che classifica le stazioni di monitoraggio a seconda del tipo di zona e delle principali fonti emissive presenti

freddi, festivi e feriali. In particolare è stato osservato il numero dei superamenti del PM₁₀ rispetto alla soglia di 50 µg/m₃ relativa alla media giornaliera.

3.5.1. Superamenti di PM₁₀¹²

La direttiva europea relativa alla qualità dell'aria imponeva, nel 2005, che, al fine di ottenere una media annuale di PM₁₀ del valore di 40 µg/m₃, e sulla base delle normali distribuzioni di valori riscontrate, il numero massimo di superamenti della soglia, posta a 50 µg/m₃, fosse di 35 superamenti.

Il numero dei superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ (50µg/m₃) rilevati dalle tre centraline in esame sono risultati i seguenti:

Stazione	Periodo	Rilevamento
Lugnola	Agosto – Dicembre 2005	27
	Nel 2006	102
	Gennaio – Settembre 2007	48
Frassina (*)	Settembre – Dicembre 2006	85
	Gennaio – Settembre 2007	163
Colombarotto (**)	Giugno – Settembre 2007	2

Fonte : Legambiente Carrara (2007) *Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e I cittadini.*

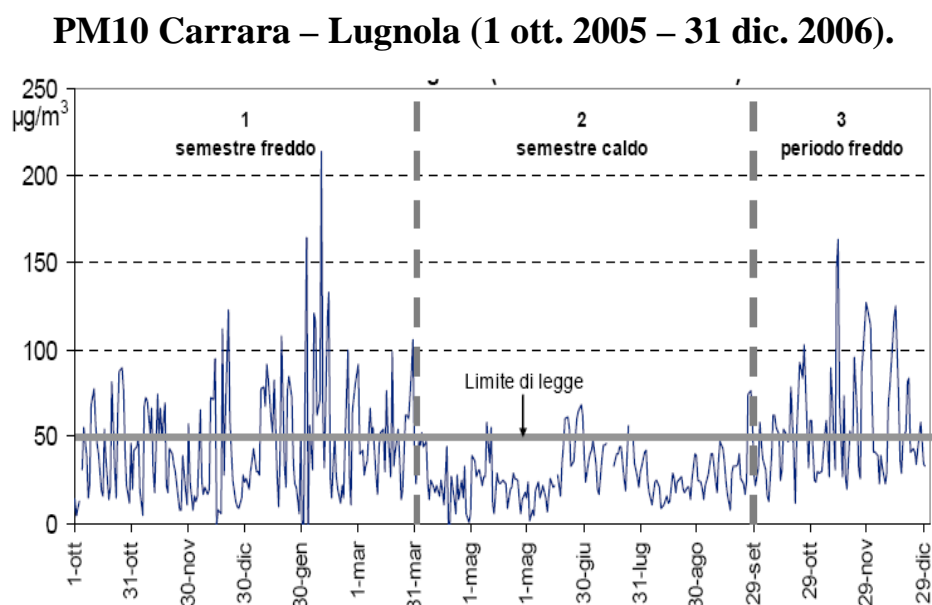
(*) Attiva da settembre 2006

(**) Attiva da giugno 2007

¹² Legambiente Carrara (2007) *Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e cittadini.*

Il traffico pesante costituito dai camion che trasportano il materiale lapideo proveniente dalle cave, che transita dalla Lugnola, è costituito non solo da blocchi di marmo, ma anche e soprattutto da frammenti, scaglie e terre, che per loro caratteristica, origine, modalità di stoccaggio e di carico risultano ricoperti di polvere di marmo, che durante il trasporto tende a disperdersi.

Graf. 7 Andamenti dei PM10 dal 1° ottobre 2005 al 31 dicembre 2006.



Fonte : Arpat (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana) Rilevamenti della qualità d'aria nella Provincia di Massa Carrara. (2006) .

E' evidente la miglior qualità dell'aria nel semestre caldo (1° aprile – 30 settembre 2006).

Nel periodo agosto – dicembre 2005 sono transitati in via Carriona mediamente 774 camion, 756 nel 2006 e 747 da gennaio a settembre 2007.

La percentuale di camion che trasporta blocchi di marmo va dal 13 al 20%, mentre la maggior parte dei trasporti si riferisce a detriti, superando l'80% di tutti i viaggi.

Tab. 9 Intero periodo 1° ottobre 2005 – 31 dicembre 2006 (a destra) e suoi sottoperiodi, distinti in giorni con e senza camion circolanti.

Camion	ott. 2005 – mar. 2006 (semestre freddo)		apr.-sett. 2006 (semestre caldo)		ott.-dic. 2006 (freddo)		Intero periodo 1 ott. 2005 – 31 dic. 2006	
	sì	no	sì	no	sì	no	sì	no
n. giorni	115	62	97	79	58	34	270	175
PM10 min	10	5	2	1	23	12	2	1
Pm10 max	214	64	77	42	163	84	214	84
PM10 media	58,6	23,8	36,1	19,4	66,4	37,6	52,2	24,5
n. superamenti	67	5	15	0	38	6	120	11
% superamenti	58,3	8,1	15,5	0,0	65,5	17,6	44,4	6,3

Fonte : Legambiente Carrara (2007) *Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e I cittadini.*

Tutti i parametri mostrano una situazione migliore nei giorni senza camion.

Per meglio analizzare e comprendere le problematiche relative alle situazioni critiche riscontrate e per determinare numero e caratteristiche delle principali sorgenti di PM₁₀, è stata effettuata dal Laboratorio di Fisica Sanitaria dell'Università di Genova (FISA), una campagna di campionamento, analisi e modellazione statistica del particolato.

Il campionamento è stato effettuato affiancando pro tempore un apposito sistema di rilevazione aggiuntivo alla strumentazione della stazione della Lugnola.

Il campionamento effettuato tra il 27 luglio e il 29 settembre 2007, con le modalità descritte in Relazione FISA ha fornito misurazioni relative a 45 giorni.

I dati globali relativi al PM₁₀ ed al numero di camion in transito provenienti dalle cave sono sintetizzati nella seguente tabella:

Giorni	PM₁₀ µg/m₃ (ARPAT)	PM₁₀ µg/m₃ (FISA)	Passaggio camion (media)
Feriali	20	39	
Festivi	22	25	
			745

Fonte : Legambiente Carrara (2007) *Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e I cittadini.*

I valori di PM₁₀ riscontrati dal FISA risultano in media superiori del 25% rispetto a quelli dell'ARPAT rilevati dalla centralina della Lugnola, verosimilmente per le diverse tecniche di misura.

Il calcio, assunto come tracciante delle polveri di marmo, è stato riscontrato in concentrazioni particolarmente elevate, fino a quasi 20 volte quelle normalmente riscontrate in aree urbane e rurali, e risulta l'elemento caratterizzante della speciazione effettuata sui campioni ottenuti.

Altri elementi cristallini (Mg, Al, Si, K, Ti, Sr) presentano concentrazioni elevate, pur non raggiungendo i livelli del calcio.

L'aumento di concentrazione riscontrata nei giorni feriali di Cu e Zn, utilizzati come traccianti del traffico, appare legato al maggior numero di veicoli in circolazione.

L'aumento delle concentrazioni nei giorni feriali di Ca e degli altri elementi cristallini Mg, Al, Si, K, Ti, Sr, Fe, sarebbe indicativo del concomitante sistematico verificarsi di un processo di risollevarimento e trasporto di materiale già depositato.

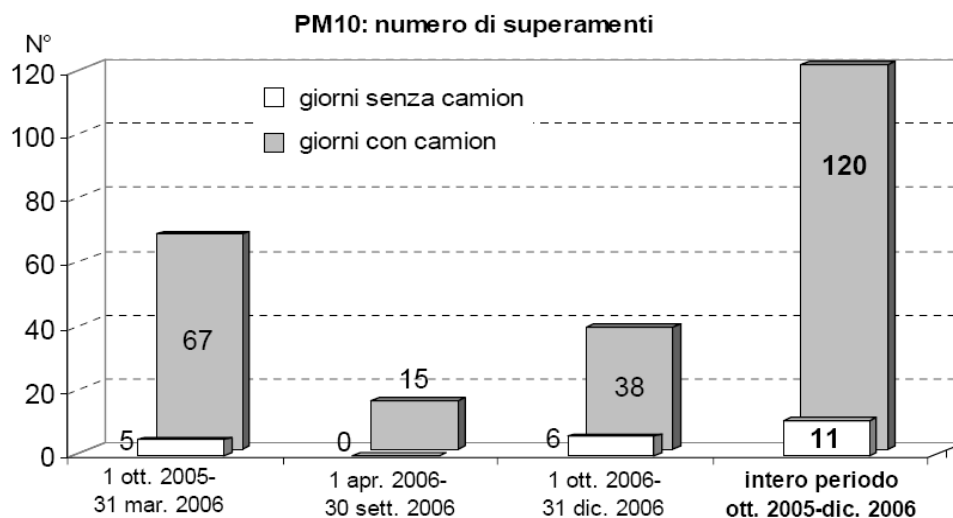
Le analisi effettuate per determinare le sorgenti del PM₁₀ e valutare il contributo medio di ogni sorgente, hanno consentito di individuare 5 sorgenti (“mare”, “suolo”, “secondario + combustione”, “traffico”, “trasporto marmo”) che contribuiscono diversamente e con diversa scansione temporale alla concentrazione media giornaliera di PM₁₀.

La frazione di PM₁₀ legata al trasporto marmo risulta nettamente distinguibile dalle frazioni attribuibili ad altre sorgenti.

La differenza tra le concentrazioni medie di PM₁₀ nei giorni feriali e festivi è collegata esclusivamente alla presenza (o alla assenza) del transito veicolare per il trasporto di marmo.

Va inoltre notato che gli elementi monitorati presenti nel profilo della sorgente “trasporto marmo” costituiscono circa l'83% del PM₁₀ dominato dal Ca, associato a tale sorgente. Il rimanente 17% del PM₁₀ è dato dal contributo delle emissioni dirette della combustione dei veicoli adibiti al trasporto.

Graf. 8 Numero di superamenti del limite di legge ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per i PM10 nei periodi considerati.



Fonte : Legambiente Carrara (2007) Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e i cittadini.

3.5.2. Considerazioni riassuntive

Il numero dei superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevato nelle stazioni della Lugnola e in via Frassina è stato superiore al numero massimo previsto dalla normativa vigente e citata in premessa, con una prevalenza di superamenti nei mesi freddi.

Solo nei mesi più caldi il numero dei superamenti alla Lugnola è risultato sempre inferiore a 7. La centralina Frassina nel mese più favorevole, ha rilevato 9 superamenti.

La media annuale di PM₁₀ è stata, per quanto rilevato alla Lugnola, di $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2006.

I valori di PM₁₀ di entrambe le centraline rilevati nei giorni festivi sono sistematicamente più bassi di quelli rilevati nei giorni feriali. Nel 2006, la

media annua del PM₁₀ dei giorni festivi, quando non vi è il traffico relativo al trasporto del materiale dalle cave è, alla Lugnola 26 µg/m₃ mentre nei giorni feriali tale valore è di 51 µg/m₃.

Il riscontro di valori sistematicamente più alti della soglia annua di tutela della salute riscontrati dalla stazione di via Frassina influisce in maniera eclatante sui valori medi di PM₁₀ : tra settembre 2006 e settembre 2007 in nessun mese il valore medio mensile di PM₁₀ è inferiore a tale soglia. Anche in questa stazione i valori medi di PM₁₀ misurati nei giorni feriali sono sistematicamente più alti di quelli rilevati nei giorni festivi, pur rimanendo questi ultimi sotto al limite annuo solo nel mese caldo.

I mezzi pesanti adibiti al trasporto di marmo che, provenendo dalle cave, attraversano Carrara sono circa 750 al giorno. Di questi solo una parte, tra il 13% e il 20%, trasporta materiali in blocchi, mentre non meno del 80% dei viaggi si riferisce al trasporto di scaglie e detriti, materiale molto più critico del primo per quanto riguarda le problematiche relative alla dispersione di polvere e al contributo al PM₁₀.

L'indagine di campionamento, analisi e modellazione statistica del particolato effettuata dal FISA dell'Università di Genova individua, quali principali sorgenti del PM₁₀, il trasporto di marmo e il traffico; le altre sorgenti individuate contribuiscono in maniera modesta al PM₁₀.

Sono state inoltre esaminate le analisi effettuate dalla società Ambiente S.C. che ha provveduto al campionamento di particolato presso la località Lugnola.

Pur considerando la brevità del periodo esaminato, il fatto che la percentuale di particolato inferiore a 2,5µm (PM_{2,5}), quello cioè

considerato più nocivo per la salute e per il quale l'OMS nelle sue ultime Linee Guida, ha proposto nuovi limiti più severi non ritenendo i precedenti sufficientemente tutelanti per la salute, risulti al di sopra del 90%, in sette degli otto campioni esaminati, aumenterebbe considerevolmente il rischio connesso ai valori rilevati di PM_{10} se tali percentuali di $PM_{2,5}$ risultassero caratterizzanti il particolato, sia per quanto riguarda la media annua che i picchi riscontrati nei mesi freddi.

3.6. Danno biologico e Idrogeologico degli scarichi di segazione dei materiali lapidei.

Il Torrente Carrione scorre interamente nel Comune di Carrara ed ha un carattere prevalentemente torrentizio.

Il suo corso può distinguersi in tre tratti nettamente separati ed ha caratteristiche ben differenti fra loro: la parte prevalentemente montana, dove si aprono le imponenti cave di marmo con estesi ravaneti (scarichi di detriti di cava che riempiono le valli e ricoprono le pendici dei monti); la parte media che ha carattere vallivo con pendenze tra 1 e 3% con sponde relativamente alte; la parte terminale che fino al mare Tirreno è pensile sulle basse campagne circostanti, le cui arginature un tempo di terra sono state rivestite con muri di sponda per tutto il tratto.

I suoi affluenti principali sono il Canal Grande, il fosso Torano, il Canale di Gragnana, il Torrente Fossola e il fosso di S. Luca.

Sono da sottolineare i danni ambientali esercitati sui corsi d'acqua dagli scarichi di segazione e lavorazione (localmente denominati "marmettola" indipendentemente dalla roccia lavorata e dal loro tenore idrico).

E' interessante osservare che, dal puro punto di vista della prevenzione dei rischi d'inquinamento delle falde, i requisiti delle discariche di 2° categoria di tipo B (in particolare l'impermeabilizzazione del fondo) appaiono – almeno per i fanghi di solo marmo – perfino eccessivi. Sia i presupposti tecnici sia i dati sperimentali infatti conducono concordemente alla conclusione che il rischio di cessione alle acque sotterranee dei metalli pesanti contenuti nella marmettola non sussiste.

Tab. 13 Torrente Carrione: ripartizione di piombo e zinco (in mg/l) tra le fasi acquosa e particolata.

↓ metallo stazione ⇨	1	2	3	4	5	6	7
Piombo							
Acqua non filtrata	0,000	0,000	0,020	0,025	0,025	0,040	0,030
Acqua filtrata	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zinco							
Acqua non filtrata	0,010	0,010	0,015	1,060	0,230	1,100	21,400
Acqua filtrata	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte : Giuseppe Sansoni - Impatto Ambientale degli Scarichi di Segazione dei *Lapidei* (1983).

Il fatto che il piombo e lo zinco riscontrabili nell'acqua di fiume tal quale risultino assenti nella stessa acqua sottoposta a filtrazione, indica che tali metalli sono associati alla frazione particolata e che presentano una solubilità molto bassa.

La marmettola non solo non rilascia metalli pesanti, ma è addirittura stata proposta come sottofondo disinquinante delle discariche di rifiuti solidi urbani, tossici e nocivi, proprio per la sua elevata capacità di rimuovere e trattenere i metalli pesanti presenti nel percolato.

Tab. 14 Confronto tra la capacità delle miscele sabbia – bentonite e marmettola – bentonite di rimuovere matalli pesanti dalle soluzioni.

METALLO	MISCELA SABBIA-BENTONITE			MISCELA MARMETTOLA-BENTONITE		
	Concentrazione (mg/l) in ingresso e in uscita			Concentrazione (mg/l) in ingresso e in uscita		
	ingresso	uscita	rimozione %	ingresso	uscita	rimozione %
Piombo	1,0	0,8	80	3,0	0,01	99,667
Rame	0,2	0,2	0	1,50	0,01	99,333
Zinco	6,8	4,4	35,3	1,50	0,01	99,333
Cromo	0,2	0,2	0	4,0	0,0008	99,980
Cadmio	0,1	0,1	0	1,35	0,00015	99,989
Mercurio	-	-	-	5,6	0,0069	99,877
Nickel	1,6	1,6	0	-	-	-

Fonte : Giuseppe Sansoni - Impatto Ambientale degli Scarichi di Segazione dei Lapidei (1983). Celsis S.,1989.

I dati mostrano come la miscela sabbia – bentonite, usualmente impiegata come sottofondo impermeabilizzante per discariche, abbia una capacità nulla o limitata di rimozione dei metalli pesanti. Una miscela marmettola – bentonite (70 – 80% di fanghi di graniti, 14 – 16% di fanghi di marmi e bentonite sodica) mostra invece una capacità di rimozione dei metalli pesanti addirittura superiore al 99%.

Proprio sulla base di questo complesso di elementi, alcune regioni hanno declassato la marmettola da rifiuto speciale a rifiuto inerte. La principale argomentazione che induce a ritenere inopportuno il declassamento a rifiuto inerte è legata al fatto che in tal modo viene a cadere l’obbligo della tenuta del registro di carico e scarico, togliendo alle U.S.L. uno strumento essenziale di controllo del corretto smaltimento dei rifiuti e favorendo, di fatto, lo scarico incontrollato nei corsi d’acqua, la proliferazione di stoccaggi “provvisori” in ogni dove ed altre forme abusive di smaltimento.

L’implicita equivalenza “assenza di tossicità = innocuità ambientale” è esemplarmente rivelatrice, proprio per l’equivoco che ne è alla base, di una

sostanziale incomprendimento degli ecosistemi fluviali e di una riduzione del concetto stesso d'inquinamento.

L'insieme delle indagini svolte sui corsi d'acqua interessati da scarichi di marmettola ha condotto ad individuare i principali meccanismi dell'azione inquinante ¹³:

Danno diretto ai microinvertebrati: il materiale particolato trasportato dalla corrente esercita un'azione abrasiva sugli organismi acquatici, aderisce ai peli e alle branchie, ostacolandone la respirazione e sedimentandole, impedisce ai macroinvertebrati un solido aggancio al substrato, divenuto melmoso ed innestabile.

Diminuzione delle disponibilità alimentari: la torbidità dell'acqua, riducendo la penetrazione della luce, ostacola la fotosintesi, impedisce la crescita e l'adesione al substrato delle alghe bentoniche e di altri vegetali acquatici che forniscono cibo e rifugio agli organismi acquatici.

Danno riproduttivo: la marmettola, sedimentando, seppellisce le uova e altri stadi vitali fissati al substrato, impedendone l'ulteriore sviluppo.

3.6.1. Inquinamento delle sorgenti derivante dall'escavazione.¹⁴

L'escavazione evidenzia le fratture beanti delle rocce, private della coltre protettiva, che diventano così direttamente esposte agli inquinanti che possono raggiungere più rapidamente le acque sotterranee, soprattutto nel caso di rocce molto permeabili per fessurazione e/o carsismo.

¹³ Giuseppe Sansoni - Impatto Ambientale degli Scarichi di Segazione dei *Lapidei* (1983).

¹⁴ Giuseppe Sansoni Impatto Ambientale dell'escavazione: Contaminazione da Idrocarburi delle Acque Sorgive (1993) Morbegno

La prova della diretta connessione tra le acque superficiali (meteoriche e di lavorazione) –che dilavano le cave e i ravaneti- e le acque sorgive è disponibile da alcuni decenni; sul fondo delle vasche di decantazione delle sorgenti giacciono infatti depositi di limo carbonatico proveniente dal taglio col filo diamantato e con le tagliatrici a catena. Dopo piogge di rilievo, inoltre, le acque sorgive risultano torbide, con fine sedimento carbonatico bianco, tanto che si è dovuto ricorrere all’installazione di impianti di filtrazione per consentire l’erogazione idropotabile.

Già nell’estate del 1991 tutte le 5 sorgenti del gruppo Torano e le 7 del gruppo Canale (tra cui la sorgente Ratto) furono contaminate dagli idrocarburi rilasciati dalle cave. Da allora altre centinaia di volte molte sorgenti sono state escluse dall’acquedotto perché torbide per la marmettola abbandonata nell’ambiente dalle cave. Gli studi con traccianti effettuati dal CNR e dal Consorzio Pisa Ricerche hanno dimostrato senza ombra di dubbio che tutto ciò che viene abbandonato sulle superfici di cava (marmettola, idrocarburi e altri inquinanti) viene dilavato dalle piogge, si infiltra nelle fratture del marmo e, tramite circolazione carsica, riemerge nelle nostre sorgenti, anche a km di distanza e anche attraversando per via sotterranea creste montuose.

Quindi il quadro è chiarissimo da anni: poiché la circolazione carsica rende molto vulnerabili le nostre sorgenti, per evitarne l’inquinamento bisogna mantenere pulite le superfici di cava. E invece basta fare un giro alle cave per vedere enormi cumuli di terre (provenienti dallo scorticamento del cappellaccio) a cielo aperto, chiazze d’idrocarburi, distese di marmettola solcate dai cingoli delle ruspe, ravaneti in cui si portano via le redditizie scaglie lasciando marmettola e terre esposte al dilavamento ecc.

L'ing. Vercelli, dirigente di Gaia, lascia onestamente intendere che l'aumento della frequenza d'intorbidamento della sorgente Ratto è attribuibile alle cave. L'assessore all'ambiente Bernardi auspica l'installazione di filtri anche alla sorgente Ratto.

Legambiente da anni si è espressa contro i filtri alle sorgenti il cui ruolo fondamentale sarebbe quello di "silenziatore sociale", cioè di far passare inosservate le centinaia di episodi d'inquinamento - come in effetti è avvenuto in questi anni - e di lasciare che le cave continuino indisturbate ad inquinare ¹⁵.

La connessione diretta tra lavorazioni di cava e inquinamento delle sorgenti è infatti dimostrata già da oltre 40 anni, quando nelle vasche di raccolta delle sorgenti si rinveniva la sabbia silicea proveniente dal lago di Massaciuccoli, allora usata per il taglio col filo elicoidale. Da allora molti altri studi hanno sistematicamente confermato tale connessione diretta: negli anni '90 la relazione del Servizio multizonale di prevenzione ambientale dell'USL (1991), a seguito dell'inquinamento da oli esausti di quasi tutte le sorgenti di Carrara (Pizzutello, Gorgoglio, Carbonera, Tana dei Tufi, Ratto, Martana, Canale, 5 Fontane, Torano, Ravenna, Pero, Ospedale) e di alcune di Massa; la relazione del prof. Alfonso Bellini, consulente tecnico del P.M. (1992); la relazione del prof. Giovanni Pranzini, perito di parte del Comune di Carrara, sull'inquinamento delle sorgenti del gruppo di Torano (1991).

¹⁵ Legambiente Carrara La Torbidità, Sorgenti, Filtri.doc

Mancano filtri? No mancano prevenzioni (2005).

Ma venendo a tempi più recenti, vanno ricordati una decina di rapporti, relazioni, studi svolti nel 2000-2002, commissionati dal Comune di Carrara al Consorzio Pisa.

Le ricerche condotte sul campo dal CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse di Pisa, basate su studi isotopico-idrodinamici e, in massima parte, sull'uso come tracciante di spore di licopodio colorate, hanno dimostrato in modo inequivocabile che:

- le spore di licopodio (una polvere finissima, come la marmettola) liberate in una cava si ritrovano in più sorgenti; perciò una cava inquina più sorgenti;
- ciascuna sorgente è inquinata da più cave, non necessariamente ad essa vicine, ma anche distanti km;
- attraverso la circolazione carsica, le spore di licopodio sono in grado di attraversare per via sotterranea le montagne e di raggiungere anche sorgenti situate in valli diverse da quelle delle cave.¹⁶

Le stesse recenti ricerche del Comune di Carrara ci dicono che qualunque materiale presente sulle superfici di cava e suscettibile di essere dilavato dalle acque piovane (marmettola, idrocarburi, acque di taglio, ecc.) si infiltra nelle fessure del marmo e, attraverso la circolazione carsica, finisce inesorabilmente nelle nostre sorgenti.

¹⁶ Legambiente Carrara (2006) Cave e Sorgenti si nega l'evidenza.

3.6.2. Situazione Attuale e Prospettive

Il risultato dell'indagine sulle segherie e laboratori lapidei di Carrara riportati in un opuscolo informativo dell'USL n.2, mostra il contenuto di solidi sospesi totali, espressi in multipli del limite di legge (80mg/l), di 128 scarichi di aziende, disposte in ordine di inquinamento crescente. Il limite di legge risulta rispettato da soltanto alcune aziende e superato di 1 – 10 volte in 10 aziende, di 10 – 100 volte in 73 aziende, e di 100 – 1000 volte in 17 aziende e di ben 1.000 – 10.000 volte in 16 aziende.

Un'azione più incisiva del comune di Massa, con chiusura temporanea delle segherie che scaricavano la marmettola nel fiume Frigido, ha finalmente indotto le aziende a depurare gli scarichi e a conferire in discarica i fanghi di risulta. Dall'estate del 1992 ad oggi il Frigido, salvo scarichi occasionali, è tornato a presentare acque limpide, come alcuni decenni fa.

Anche il comune di Carrara ha emanato un'analogha ordinanza che ha già prodotto un visibile miglioramento, quantunque ancora palesemente insufficiente. Sebbene siano ancora numerose le aziende che eludono l'ordinanza, è ragionevole prevedere che a breve termine anche le acque del Carrione torneranno limpide.

Per restituire al fiume la funzionalità ecologica e il potere auto depurante occorrerà un vero e proprio intervento di restauro ambientale. Il ripristino della permeabilità dell'alveo e degli interscambi fiume – falda richiederà la rimozione meccanica del substrato fluviale per una adeguata profondità, il lavaggio dei ciottoli (da reimmettere nell'alveo) e la sedimentazione della marmettola (da conferire in discarica).

CAPITOLO 4

LA LEGISLAZIONE DEL SETTORE LAPIDEO

4.1. Le prime normative disciplinarie

Le prime norme volte a disciplinare e regolamentare la coltivazione delle cave e soprattutto i complessi rapporti affittuari, risalgono alla metà del 1700. L'attività cavifera negli *agri marmiferi comunali* di Carrara e di Massa fu regolata da un insieme di leggi emanate tra il 1751 (Editto di Maria Teresa Cybo Malaspina del 1° febbraio 1751) e il 1852 dai duchi di Massa e Carrara e poi dai loro successori duchi di Modena (Notificazione Governatoriale del 14 luglio e del 3 dicembre 1846, al Rescritto Sovrano di Francesco V° di Modena del 25 giugno 1852). In parte questo sistema, conosciuto come legge estense, dal nome della famiglia d'Este che era subentrata ai Cybo – Malaspina nel ducato, ha tuttora qualche residua applicazione nel diritto italiano.

I bacini marmiferi Apuani sono successivamente citati nella Legge Mineraria 1443/1927, all'articolo 64 del Regio Decreto che prevede che “Entro un anno dalla pubblicazione del presente decreto, i comuni di Carrara e Massa emaneranno un regolamento, da approvarsi dal Ministro per l'economia nazionale, per disciplinare le concessioni dei rispettivi agri marmiferi”. La Norma del 1927 non disciplina gli agri marmiferi Apuani ma chiama i comuni di Massa e Carrara ad emanare un regolamento in tempi stretti (dodici mesi).

In realtà detto termine si è poi enormemente dilatato, tanto che il primo Regolamento del Comune di Carrara è entrato in vigore, a seguito della Legge Regionale Toscana 11.10.1994 n.68, riapprovata dal Consiglio regionale il 28 febbraio 1995, quasi 70 anni dopo la sopra citata legge mineraria 1443/27.

Il Comune di Carrara emana successivamente i regolamenti di cui alla delibera comunale n° 126 del 25 settembre 2000 e l'ultimo, attualmente in vigore, di cui alla delibera comunale n° 61 del 21 luglio 2005.

Ad onor del vero il Comune di Carrara aveva in precedenza tentato di emanare un regolamento in ottemperanza del Regio Decreto 1443/27, ma il regolamento del 1932 non fu approvato dal Ministero dell'Economia (competente in merito all'epoca), così come lo schema di regolamento del 1953, redatto da un'apposita commissione di giuristi (E. Piga, G. Vassalli, M.S. Giannini) non ottenne l'approvazione del Ministero Industria e Commercio (nel frattempo investito della relativa funzione).

Successivamente al trasferimento della competenza ad approvare i regolamenti alle Regioni (D.P.R. 616 del 24 luglio 1977), il Comune di Carrara nel 1988 sottopone un nuovo regolamento (delibera Consiliare n° 122 del 30 settembre 1988) alla Regione Toscana, la quale lo respinge perché ritenuto in contrasto con la L.R. 36/80 (Disciplina transitoria per la coltivazione di cave e torbiere).

Allo scopo di agevolare un superamento di questa prolungata e perdurante inottemperanza al disposto di cui all'art. 64 della legge mineraria, il Consiglio Regionale toscano, con legge 11.10.1994 n. 68, ha fissato i principi cui i comuni interessati avrebbero dovuto ispirarsi nella redazione dei Regolamenti consentendo così al Comune di Carrara

di approvare un nuovo Regolamento nell'anno 1994 e successivamente "aggiornato" negli anni 2000 e 2005.

Per le peculiari caratteristiche dei bacini, l'importanza della loro storia e il loro rilievo economico, emerge la spiccata e innegabile specificità e specialità della normativa, aspetto che ha caratterizzato da sempre, e presumibilmente continuerà a caratterizzare anche in futuro, i bacini marmiferi Apuani.

Circa il novanta per cento delle cave e la quasi totalità di quelle attive sono parte del patrimonio indisponibile del Comune, ovvero sono di proprietà del Comune di Carrara che ne concede la coltivazione a società di privati o cooperative di cavaatori. La concessione si può trasmettere a terzi, vendere o comprare in relazione al lavoro condotto nella cava. Per la concessione si deve pagare un canone di affitto annuo al Comune e dimostrare che la cava viene attivamente lavorata e che vengono rispettate le normative sulle modalità di coltivazione, sulla sicurezza del lavoro e il rispetto di particolari criteri di impatto ambientale. Nel caso contrario la concessione decade e si assegna a nuovi concessionari.

Il regolamento per la concessione degli Agri marmiferi Comunali di Carrara rappresenta uno strumento importante la cui applicazione può porre fine a decenni di contrasti, contenziosi ed interpretazioni arbitrarie delle due leggi estensi del 1751 e del 1846.¹⁷

E' importante segnalare l'intervento dell'ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana) che effettua il monitoraggio dello stato dell'ambiente, svolge accertamenti sulle fonti d'inquinamento e gli impatti che ne derivano, provvede alle ispezioni

¹⁷ Francesco Ceccarelli – Le Cave di Carrara, Il regime giuridico attuale. Simposio Stato del territorio e delle risorse naturali in Toscana - Firenze 25 ottobre 2008

sul territorio per controllare il rispetto delle attuali norme in materia di tutela ambientale e verificare che le prescrizioni contenute negli atti autorizzativi rilasciati dalle amministrazioni competenti siano rispettate ed effettuare controlli tecnici che serviranno alle autorità competenti per adottare provvedimenti necessari alla tutela dell'ambiente.

Proseguo, in questo capitolo, con la presentazione delle attuali disposizioni legislative regolamentari ed i principali articoli che disciplinano il settore lapideo relativi alla gestione delle cave e sono volti alla tutela ambientale.

4.2. Regolamento per la concessione degli Agri Marmiferi Comunali di Carrara. (allegato di Consiglio Comunale n°61 del 21 luglio 2005)

L'articolo 1 richiama il catasto estense nel quale sono riportate le proprietà montane del Comune di Carrara, a conferma dello stretto legame con le leggi estensi citate, e riassume inoltre i contenuti principali del regolamento:

art.1

- 1) Con la denominazione "Agri Marmiferi Comunali" si indicano tutte le zone montane del Comune di Carrara intestate a quest'ultimo come piena proprietà, o come dominio diretto, nel Catasto Estense approvato con editto sovrano del 27 novembre 1824.
- 2) Gli agri marmiferi comunali fanno parte del patrimonio indisponibile del Comune di Carrara.

- 3) L'esercizio delle cave di marmo negli agri marmiferi comunali avviene attraverso concessioni amministrative regolate dalle seguenti disposizioni ed è consentita esclusivamente per l'estrazione di marmo in blocchi.
- 4) Oggetto della concessione è l'area appartenente al patrimonio indisponibile del comune data in uso al concessionario, dietro corresponsione di apposito canone, da destinarsi all'attività estrattiva e alle attività di supporto della medesima.
- 5) Si intende per cava il complesso estrattivo oggetto di ciascuna autorizzazione all'escavazione.

Gli articoli 2,3,4 e 5 stabiliscono le modalità, i contenuti, i tempi ed i procedimenti amministrativi relativi alle domande di ricerca e autorizzazione all'attività estrattiva.

Artt. 2,3,4,5 (estratto)

Il permesso di ricerca ha la durata di dodici (12) mesi ed è rinnovabile per una sola volta, il ricercatore può asportare limitate quantità di marmo per le prove del materiale ma non può svolgere attività di coltivazione della cava.

L'esito della ricerca è favorevole soltanto in caso di accertamento della condizioni necessarie per la escavazione di marmo in blocchi.

La domanda di concessione viene presentata al sindaco entro il termine di validità del permesso di ricerca e deve essere corredata da una planimetria con indicazione dell'area richiesta per l'escavazione e i servizi, nonché da una relazione geologica e da un piano indicativo di coltivazione della cava, con cartografia in scala 1 : 1000.

Gli articoli 6,7 e 8 elencano le condizioni a cui è subordinata la concessione dalla quale si desume, tra le altre, che l'area concessa è indivisibile, il concessionario è unico responsabile dei danni derivanti

dall'esercizio della cava e dalla mancata custodia, il concessionario ha l'obbligo di tenere la cava in attività (più operai al lavoro e periodi di inattività non più lunghi di otto mesi). Sono vietati l'affitto della cava, la sub concessione in qualsiasi forma e l'appalto della coltivazione.

Sono permessi piccoli subappalti per operazioni particolari quali pulizia delle tecchie, asportazione scaglie, mantenimento viabilità ecc.

In caso di morte del concessionario, o di sua comprovata inabilità, e la concessione venga fatta oggetto di rinuncia, i rinunzianti avranno diritto ad un indennizzo per le migliorie e addizioni apportate alla cava sfruttabili dal concessionario subentrante.

All'articolo 9 sono disciplinate la durata della concessione e le modalità di rinnovo. La durata è di 29 anni ed il rinnovo di altri 29 anni.

L'articolo 10 riguarda i canoni che il concessionario deve corrispondere al comune. Le modalità di calcolo del canone tengono conto sia della superficie afferente alla cava, della qualità, tipologia e caratteristiche merceologiche dei prodotti cavati. Al valore della produzione così stabilito si applica, per ottenere il canone, l'aliquota fissata ogni biennio dal Consiglio Comunale non oltre l'8%.

La concessione può essere caducata. L'art.11 (in coerenza con la L.R. 78/98) riporta i casi in cui il comune può dichiarare decaduta la concessione:

- a) Per il mancato pagamento del canone riferito ad un'annualità
- b) Per la cessione, non autorizzata, della concessione.
- c) Per inattività della cava, ai sensi del art.6 lettera f, del presente regolamento;
- d) Per aver affittato la cava o parte di essa;
- e) Per grave inadempimento agli obblighi derivanti dalla concessione;

f) In caso di gravi inadempienze previste dalle leggi in materia della Regione Toscana.¹⁸

4.3. Legge Regionale 3 novembre 1998 n°78 in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree scavate e riutilizzo di residui recuperati.

La Regione Toscana disciplina l'attività estrattiva delle sostanze minerarie appartenenti alla categoria cave e torbiere.

Favorisce e incentiva il recupero delle aree di escavazione dismesse e in abbandono e il riutilizzo dei residui provenienti dalle attività estrattive e di quelli ad essi assimilabili derivanti da altre attività, anche al fine di minimizzare il prelievo delle risorse non rinnovabili.

4.3.1. Classificazione dei materiali di cava ed assimilabili.

I materiali di cava sono classificabili, in base alla loro destinazione d'uso, in due gruppi:

- 1) Materiali per usi industriali quali calcari, dolomie, pomici, gessi, farine fossili, sabbie silicee, terre coloranti, argille, torbe e materiali per costruzioni e opere civile quali sabbie, ghiaie e altri materiali per granulati, pezzami, conci, blocchetti.
- 2) Materiali ornamentali destinati alla produzione di blocchi, lastre e affini quali marmi, cipollini, arenarie, graniti, sieniti, alabastri, ardesie, calcari, travertini, tufi, trachiti, basalti, porfidi, ofioliti.

Ai fini della programmazione dell'attività estrattiva sono assimilabili ai materiali di cava di cui al punto a) del comma 1, i residui derivati da altre

¹⁸ Allegato di Consiglio Comunale n°61 del 21 luglio 2005

attività suscettibili di riutilizzo, definiti dal decreto ministeriale 5 febbraio 1998 (Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli artt. 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22).

4.3.2. La Pianificazione dell'attività di cava e torbiera, di recupero delle aree scavate e di riutilizzo dei residui recuperabili¹⁹.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive, di Recupero delle aree scavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (PRAER) è l'atto di programmazione settoriale con cui la Regione stabilisce gli indirizzi e gli obiettivi di riferimento per l'attività di pianificazione in materia di cave e torbiere, di recupero delle aree di escavazione dismesse o in abbandono, nonché di recupero e riciclaggio dei materiali assimilabili di cui al comma 2 dell'art. 2 di competenza delle Province e dei Comuni ferme restando le competenze in materia attribuite agli Enti Parco dalla legislazione vigente. Il PRAER si articola in due settori autonomi, che possono essere approvati anche separatamente, concernenti rispettivamente i materiali per usi industriali, per costruzioni e opere civili ed i materiali ornamentali.

Sono elementi essenziali di ciascun settore del PRAER:

- a) L'individuazione complessiva delle risorse relative ai materiali estrattivi e, nell'ambito di queste, dei giacimenti potenzialmente coltivabili, nel rispetto del vincolo e delle limitazioni d'uso del territorio;

¹⁹ Regione Toscana : Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Scavate e di Riutilizzo ei Residui Recuperabili (PRAER) – n.27 del 27 febbraio 2007

- b) La stima della produzione dei materiali assimilabili a quelli provenienti da attività estrattive e l'individuazione del relativo potenziale di riutilizzo nel periodo considerato;
- c) La stima del fabbisogno complessivo dei materiali da estrarre, nel periodo definito dal PRAER, e il conseguente dimensionamento dei Piani delle Attività Estrattive e di Recupero dello sviluppo sostenibile e tenuto conto di quanto previsto alla lettera b);
- d) L'indicazione dei criteri generali di tutela delle risorse essenziali del territorio potenzialmente interessate dai processi di escavazione;
- e) I criteri e i parametri per la verifica tecnica di compatibilità degli effetti dell'attività sulle risorse essenziali del territorio;
- f) I criteri per la localizzazione dei siti di cava e dei bacini estrattivi, incentivando il recupero delle cave dismesse o in abbandono;
- g) I criteri per gli interventi di recupero delle aree di escavazione dismesse o in abbandono e la relativa messa in sicurezza;
- h) Gli elementi di integrazione e raccordo tra il PRAER ed il Piano Regionale dei Rifiuti;
- i) Le prescrizioni per l'attuazione del piano in ordine alla redazione del Piano della Attività Estrattive e di Recupero della Provincia e alla relativa pianificazione comunale, anche in riferimento alla sicurezza dei lavoratori e della popolazione interessata;
- j) I criteri per l'adozione di tecniche di escavazione innovative;
- k) I criteri per il monitoraggio del PRAER in relazione alla pianificazione provinciale e comunale, alle autorizzazioni all'esercizio dell'attività estrattiva ed al riutilizzo dei materiali di cui all'art. 2 comma 2;

4.3.3. Il Piano delle Attività Estrattive, di Recupero delle Aree Escavate e Riutilizzo dei Residui Recuperabili della Provincia.

Il Piano delle attività estrattive di recupero delle aree escavate e riutilizzo dei residui recuperabili della provincia (PAERP) è l'atto della pianificazione settoriale attraverso il quale la provincia attua gli indirizzi e le prescrizioni dei due settori del PRAER.

Gli elementi essenziali di ciascun settore del PAERP sono:

- a) La specificazione del quadro conoscitivo delle risorse estrattive, dei giacimenti, dei materiali recuperabili assimilabili e delle altre risorse essenziali del territorio potenzialmente interessate dai processi estrattivi, nonché il censimento delle attività estrattive in corso;
- b) Le prescrizioni localizzative delle aree estrattive in relazione al dimensionamento e ai criteri attuativi definitivi dal PRAER, ai fini della pianificazione comunale di adeguamento, precisando i criteri e i parametri per la valutazione degli effetti territoriali, ambientali e igienico sanitari;
- c) Le interrelazioni con gli altri piani di settore regionale, provinciali interessati.

4.3.4. Funzioni di Polizia e Vigilanza

I Comuni, anche in forma associata, esercitano le funzioni amministrative in materia di vigilanza sull'applicazione delle norme di polizia delle cave e torbiere, ivi comprese le cave di prestito, salvo quanto previsto ai commi 4 e 5.

I Comuni esercitano anche la vigilanza sull'attività di cava in ordine al rispetto dei contenuti e delle prescrizioni dell'autorizzazione all'escavazione, dell'autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico, anche

con la collaborazione della Provincia, e dell'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico, adottando i conseguenti provvedimenti.

Il titolare dell'autorizzazione è tenuto a mettere a disposizione dei funzionari incaricati dal Comune gli strumenti necessari per ispezionare i lavori.

La vigilanza sull'applicazione delle norme di sicurezza e di salute dei lavoratori, in materia di cave e torbiere, è esercitata dall'Azienda Sanitaria Locale, competente per territorio.

Sono fatte salve le competenze degli Enti Parco previste dalla normativa vigente.

La Regione promuove e incentiva forme anche permanenti di collaborazione fra i soggetti di cui al presente articolo al fine di migliorare le attività di vigilanza e di controllo finalizzate alla tutela ambientale e alla sicurezza e salute dei lavoratori e delle popolazioni interessate.²⁰

4.4. Norme in materia ambientale – Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n°152.

Il presente decreto legislativo disciplina, in attuazione della legge 15 dicembre 2004, n. 308, le materie seguenti:

- a) nella parte seconda, le procedure per la valutazione ambientale strategica (Vas), per la valutazione d'impatto ambientale (Via) e per l'autorizzazione ambientale integrata (Ippc);
- b) nella parte terza, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- c) nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati;

²⁰ Bollettino Ufficiale n.37, parte prima, del 12.11.98 - Gazzetta Ufficiale 24 aprile 1999, n.17

d) nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;

e) nella parte sesta, la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

Il presente decreto legislativo ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali

La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione mirata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio "chi inquina paga" che, ai sensi dell'articolo 174, comma 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità in materia ambientale.

Ogni attività umana giuridicamente rilevante ai sensi del presente codice deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile, al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future.

Anche l'attività della pubblica amministrazione deve essere finalizzata a consentire la migliore attuazione possibile del principio dello sviluppo sostenibile, per cui nell'ambito della scelta comparativa di interessi pubblici e privati, connotata da discrezionalità, gli interessi alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale devono essere oggetto di prioritaria considerazione.

Le norme di cui alla parte seconda del presente decreto costituiscono attuazione:

a) della direttiva 2001/42/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, con i seguenti obiettivi:

- 1) garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente;
- 2) contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali nelle fasi di elaborazione, di adozione e di approvazione di determinati piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;
- 3) promuovere l'utilizzo della valutazione ambientale nella stesura dei piani e dei programmi statali, regionali e sovra comunali;
- 4) assicurare che venga comunque effettuata la valutazione ambientale dei piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente;

b) della direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985, concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, come modificata ed integrata con la direttiva 97/11/Ce del Consiglio del 3 marzo 1997 e con la direttiva 2003/35/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 maggio 2003 e della direttiva 96/61/Ce del 24 settembre 1996 recepita con il decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento, con i seguenti obiettivi:

- 1) garantire il pieno recepimento delle direttive comunitarie in materia di valutazione di impatto ambientale;
- 2) semplificare, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443, anche mediante l'emanazione di regolamenti, ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988,

n. 400, le procedure di valutazione di impatto ambientale, che dovranno tenere conto del rapporto costi-benefici del progetto dal punto di vista ambientale, economico e sociale;

3) anticipare le procedure di valutazione di impatto ambientale alla prima configurazione sottoponibile ad un esame esauriente del progetto di intervento da valutare;

4) introdurre un sistema di controlli idoneo ad accertare l'effettivo rispetto delle prescrizioni impartite in sede di valutazione;

5) favorire la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di piani e programmi in materia ambientale;

6) garantire il completamento delle procedure in tempi certi;

7) introdurre meccanismi di coordinamento tra la procedura di valutazione di impatto ambientale e quella di valutazione ambientale strategica;

8) adottare misure di coordinamento tra le procedure di valutazione di impatto ambientale e quelle di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento, ovvero di autorizzazione integrata ambientale, nel caso di impianti sottoposti ad entrambe le procedure, al fine di evitare duplicazioni e sovrapposizioni.

La valutazione ambientale strategica, o semplicemente valutazione ambientale, riguarda i piani e programmi di intervento sul territorio ed è preordinata a garantire che gli effetti sull'ambiente derivanti dall'attuazione di detti piani e programmi siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro approvazione. La procedura per la valutazione ambientale strategica costituisce, per i piani e programmi sottoposti a tale valutazione, parte integrante del procedimento ordinario di

adozione ed approvazione. I provvedimenti di approvazione adottati senza la previa valutazione ambientale strategica, ove prescritta, sono nulli.

La valutazione di impatto ambientale riguarda i progetti di opere ed interventi che, per la loro natura o dimensione, possono avere un impatto importante sull'ambiente ed è preordinata a garantire che gli effetti derivanti dalla realizzazione ed esercizio di dette opere ed interventi sull'ecosistema siano presi in considerazione durante la loro progettazione e prima dell'approvazione o autorizzazione dei relativi progetti, o comunque prima della loro realizzazione.

La procedura per la valutazione d'impatto ambientale costituisce, per i progetti di opere ed interventi ad essa sottoposti, presupposto o parte integrante del procedimento ordinario di autorizzazione o approvazione. I provvedimenti di autorizzazione o approvazione adottati senza la previa valutazione di impatto ambientale, ove prescritta, sono nulli.

L'Associazione Nazionale Comuni Italiani (Anci) contribuisce allo svolgimento dell'attività conoscitiva di cui al presente articolo, in attuazione di quanto previsto dall'articolo 1 della legge 17 maggio 1999, n. 144, e altresì con riguardo a:

- a) inquinamento dell'aria;
- b) inquinamento delle acque, riqualificazione fluviale e ciclo idrico integrato;
- c) inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso;
- d) tutela del territorio;
- e) sviluppo sostenibile;
- f) ciclo integrato dei rifiuti;
- g) energie da fonti energetiche rinnovabili;

h) parchi e aree protette.

L'Anci provvede all'esercizio delle attività di cui al comma 4 attraverso la raccolta e l'elaborazione dei dati necessari al monitoraggio della spesa ambientale sul territorio nazionale in regime di convenzione con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (art.55).

Le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi destinati a realizzare le finalità di cui all'articolo 53 riguardano, ferme restando le competenze e le attività istituzionali proprie del Servizio nazionale di protezione civile, in particolare:

a) la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;

b) la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua, dei rami terminali dei fiumi e delle loro foci nel mare, nonché delle zone umide;

c) la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi di invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;

d) la disciplina delle attività estrattive nei corsi d'acqua, nei laghi, nelle lagune ed in mare, al fine di prevenire il dissesto del territorio, inclusi erosione ed abbassamento degli alvei e delle coste;

e) la difesa e il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi, le valanghe e altri fenomeni di dissesto;

f) il contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risalita delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante operazioni

di ristabilimento delle preesistenti condizioni di equilibrio e delle falde sotterranee;

g) la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il rifacimento degli arenili, anche mediante opere di ricostituzione dei cordoni dunosi;

h) la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con un'efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso vitale negli alvei sottesi nonché la polizia delle acque;

i) lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di navigazione interna, nonché della gestione dei relativi impianti;

l) la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti nel settore e la conservazione dei beni;

m) la regolamentazione dei territori interessati dagli interventi di cui alle lettere precedenti ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione di criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette;

n) il riordino del vincolo idrogeologico. (art.56).

CAPITOLO 5

LE POLITICHE E LE NORME DI ATTUAZIONE

I provvedimenti per il risanamento dei danni causati dall'estrazione del materiale lapideo delle cave, in osservanza delle leggi che regolano questo settore e in base alle segnalazioni e denunce fatte dalla cittadinanza e dalle associazioni ambientaliste, danno luogo a politiche di attuazione da parte del Comune tenuto a risolvere tale problematica, con soluzioni a medio e lungo termine. Attualmente la valutazione dello sviluppo delle operazioni di risanamento sono oggetto di disaccordo tra gli industriali, il Comune di Carrara e le associazioni ambientaliste sia in merito alla tempistica che alla metodologia applicata. Tuttavia sulla base dei diversi provvedimenti di risanamento, che vengono citati nei paragrafi successivi, si continuano attualmente a realizzare opere per migliorare la qualità ambientale nella Provincia.

5.1. Miglioramento qualità dell'aria e riduzione delle polveri sottili.²¹

La Causa Civile tra il Comitato S.O.S. Carrara e il Comune di Carrara, relativa al problema dell'inquinamento dell'aria da polveri sottili, sulla base della consulenza tecnica d'ufficio volta alla verifica della situazione di pericolo per l'incolumità e la salute delle persone, determinò la necessaria ed urgente adozione di misure che dovevano ricondurre immediatamente la qualità dell'aria a condizioni di maggiore tutela della salute, individuare l'approntamento contestuale di piani di miglioramento a lungo termine, consigliando come misura immediata, la drastica riduzione del numero dei veicoli utilizzati per il trasporto del materiale proveniente dalle cave.

In base al risultato di questo studio il Giudice Bartolini emanò una sentenza con *l'Ordinanza Relativa al Problema dell'Inquinamento da Polveri Sottili (PM10)*, contenente undici disposizioni, finalizzate al contenimento dell'inquinamento dell'aria.

²¹ In data 25.05.2007 il Giudice Istruttore Dott. G. Bartolini in merito alla causa civile tra le associazioni Comitato S.O.S. Carrara e Legambiente e il Comune di Carrara, conferisce ai Dottori Andrea Lomi Medico Chirurgo, Specialista in Medicina Legale e delle Assicurazioni, Specialista in Anatomia Patologica, Direttore dell'U.O. Medicina Legale della ASL 3 "Genovese", e Rita Tatarek, Medico Chirurgo, specialista in Oncologia, specialista in Igiene e Sanità Pubblica, Responsabile della Struttura Semplice Nucleo Operativo Ambienti di Vita, della Unità Operativa Igiene e Sanità Pubblica della ASL 3 "Genovese", l'incarico di esaminare la documentazione in Atti ed effettuare le necessarie indagini strumentali al fine di rispondere al seguente quesito: Preso atto delle richieste istruttorie formulate dalle parti e ritenuto che la natura delle questioni renda necessaria una consulenza tecnica per la verifica della situazione di pericolo per l'incolumità e la salute delle persone per il superamento dei limiti di PM10 fissati per Legge.

In Giunta Comunale del 15 ottobre 2008, in presenza dei i Dirigenti e Funzionari dei settori più direttamente coinvolti, analizzò le problematiche relative ai diversi interventi da realizzare onde individuare le competenze e le attività da svolgere. In un secondo incontro il 23.10.2008, i responsabili dei diversi Settori interessati illustrarono gli interventi di loro competenza, con la consegna della rispettiva documentazione da parte del Settore Ambiente, Settore Polizia Municipale, Settore Marmo e Settore Opere Pubbliche. I costi necessari all'attuazione dell'ordinanza che s'inserivano in una situazione di straordinaria difficoltà e complessità nel bilancio comunale, consigliavano di programmare una realizzazione graduale degli interventi. Si segnalava anche la complessità operativa e gestionale che l'attuazione dell'ordinanza rappresentava per i Settori comunali più direttamente coinvolti.

5.2. Ordinanza Relativa al Problema dell'Inquinamento da Polveri Sottili (PM10)²².

Come detto precedentemente, sono undici le Disposizioni che indicano i procedimenti necessari volti alla prevenzione dell'inquinamento dell'aria da polveri sottili che il Comune di Carrara sta attualmente portando avanti. Nei paragrafi successivi vengono descritti rispetto ai Settori interessati.

²² Comune di Carrara – Ufficio Marmo: Ordinanza relativa al problema dell'inquinamento da polveri sottili (PM10) del giudice Bartolini. (2007).

DISPOSIZIONE N.1 – Provvedere a dare più efficace attuazione al proprio provvedimento che impone agli autocarri che scendono dal monte di transitare dall'impianto di lavaggio realizzato a valle della pesa di Torano, potenziandolo, dotandolo di adeguato sistema di asciugatura, di strumenti che impongano la permanenza dei mezzi in sito fino al termine delle operazioni (sbarra automatica) e di efficaci controlli permanenti per tutto l'orario giornaliero consentito per il trasporto.

Tale obbligo è oggi riferito ai mezzi che trasportano scaglie e terre. Attualmente il controllo viene garantito dalle ore 07,15 alle ore 10,00 alla presenza di un agente della Polizia Municipale. Per assicurare un controllo permanente per tutto l'orario consentito per il trasporto è quindi necessario anticipare il turno di servizio alle ore 05,30.

Il Comando di Polizia Municipale ritiene al riguardo opportuno sostituire tale controllo con un sistema di video sorveglianza in grado di individuare chiaramente tutti i mezzi che non effettuano il lavaggio per la contestazione delle violazioni.

Per l'ampliamento dell'orario di servizio è previsto un costo di €10.000,00 annui, mentre per l'impianto di videosorveglianza il costo stimato è di circa €30.000,00.

Per quanto riguarda il potenziamento, sistema di asciugatura, strumenti sul controllo della tempistica delle operazioni, il Settore Opere Pubbliche ha svolto una approfondita analisi della situazione esistente, da cui emerge quanto segue:

- l'attuale impianto non è un vero e proprio lavaggio di mezzi, ma è un impianto di lavaggio ruote per i mezzi pesanti;

- le sue caratteristiche e la sua ubicazione rendono pressoché impossibile, oltre agli adattamenti ed alle opere già realizzate nei mesi scorsi, apportare modifiche sostanziali al sistema di funzionamento attuale per quanto riguarda la parte idraulica;
- gli unici interventi tecnicamente possibili per potenziare il lavaggio delle ruote e degli chassis consistono nel ricalcolare il numero e il diametro degli ugelli di tipo fisso e rivedere il loro posizionamento, continuando ad usare acqua in forte pressione ed a basse temperature;
- date le ridotte dimensioni dell'attuale tunnel di lavaggio e l'impossibilità di un suo allargamento, non risulta possibile installare un impianto di asciugatura;
- per dotare l'attuale impianto di una fase di asciugatura si rende necessario progettare appositamente uno specifico sistema basato sull'installazione di motori nella parte esterna dell'attuale tunnel e di una batteria di tubazioni fisse all'interno del tunnel, munito di ventilatori;
- a seguito degli interventi per potenziare la capacità di lavaggio e l'eventuale installazione del sistema di asciugatura, dovrà essere rivista la tempistica delle operazioni (fasi lavaggio, fase di sgrondo, fase di asciugatura) con conseguente aumento del tempo di sosta dei mezzi, dagli attuali 30 sec. a circa 60/70 sec., essere quindi riprogrammato il funzionamento della sbarra automatica;
- il preventivo dei costi per entrambi gli interventi dovrebbe ammontare a non meno di €100.000,00. La realizzazione dei citati interventi

comporterà anche un aumento dei costi di energia elettrica e di gestione, quantificabile in circa €15.000,00 annui.

DISPOSIZIONE N.2 - Predisporre, in un arco di tempo ragionevole (non superiore a tre mesi), un nuovo impianto dalle caratteristiche analoghe onde poter sottoporre al lavaggio anche gli autocarri che trasportano blocchi e, possibilmente, ogni altro veicolo impiegato professionalmente per accedere ai luoghi di estrazione.

La realizzazione di un nuovo impianto di lavaggio ha richiesto preliminarmente uno studio per l'individuazione di un sito sdeguato.

Lo studio si è basato essenzialmente:

- sulla attuale ubicazione delle pese pubbliche sopra l'abitato di Torano;
- sulla esistenza e disponibilità di aree pianeggianti.
- sulla compatibilità ambientale;
- sulla disponibilità di allacciamenti (idrici ed elettrici) e di scarichi;
- sulla prossima attivazione della Strada dei Marmi e dei nuovi flussi di traffico veicolare da e per i bacini marmiferi.

Dallo studio è emersa la necessità di realizzare, nel breve periodo, un nuovo impianto in località Tassara in corrispondenza dell'intersezioni fra i due ex tratti della Marmifera, mantenendo in funzione anche l'impianto già esistente; mentre nel medio periodo e, comunque contemporaneamente alla attivazione definitiva della Strada dei Marmi,

dovrà realizzarsi un nuovo impianto in località Tarmone, con conseguente disattivazione dell'attuale in località Torano.

La possibilità di concentrare le operazioni di lavaggio in un unico impianto alla Tassara non è risultata percorribile sia per la mancanza di adeguati spazi di manovra per i mezzi, sia per la considerazione che l'impianto andrebbe comunque raddoppiato con costi che sarebbero comunque consistenti.

Per quanto riguarda la tipologia degli impianti da realizzare, non si ritiene opportuno puntare su impianti compatti e mobili. Si ritiene di optare per impianti completi.

Per quanto riguarda i controlli, il Comando di Polizia Municipale non ritiene opportuno utilizzare ulteriore personale; si suggerisce quindi l'installazione di un sistema di video sorveglianza integrato.

I costi in una stima di larga massima, contemplan*o* i seguenti importi:

€550.000.00 per progettazione, realizzazione e attivazione di un impianto;

€130.000.00 per gestione e smaltimento fanghi aggiuntivi;

€15.000.00 per consumi aggiuntivi di energia elettrica;

€30.000.00 per impianto di video sorveglianza per ogni impianto.

DISPOSIZIONE N.3 - Vietare il passaggio nel centro abitato dei mezzi che non siano transitati per l'impianto di lavaggio.

Si ritiene che la presente disposizione si riferisca ai mezzi pesanti provenienti dalle cave del Sagro, che, come è noto, non possono transitare dall'attuale impianto in località Torano. Sembrerebbero invece esclusi dal campo di applicazione della disposizione in oggetto i mezzi pesanti che trasportano materiale lapidei lavorati provenienti da alcuni stabilimenti situati a monte del centro cittadino.

Per quanto riguarda i mezzi provenienti dalle cave del Sagro, è stata recentemente emanata un'ordinanza sindacale (n.433/08 del 12/07/2008) che impone il divieto di circolazione in ambo i sensi di marcia dal bivio per Fosdinovo al centro cittadino, limitatamente ai mezzi che trasportano materiali detrici (scaglie e terra)²³. Sono esclusi dal divieto i mezzi provenienti dalle cave del Sagro che trasportano blocchi di marmo.

Potrebbe forse valere la pena anche di verificare con gli operatori delle cave del Sagro la possibilità di dotarsi, se non di un vero e proprio impianto almeno dei sistemi di lavaggio e pulizia dei mezzi all'uscita delle cave prima di immettersi nella viabilità pubblica.

²³ Si fa presente che l'ordinanza sindacale in riferimento è stata impugnata al TAR Toscana da una delle ditte che gestiscono le cave del Sagro (soc. Walton Carrara Succ.ri), con relativa richiesta di sospensione, che è stata discussa nell'udienza del 03/12/2008.

DISPOSIZIONE N.4 - *Istituire un contrassegno visivo esterno per tutti gli autocarri autorizzati ad accedere al monte, tenendo in preminente considerazione la loro qualità tecnica in termini di adeguamento alle norme antinquinamento vigenti in materia di circolazione stradale e di emissioni inquinanti.*

Si precisa che dal 2005 i mezzi adibiti al trasporto di materiali lapidei da e per le cave sono soggetti al rilascio di apposita autorizzazione da parte del Settore Marmo, con relativo contrassegno da esporre sul parabrezza.

Le autorizzazioni e i contrassegni sono rilasciati, in base al progetto di regolamentazione dei transiti giornalieri elaborato dal Settore, alle singole cave o alle ditte dalle stese delegate per le operazioni di trasporto; lo stesso Settore Marmo gestisce l'elenco di tutti i mezzi autorizzati ad accedere alle cave.

Il numero complessivo dei mezzi autorizzati è di 213 per il trasporto dei blocchi e di 901 per il trasporto dei detriti (scaglie, terre e tout-venant).

Per garantire la più precisa osservanza della presente disposizione, il Settore Marmo, d'intesa con il Comando di Polizia Municipale e con le Associazioni di Categoria degli Autotrasportatori, sta predisponendo una procedura per il rilascio delle autorizzazioni e dei relativi contrassegni, procedura che prevede:

- il possesso dei requisiti tecnici, amministrativi e contributivi previsti dalla vigente normativa sul trasporto merci;

- l'adeguamento dei mezzi alle norme antinquinamento, da verificare in base alla revisione annuale riportata sulla carta di circolazione.

Proprio in base a quest'ultimo elemento, potrà essere valutata l'adozione di provvedimenti per vietare il transito a quei mezzi che rientrano nelle categorie a più alta emissione di PM10 (cosiddetti Euro 0 e Euro 1).

Per l'attuazione di questa disposizione è preventivabile un costo complessivo di €10.000.00 per la realizzazione dei contrassegni e delle verifiche dei requisiti.

DISPOSIZIONE N.5 - *Realizzare posti di controllo permanente al fine di verificare la circolazione dei soli autocarri autorizzati (delibera n.312 del 30/05/2005) ed il rispetto di tutte le prescrizioni impartite.*

Il Comando della Polizia Municipale ha già attivato uno specifico servizio di controllo con postazione fissa sul ponte di Torano dalle ore 7,15 alle ore 19,15, nonché un controllo per i mezzi pesanti su tutto il territorio comunale dalle ore 7,15 alle ore 19,15.

Non si ritiene necessario un ampliamento degli attuali orari dei servizi di controllo, ma si ritiene sufficiente attivare controlli periodici nell'orario 5,30 – 7,15.

L'intensificazione delle attività di controllo comporta un maggior costo per straordinari e produttività stimato in circa €15.000 annui.

Relativamente ai controlli, si pongono alcuni problemi in ordine alle coperture ed in ordine alla tenuta dei cassoni.

Per le coperture, il problema deriva dal fatto che le attuali ordinanze prevedono l'obbligo solo per i mezzi che trasportano terre e tout-venant, mentre ne sono esclusi i mezzi che trasportano scaglie; a volte risulta difficile se non impossibile per gli agenti della Polizia Municipale identificare la tipologia di materiale trasportato. Per rendere più agevole il controllo e la conseguente eventuale applicazione di sanzioni sarebbe preferibile estendere l'obbligo di copertura per tutti i cassoni a prescindere dal materiale trasportato.

Per la tenuta dei cassoni, non è tecnicamente possibile effettuare l'accertamento se non nei casi di gocciolamento evidente.

Non è quindi possibile applicare le ordinanze in vigore relativamente a questo aspetto, ma si potrà applicare solo la normativa di cui al Codice della Strada nei casi di gocciolamento evidente.

DISPOSIZIONE N.6 – *Controllare in modo efficace che le autorizzazioni concesse per le esigenze di sicurezza dell'attività d'escavazione (120 viaggi al giorno) siano effettivamente utilizzate per tale fine.*

Le autorizzazioni ai transiti giornalieri sono rilasciate alle singole cave sulla base di un progetto elaborato dai componenti uffici Settore Marmo, che tiene conto:

- della produzione storica e prevista di ciascuna cava, stimando la possibile resa tra materiale abbattuto e materiale ornamentale ottenuto, per individuare i viaggi necessari sia per il trasporto dei blocchi che per i detriti;

- delle esigenze derivanti da giacenze e bonifiche, in particolare per la rimozione di volumi detritici accumulati all' interno del complesso estrattivo, per l'allestimento di nuova viabilità, per la preparazione in genere di futuri cantieri di coltivazione con asportazione di cappellaccio e finimenti (fasce ad alta fatturazione);
- degli interventi connessi alla sicurezza delle lavorazioni richieste da provvedimenti emanati dagli enti proposti o comunque resisi necessari per la corretta gestione del giacimento, come ad esempio la gradonatura di tecchie, la messa in sicurezza dei versanti, l'abbattimento di ammassi rocciosi in precarie condizioni di stabilità; in questo caso le autorizzazioni sono temporanee e legate all'esecuzione dei lavori previsti.

Ogni cava dispone quindi di un certo numero di autorizzazioni ai transiti giornalieri per ciascuna delle tre fattispecie previste dal progetto, nel rispetto dei limiti stabiliti dalla D.G.C. n.312 del 30.05.2005 (950 viaggi totali).

Ad oggi tutti i transiti giornalieri sono stati assegnati, ivi compresi i 120 viaggi per esigenze di sicurezza. Non di meno al momento i transiti giornalieri non superano il numero di 700. Il Settore Marmo mediante periodici sopralluoghi in cava, sta controllando l'effettivo utilizzo dei viaggi autorizzati per motivi di sicurezza. Per adeguare l'assegnazione di questi viaggi alle esigenze contingenti delle lavorazioni in cava viene periodicamente predisposto un progetto di distribuzione temporanea dei viaggi camionali alle varie attività d'escavazione; un nuovo aggiornamento è previsto entro la fine dell'anno in corso. Relativamente a questa disposizione il Settore

Ambiente ha segnalato che alcune aree site nei bacini marmiferi sono ricomprese nel S.I.N. (Sito Interesse Nazionale) di Massa Carrara fin dal 2005. Con apposito decreto del Ministero dell'Ambiente, è stato approvato un progetto di bonifica dei ravaneti di Sponda, Ponti di Vara e Boccanaglia con la concessione di un contributo di circa €4.000.000.00 (contributo che alla fine del 2007 la Regione Toscana ha provveduto ad impegnare a favore del Comune per l'esecuzione dei relativi lavori). L'intervento è finalizzato alla salvaguardia delle sorgenti e prevede la rimozione di materiali detritici per alcune centinaia di migliaia di tonnellate.

Su iniziativa della Provincia di Massa Carrara, competente in materia, sono stati diffidati ad intervenire i proprietari dei terreni privati ricompresi nel progetto. Alcuni di questi proprietari privati interessati all'intervento nella zona dei Ponti di Vara hanno richiesto di procedere in proprio all'esecuzione dell'intervento ed hanno iniziato i lavori, che vengono comunque eseguiti sotto controllo del direttore dei lavori previsto nel progetto.

DISPOSIZIONE N.7 - Eseguire un monitoraggio completo dei siti di lavorazione al monte, accertando se i titolari di autorizzazione all'estrazione del marmo abbiano provveduto all'asfaltatura degli accessi alle cave, nei termini e con le modalità prescritte dal provvedimento 16.09.05 dell'Ing. Altieri, adottando, in ogni caso d'inottemperanza, tutti i provvedimenti necessari per il suo effettivo rispetto.

Da tempo, il Settore Marmo svolge una specifica attività di controllo all'interno dei bacini marmiferi in merito all'adempimento delle ordinanze

del Settore Ambiente e delle disposizioni del Codice della Strada relativamente alla asfaltatura degli innesti sulla viabilità pubblica, alla loro periodica pulizia ed alla rimozione di terre e fanghi ivi depositatesi.

Nel corso del 2007, a seguito di sopralluoghi congiunti con il Comando di Polizia Municipale, sono state elevate anche apposite contravvenzioni.

Più recentemente, tra i mesi di giugno e luglio 2008, il Settore Marmo ha provveduto a convocare le ditte escavatrici che non avevano ancora adempiuto o lo avevano fatto solo in parte, alla realizzazione della asfaltatura, ottenendo da parte delle stesse l'impegno ad adempiervi in tempi brevi. Attualmente risultano da ultimare i lavori in due sole zone (Pescina e Calacatta), mentre in altre zone si ravvisa la necessità di lavori di miglioramento e manutenzione.

DISPOSIZIONE N.8 - Autorizzare l'asporto di scaglie di marmo e di detriti solo per quanto deriva dall'attività corrente, escludendo lo sfruttamento dei ravaneti già consolidati fino all'apertura della Strada dei Marmi, con limitazione progressiva tendente allo zero nel termine di tre mesi.

Non è in vigore alcuna autorizzazione per la sola asportazione di detriti dai ravaneti "storici", o comunque esistenti da lungo tempo e consolidati.

Si ricorda al riguardo che il Regolamento per la Concessione degli Agri Marmiferi Comunali consente la sola estrazione del marmo in blocchi e che il P.R.A.E. (Piano Regionale delle Attività Estrattive) prevede per i bacini marmiferi di Carrara l'apertura di cave per la sola estrazione di materiali ad uso ornamentale. L'asportazione dei detriti è consentita solo all'interno

dei complessi estrattivi autorizzati ai sensi della L.R. n.78/98, come attività prevista dal piano di coltivazione per lo sviluppo razionale delle lavorazioni.

I detriti derivanti dall'abbattimento di volumi marmorei staccati dal monte nonché dall'asportazione dai ravaneti, che limitano la lavorazione dei giacimenti, sono considerati, ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, sottoprodotti da poter utilizzare in caso di un proprio valor economico e di utilizzo certo ed integrale.

Si fa presente che per la maggior parte delle cave carraresi, dove la coltivazione viene condotta negli stessi siti da tempi anche secolari, lo sviluppo delle lavorazioni impone, per l'apertura di nuovi sbassi o per la ripresa dall'alto, la rimozione dei volumi detritici abbandonati dalle passate lavorazioni.

Gli Uffici del Settore Marmo svolgono frequenti controlli proprio per verificare che non si verificano asportazioni di detriti al di fuori delle lavorazioni autorizzate. Particolare attenzione viene posta alle cosiddette aree destinate alle "grandi preparazioni" dove è prevista la scoperta di nuove parti del giacimento e dove il fenomeno delle asportazioni detritiche può assumere livelli superiori alla norma.

In questi casi, gli uffici distinguono le situazioni di particolare urgenza da quelle di futuro sviluppo della cava, relativamente alle quali procedono ad autorizzare per fasi, cercando di rinviare certi interventi ad avvenuta apertura della Strada dei Marmi.

DISPOSIZIONE N.9 - *Predisporre ogni intervento necessario per le strade di accesso al monte di apposite canaline laterali per il deflusso delle acque.*

Il Settore Opere Pubbliche ha predisposto un progetto preliminare per l'estensione ed il potenziamento dell'attuale rete di canalette e zannelle stradali lungo la viabilità dei bacini marmiferi.

Il progetto prevede interventi in quei tratti di viabilità in cui non sono presenti sistemi di raccolta delle acque.

In questi tratti, oltre alla realizzazione di canalette e zannelle , sono previsti anche attraversamenti stradali per il convogliamento delle acque.

Lo stesso progetto prevede anche vari interventi di manutenzione, pulizia e regimazione delle acque in altri tratti di viabilità già serviti di canalette e zannelle.

Nello specifico, il progetto prevede uno sviluppo lineare di 1,5 Km di canalette e di n. 27 attraversamenti stradali per complessivi ml. 300 circa.

Il costo stimato è di €345.000,00 complessivi.

DISPOSIZIONE N.10 – *Installare lungo il percorso degli autocarri sia verso valle, sia verso monte, dossi limitativi di velocità in modo che non possano superare la velocità di 20 – 25 Km/h.*

La disposizione in esame non sembra lasciare adito a dubbi interpretativi parlando espressamente di “dossi limitativi di velocità” , cioè quelli di cui all'art. 179, commi 5 e 6, lett. C del Regolamento di attuazione del Codice della Strada.

Si evidenzia che tale art. del Regolamento vieta l'impiego di dossi artificiali sulle strade che costituiscono itinerari preferenziali dei veicoli normalmente impiegati per servizi di soccorso o di pronto intervento.

I dossi eventualmente collocati su itinerari di attraversamento dei centri abitati, lungo le strade più frequentemente percorse dai veicoli di soccorso, di polizia o di emergenza o lungo le linee di trasporto pubblico, devono essere rimossi. Il loro permanere in opera, in caso di incidenti riconducibili alla loro collocazione, può dare luogo a responsabilità in capo a chi ne ha disposto la collocazione o a chi non ne ha disposto la rimozione.

Sulla base di quanto disposto dalla normativa e tenuto conto dell'assetto viario interessato dal transito dei mezzi pesanti adibiti al trasporto lapideo (assetto che è sostanzialmente lo stesso utilizzato dai mezzi di soccorso e dal traffico ordinario, con la conseguente impossibilità di individuare percorsi alternativi per le diverse categorie di mezzi), il Comando di Polizia Municipale ritiene che i dossi limitativi di velocità possono essere legittimamente installati soltanto nelle strade e nelle posizioni sottoelencate, che sono state individuate in aree dalle preminenti caratteristiche residenziali (come richiesto dal citato art. 179 Reg.) ed in punti sufficientemente distanti dalle abitazioni al fine di evitare possibili lesionamenti a causa delle vibrazioni:

- a) Via Don Minzoni, nel tratto compreso tra via del Cavatore e via San Francesco
- b) Viale Marcognano, a circa 50 metri dalla c.d. Casa del Veneziano
- c) Via Carriona, in prossimità della via Stabbio
- d) Via Carriona, in prossimità dell'intersezione con la via Tiro a Segno.

I costi conseguenti alla installazione di dossi nelle quattro posizioni elencate, comprensivi della prescritta segnaletica verticale ed orizzontale nonché della opportuna strumentazione luminosa, ammontano a €65.000,00 circa.

Il Comando di Polizia Municipale ha ipotizzato la realizzazione di passaggi pedonali rialzati, che sono strutture diverse dai dossi ma anch'esse utilizzate al fine di rallentare la velocità dei mezzi. Anche queste strutture non possono essere installate in percorsi preferenziali per i mezzi di soccorso e nella viabilità obbligata per i trasporti eccezionali. Sono stati individuati al riguardo una ventina di siti, stimando il costo complessivo in circa €290.000,00 (compresi i costi di segnaletica verticale ed orizzontale e della strumentazione luminosa).

Si evidenzia che tale costo si appalesa abbastanza oneroso in considerazione dell'onere complessivo derivante dalla realizzazione delle altre disposizioni dell'ordinanza.

DISPOSIZIONE N.11 – *Predisporre uno studio della viabilità cittadina in modo da prevedere percorsi alternativi idonei a modificare periodicamente i transiti (sia verso monte, sia verso valle) al fine di distribuire il disagio ed il pericolo su diverse zone della città, rendendoli così meno rilevanti (riduzione dell’esposizione a lungo termine).*

Nell’affrontare questa disposizione, si deve preliminarmente osservare che:

- qualsiasi sistema di viabilità alternativa a quello attuale non può prescindere dalla ubicazione delle pesche pubbliche e dell’impianto di lavaggio, sia quello esistente sia quello nuovo individuato in loc. Tassara;
- le caratteristiche della viabilità cittadina, soprattutto per quanto riguarda le dimensioni delle carreggiate e quindi la possibilità di un doppio senso di circolazione del traffico ordinario e pesante sia in senso ascendente che discendente, consentono di individuare un unico percorso alternativo;
- l’attuale sistema, che prevede la fase ascendente nella parte est della città, si appalesa oggettivamente come il più funzionale proprio al fine di distribuire il disagio ed il pericolo su diverse zone della città, che è l’obiettivo espressamente indicato nella ordinanza.

Tenuto conto di tali osservazioni, l’Ufficio Viabilità e Traffico del Comando di Polizia Municipale, ha individuato un percorso alternativo per i mezzi adibiti al trasporto di materiali lapidei.

Si tratta di un’ipotesi particolarmente complessa che è teoricamente realizzabile, ma che se dovesse essere attuata creerà grosse problematiche sull’intero assetto viario cittadino, rendendo necessaria l’installazione di un impianto semaforico o, in alternativa, realizzare una adeguata rotatoria.

Per la realizzazione del percorso alternativo sopradescritto sono previsti costi per complessivi €100.000,00 circa, così suddivisi:

€15.000,00 per segnaletica verticale

€25.000,00 per segnaletica orizzontale

€60.000,00 per impianto semaforico

L'eventuale rotatoria al posto dell'impianto semaforico richiede uno specifico studio di fattibilità, per cui al momento non è possibile una quantificazione di massima dei relativi costi.

**RIEPILOGO COSTI DA SOSTENERE PER L'ATTUAZIONE
DELL'ORDINANZA 24/04/2008 DEL TRIBUNALE DI CARRARA**

VOCI	A BREVE TERMINE	A MEDIO TERMINE
DISPOSIZIONE N.1	125.000.00 / 145.000.00	
DISPOSIZIONE N.2	725.000.00	580.000.00
DISPOSIZIONE N.3		
DISPOSIZIONE N.4	10.000.00	
DISPOSIZIONE N.5	15.000.00	
DISPOSIZIONE N.6		
DISPOSIZIONE N.7		
DISPOSIZIONE N.8		
DISPOSIZIONE N.9	345.000.00	
DISPOSIZIONE N.10	65.000.00	
DISPOSIZIONE N.11		100.000.00 (eventuali)
TOTALI	1.285.000.00 / 1.305.000.00	680.000.00 (di cui 100.000.00 eventuali)

Fonte : Deliberazione della Giunta Comunale del 23 dicembre 2008

5.3 Altri interventi sul piano ambientale.

All'interno dei provvedimenti per il risanamento e la prevenzione dell'inquinamento è importante fare notare quali sono le altre politiche comunali riguardo alla dispersione delle polveri sottili, all'inquinamento idrografico causato dai fanghi, dagli oli e dagli idrocarburi, al riutilizzo dei rifiuti lapidei e infine alla costruzione della strada alternativa, la cosiddetta "strada dei marmi".

5.3.1. Pulizia e lavaggio di strade, viadotti e gallerie.

Come esposto nel paragrafo precedente, come misure per la riduzione dei valori rilevati nella dispersione delle polveri sottili, viene dato a un ente comunale l'incarico della pulizia e lavaggio delle strade, viadotti e gallerie, con particolare riguardo alle zone di maggiore passaggio dei mezzi di trasporto dei materiali lapidei proveniente dalle cave.

Questa operazione viene effettuata dall'AMIA SpA che è una Azienda pubblica di proprietà del Comune di Carrara (99,9%) che gestisce i servizi di acquedotto, trasporti, igiene urbana e pubblica illuminazione. Il servizio è eseguito con una frequenza interdiaria nei mesi in cui si è rilevata la presenza di alti indice di polveri dovuta al trasporto di materiale lapideo (aprile – maggio e ottobre – novembre) e nei mesi invernali. Per la pulizia delle cunette (zannelle) si utilizza il servizio di una autospazzatrice meccanica che viene espletato con un operatore alla guida ed uno a terra con ramazza e pala dotato di mezzo Poter con vasca, che contribuisce a convogliare il rifiuto nell'area della spazzatrice dalle zone inaccessibili. Il costo è stimato in €90,00 ora x 55 ore con un costototale di €4.950,00.

Per quanto riguarda il lavaggio delle strade, dall' impianto lavaggio camion della loc. Torano a via del Commercio, la squadra di intervento è costituita da quattro unità di vario livello, un capo zona con auto, un'autobotte annaffiatrice con un operatore, una spazzatrice con un operatore, per quattro ore al giorno. Il costo stimato è di €669,42 al giorno per 250 giorni con un costo totale di €167.355,00.

E' necessario inoltre eseguire, con la stessa squadra operativa, anche un tratto a monte dell'impianto di lavaggio dei camion presso l'abitato di Pulcinaccia, da effettuarsi due volte la settimana, nei giorni di mercoledì e sabato dalle 17.00 alle 18.00 per una spesa di €15013 ad intervento, da adeguare annualmente in base a quanto previsto dell'art. 6 del contratto di servizio.

L'esecuzione di tale progetto sarà mantenuta nel tratto suddetto sino a quando ritenuto necessario dall'Amministrazione.

5.3.2. Opere di manutenzione e pulizia torrente Carrione.

La Regione Toscana con Delibera del Consiglio Generale n°122 del 05.10.2004 attribuisce alla Comunità Montana della Lunigiana le funzioni, di cui all'art.12 della LRT 34/94, relativamente al Comprensorio di Bonifica n°3 – Massa e Carrara, per la realizzazione del complesso di interventi finalizzati alla difesa del suolo, la regimazione delle acque, la tutela dell'ambiente e delle risorse naturali. In particolare provvede:

- alla progettazione e, su concessione della Provincia, all'esecuzione delle opere idrauliche di bonifica, difesa del suolo e di sistemazione idraulica;
- alla prevenzione del rischio idraulico sui corsi d'acqua di competenza mediante
 - manutenzione ed esercizio delle opere classificate in bonifica, dei corsi d'acqua naturali, delle opere idrauliche della categoria.
 - azioni di monitoraggio ambientale
 - segnalazione delle calamità naturali e formulazione, insieme agli altri soggetti competenti, dei piani di protezione civile e loro attuazione.
- alla collaborazione con gli altri enti locali su problematiche inerenti l'utilizzo del territorio, anche mediante l'elaborazione di progetti in concessione, l'esecuzione delle opere e la direzione dei lavori.

Il bacino del Torrente Carrione nella parte montana è caratterizzato da rocce calcaree (grezzoni e marmi). Nella parte limitrofa all'abitato di Carrara è formato da colattici. La parte valliva è costituita dal conoide ghiaioso.

La fascia costiera è costituita da depositi dunali costieri costituiti da sabbie fini e grosse molto permeabili.

Il corso d'acqua non risulta idoneo al deflusso delle portate, con la conseguente pericolosità PIE e PIME²⁴ che interessano vaste aree

²⁴ PIE (pericolosità idraulica elevata)
PIME (pericolosità idraulica molto elevata)

dell'abitato di Carrara, Avenza e Marina di Carrara, sia alla destra che alla sinistra idrografica del torrente Carrione.

E' evidente che eventuali esondazioni delle acque provocherebbero danni sia alle opere pubbliche che alla proprietà privata.

Le opere necessarie sono sostanzialmente costituite da allargamenti delle sezioni esistenti, riprofilatura del fondo attuale, realizzazione di nuovi argini, adeguamento altimetrico degli argini esistenti e rimozione di ostacoli in alveo. Per la sistemazione idraulica del Torrente Carrione al fine di contenere la portata con tempo di ritorno duecentennale, occorrono €52.848.000,00 per i lavori prettamente idraulici di adeguamento alveo oltre €7.211.000,00 per rifacimento dei ponti. Per cui l'importo complessivo è di €60.059.000,00.²⁵

Per quanto riguarda le spese di pulizia, taglio di vegetazione spontanea, costituita da erbe, canne, piopelle e cespugli, da eseguirsi con mezzi meccanici o a mano sulle golene e superfici arginali piane ed inclinate, il costo, compreso l'onere della raccolta ed allontanamento a rifiuto dei materiali di risulta, si aggira complessivamente su €270.778,88²⁶.

5.3.3. Raccolta oli esausti

Il consumo di oli lubrificanti e idraulici delle cave di Carrara e Massa è stato concordemente stimato, attraverso procedure indipendenti, in 115 ton./anno. Il DPR 691/82 istituisce l'obbligo della consegna degli oli usati all'apposito Consorzio Obbligatorio. Secondo la dinamica esposta

²⁵ Regione Toscana: Bacino Toscano Nord – Progetto di Piano Assetto Idrogeologico. Pag.43

²⁶ Comunità Montana: Interventi di manutenzione delle opere – Lavori e programmazione 2009

dall'USL, gli oli esausti sono assorbiti dalla marmettola nei condotti carsici e sono trascinati verso le sorgenti dalle acque piovane (o di lavorazione) infiltratesi. Consapevole di tale vulnerabilità, il Servizio Multinazionale di Prevenzione segnala nel corso di una conferenza stampa sulla qualità delle acque potabili, il rischio di un non corretto smaltimento degli oli esausti nei bacini marmiferi con pericolo di inquinamento delle sorgenti idriche. In tale contesto venivano invitati i sindaci ad emanare ordinanze sullo smaltimento degli oli esausti. Il Comune di Carrara emanava prontamente un'ordinanza (n.10397 del 26.3.88) con la quale veniva ricordato alle cave l'obbligo di legge della riconsegna degli oli usati al consorzio obbligatorio istituito dal DPR 691/82 e attivava un apposito servizio di raccolta. La raccolta degli oli esausti avviene in forma gratuita dall' Azienda VI.VE di Livorno che rigenera gli oli usati trasformandoli in nuove basi lubrificanti.

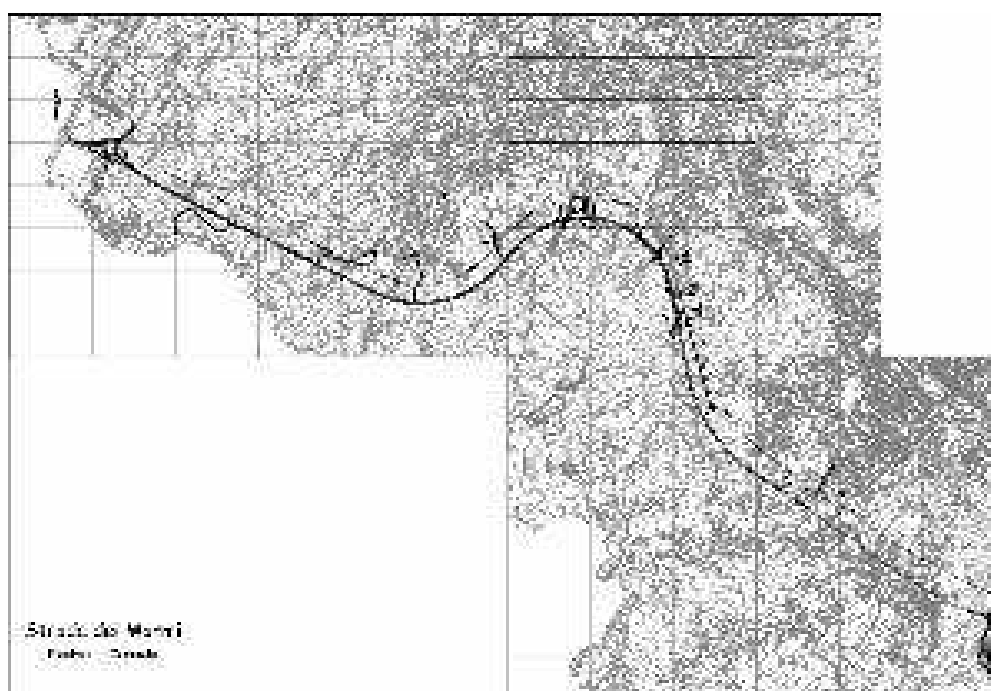
5.4. Costruzione della Strada dei marmi.

La Strada dei marmi è una nuova arteria stradale finalizzata al trasporto a valle del marmo proveniente dai bacini di Carrara. Questa dovrà collegare direttamente i luoghi di estrazione con i luoghi di lavorazione, fino ad affacciarsi sulle principali direttive di trasporto. L' obiettivo principale è quello di eliminare gli effetti negativi prodotti dal trasporto pesante; per questo motivo il percorso è stato disegnato lontano dai centri abitati, con uso di gallerie che ridurranno anche i tempi di percorrenza, congestionamento del traffico urbano, deterioramento delle principali arterie di traffico, inquinamento atmosferico ed acustico e spreco energetico.

Il progetto è diviso in due lotti separati, uno che corre da Miseglia bassa fino alla Foce.



e l'altro che dalla Foce scende fino alla SS Aurelia,



per un totale di 5633 m, 4 gallerie, 6 viadotti.

Gli interventi sono finanziati con i fondi del Comune di Carrara e con i fondi Strutturali della Comunità Economica Europea.

	DITTA APPALTATRICE	IMPORTO DEL CONTRATTO	ONERI PER LA SICUREZZA	INIZIO LAVORI	FINE PREVISTA LAVORI
PRIMO LOTTO	ATI DE MO.TER	18.168106,02	1.302.148,16	15/09/2003	08/03/08
SECONDO LOTTO	S.I.G./ ATI – SANA Srl	67.392.760,253	3.454.914,08	18/01/2006	18/01/2011

Il complesso ambito del progetto della Strada dei Marmi impone l'uso di precise tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale. Il particolare tipo di tracciato, realizzato in gran parte in galleria, riduce l'impatto ambientale.

5.5. Riciclaggio e recupero degli scarti lapidei.

La razionalizzazione dell'attività di cava, perseguita nei grandi bacini ha come obiettivi sia la valorizzazione dei giacimenti sia la tutela del territorio. Fattore decisivo per un conseguimento congiunto del miglior risultato è la minimizzazione degli scarti della filiera produttiva nelle diverse fasi di lavoro.

In tale maniera l'incidenza della tradizionale "discarica" si va riducendo ed i materiali di risulta – in cava ed in stabilimento – cessano di esser considerati rifiuti, rappresentando piuttosto una ulteriore risorsa. La stessa normativa vigente, al riguardo, sembra indirizzata verso le soluzioni che

prevedono riutilizzi e ricicli dei materiali da considerare perciò “co-prodotti”²⁷.

Sulla base di esempi significativi di diversi bacini di pietra, si sottolinea l'importanza delle tecniche di estrazione per la riduzione degli scarti primari, la necessità di una pianificazione territoriale per la ricerca di sinergie produttive tra scavi minerari e realizzazione di grandi opere civili, la opportunità di azioni consortili per la raccolta, il trattamento meccanico e la fornitura di granulati, l'impegno che si richiede alle aziende operanti nella gestione dei reflui di segazione e nella ricerca di possibili alternative al semplice smaltimento nelle discariche di fini filtropressati.

E' evidente, in questo quadro, il ruolo fondamentale delle Amministrazioni, a tutti i livelli, di programmazione regionale, di pianificazione provinciale, di urbanizzazione comunale e tutte col comune obiettivo, già sottolineato, di valorizzazione socio-economica delle risorse e di contestuale salvaguardia ambientale del territorio.

5.5.1. Indicazioni per il recupero sistematico degli sfridi lapidei.

L'ammodernamento delle metodologie di scavo e l'oculata e programmata gestione delle cave e delle discariche, ad esse associate, non hanno tuttavia risolto completamente il problema relativo alla gestione ed allo smaltimento degli scarti.

Al posto di uno smaltimento in discarica si propone un recupero sistematico degli sfridi (grazie ad un trattamento preventivo) al fine di

²⁷ cfr. sentenza della corte di giustizia CE (sez.II) dell'11 novembre 2004

valorizzare le potenziali risorse (materie prime seconde) da reintrodurre in cicli di produzione e consumo. Il recupero trasforma quindi un sistema sostanzialmente unidirezionale - il sistema prodotto-rifiuto - in un sistema quasi ciclico: ***prodotto-utilizzo-rifiuto-trattamento-recupero materie prime secondarie e/o riutilizzo***.

Per ipotizzare il recupero sistematico degli scarti, siano essi sfridi di cava o fanghi di segazione (che, come anticipato, sono caratterizzati da una difficoltà oggettiva di gestione e recupero, in quanto rifiuti), è però necessario, innanzitutto, accertarne la fattibilità economica in termini di costo/benefici “globali”.

I costi sono dovuti principalmente ad operazioni di carico, trasporto, trattamento, operazioni di marketing per la commercializzazione dei prodotti ottenuti. I benefici devono riguardare invece i proventi di impresa derivanti dalle vendite dei sottoprodotti, i vantaggi ambientali, il risparmio di “risorse non rinnovabili”, l’economia di territorio occupato da altre cave e da discariche, ecc.

Occorre quindi applicare non solo criteri d’economia aziendale ma anche prevedere più ampie strategie pubbliche, comprendenti ad es. direttive particolari nell’esecuzione d’opere importanti (indicazioni sui prelievi di sfridi da utilizzare, sgravi fiscali se non incentivi diretti e, soprattutto, semplificazioni amministrative). In particolare si deve mirare ad una pianificazione per il reperimento di materiale da impiegare per la realizzazione delle Opere Pubbliche che tenga conto sia delle specifiche cave, che del quantitativo di sfridi resi disponibili nelle diverse aree di intervento, evitando di sovrastimare o sottostimare i quantitativi necessari

agli interventi programmati.²⁸ Per poter ipotizzare e programmare il recupero sistematico degli sfridi, siano essi di cava o d'altra origine, è tuttavia necessario che vi sia un quantitativo di scarti con caratteristiche idonee, tale da giustificarne il recupero; se ne dovrà altresì valutare la convenienza in fase di trasporto e la disponibilità di un mercato non ovunque pronto ad assorbire il materiale.

Gli sfridi di cava, a seguito di specifico trattamento ed a fronte di idonee caratteristiche litoapplicative, possono essere riutilizzati in diversi modi.²⁹

5.5.2. Recupero fanghi di segazione

Vanno evidenziati gli studi compiuti negli ultimi 4 anni in merito a concrete possibilità di recupero dei fini di segazione dell'industria del lapideo.

Secondo stime recenti, il costo di smaltimento (gestione impianti, trasporto dal luogo di produzione alla discarica, conferimento in discarica) è mediamente compreso tra 0.02 – 0.05 €/Kg, costi non trascurabili se si considera la produzione media dei fanghi di segazione 1.650.000 ton/anno³⁰.

Per i fanghi sono stati altresì individuati alcuni ambiti di utilizzo, risultati più promettenti:

²⁸ es. in Piemonte con L.R. 30/99, a cui si è subito affiancato il DPR 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3 della Legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modificazioni.

²⁹ Dino G.A., Fornaro M. / Giornale di Geologia Applicata 2 (2005) pag.320-327

³⁰ Previsione 2009 – allegato alla delibera comunale n.174 del 23.04.2009

Uso della marmettola di marmo in agricoltura

In agricoltura la marmettola può servire per la deacidificazione dei suoli acidi o come correttivo per i suoli sciolti.

L'uso appropriato dei fanghi di marmo può essere infatti previsto per tamponare l'acidità libera e costituzionale dei suoli agricoli, specie in suoli con colture in monosuccessione o per terreni ampiamente sfruttati, il cui pH sia ormai troppo basso. Tali fanghi possono essere usati anche per deacidificare suoli marginali o lisciviati nonché suoli sottoposti a passate immersioni.

Il carbonato di calcio, principale costituente delle marmettole, si lega ai complessi di scambio del suolo come Ca^{2+} con eliminazione degli ioni H^+ .

L'uso in agricoltura di tali fanghi è occasionale e stagionale (la calcitazione del suolo agricolo deve inoltre essere fatta in breve tempo), ma la quantità richiesta è elevata.

In media si può calcolare che, per un terreno di natura non organica (torbiere), per ogni aumento di unità di pH occorrono 3-6 t/Ha di CaO.

In genere su terreni veramente acidi l'operazione viene ripetuta per circa tre anni consecutivamente.

Con particolare riferimento alla zona dove sono prodotte, le marmettole possono essere impiegate nelle campagne della provincia di Pisa che detiene suoli sciolti. Evitando lunghi trasporti, le marmettole possono essere impiegate anche nei terreni delle zone vinicole di Massa e Carrara.

La composizione e la granulometria non presentano particolare importanza, purché non siano presenti sostanze estranee in quantità eccessiva e la granulometria non superi quella di una sabbia fine.

Il contenuto di acqua è un fattore che comporta un aggravio dei costi di trasporto e di trattamento (filtrazione).

Carica per produzione di carta

Il ciclo produttivo della carta, proveniente da carta straccia, produce fogli di cromaticità molto differenti. Inoltre l'eterogeneità dei materiali di partenza crea fenomeni indesiderati anche nella strutturazione fisica della carta. Il carbonato di calcio favorisce la compattazione e garantisce una buona cromaticità.

E' ovvio che in questo caso possono essere usati esclusivamente marmi bianchi e non i fanghi derivanti dalla lavorazione dei graniti.

Il carbonato di calcio viene utilizzato in due fasi; nella prima miscelato alla pasta ottenuta dalla carta straccia insieme ai pigmentanti, nella seconda nella fase di patinatura per l'inchiostrazione. E' un settore in sviluppo, in quanto il costo del caolino è molto elevato e viene quindi progressivamente sostituito dal carbonato di calcio.

I maggiori ostacoli all'utilizzo delle marmettele sono l'effetto abrasivo dei cristalli (tipo romboedrici) e la dimensione granulometrica. Ci si orienta ora a produrre polveri col 60% di particelle di diametro minori o uguali a 2 micron in sospensioni disperse (slurry).

Attualmente, la parte più abrasiva del materiale (silice) e quella cromatica (ossidi ferrici e magnesio) viene eliminata con la flottazione.

A Massa esiste la ditta E.C.C che vende sospensioni idonee a questo scopo. Altre ditte come la Umbria Mineraria producono il carbonato di calcio come polvere secca raffinata.

Carica per vernici:

Sono in via di sviluppo studi su vernici murarie che prevedono l'aggiunta di cariche di carbonato di calcio amorfo e in forma cristallina per vernici antiruggine.

L'utilizzo di marmettola si aggirerebbe sul 10-50%.

La granulometria deve essere tarata sotto 60 micron e il tenore di CaCO_3 nella carica deve essere superiore al 90%.

Un livello di umidità del 30% della marmettola non costituisce pregiudizio per un utilizzo tal quale del carbonato, depurato dagli ossidi coloranti, mentre se la vernice è al solvente organico l'umidità deve essere sotto il 2%.

Tuttavia l'utilizzo pratico delle polveri in via umida comporterebbe diversi cambiamenti dello stoccaggio e movimentazione delle medesime con un aggravio per le aziende. Una azienda produttrice di vernici, di medie dimensioni, può consumare circa 250 t di carbonato di calcio al mese.

Carica per materie plastiche: polipropilene (PP) e polivinilcloruro (PVC).

Le cariche d'inerti nel PP determinano specifiche caratteristiche meccaniche.

A causa di un incremento di resilienza che la presenza di carbonato di calcio produce nella plastica, le cariche di questo minerale vengono usate per produrre materiali per imballaggi, scatolame ed anche arredi.

Il maggiore ostacolo all'impiego delle marmettole da marmo bianco come carica nel PP, è la bassa tolleranza alla presenza di ossidi di ferro nelle cariche (0,03% circa come massimo valore accettabile).

Il ferro tende infatti ad ossidare la struttura del polimero e a virare di colore col tempo. Una presenza di $MgCO_3$ non genera invece problemi. L'umidità delle marmettole dovrebbe essere sotto lo 0,1%; anche per il PVC l'umidità deve essere su questo tenore, ma la presenza di impurità può essere maggiormente tollerata. La purezza del $CaCO_3$ in entrambe le resine deve essere del 99%, senza SiO_2 e con particelle di diametro attorno ai 10 micron.

Allo stato attuale, non è competitivo economicamente portare a tale purezza e umidità la marmettola, specie con impianti di essiccazione non "consorzati" e di tipo convenzionale per materiali a basso peso specifico e con sistemi di essiccazione indiretta. Risulta, da altre analisi, che il problema dell'umidità potrebbe essere superato con impianti per alti pesi specifici a tamburo rotante, con sistema di essiccazione diretto. In particolare la convenienza può essere raggiunta con un essiccatore del tipo "consortile". Considerando che la materia prima (carica+polimero) ha un notevole valore aggiunto, un essiccamento accurato può risultare conveniente.

Produzione di soda

Il processo Solvay prevede la calcinazione del carbonato di calcio a 1000 °C per la produzione di CO₂, che con H₂O, NH₃ e NaCl passa a Na₂CO₃•10H₂O; il carbonato di sodio idrato passa a Na₂CO₃ anidro mediante calcinazione e rappresenta il prodotto di vendita finale.

In questo processo è possibile l'utilizzo delle marmettole poiché l'umidità non è un limite vincolante e le impurezze tollerabili si aggirano sul 3% per il Fe e sul 6% per il Mg. In questo caso è la granulometria che rappresenta il limite per l'utilizzo della marmettola di marmo; infatti non serve una polvere ma un materiale di una certa "pezzatura". In tal caso la polvere andrebbe pellettizzata o quantomeno aggregata. Nel processo Solvay la richiesta di carbonato di calcio si aggira su circa 4 Kt/d, (4000 t/d). Risulta tuttavia una linea di sviluppo poco praticabile al momento, visto che la Solvay detiene una concessione economicamente molto valida per l'estrazione e trasporto di carbonati.

Produzione di ghise e acciai

Nel medio termine l'uso delle marmettole in metallurgia pesante per ghise ed acciai può essere realmente preso in considerazione nonostante la crisi a livello Europeo del settore.

L'uso del carbonato in alto forno è particolarmente importante per la sua funzione di fondente e di scorificante; inoltre il CaO formatosi dal CaCO₃, elimina lo zolfo dalla ghisa con formazione di CaSO₄.

L'uso della marmettola nelle acciaierie piombinesi, può essere ipotizzabile, in quanto attualmente viene usato il carbonato di calcio che

presenta elevati costi di approvvigionamento; l'utilizzo può essere stimato in circa 240 t/d. L'elemento negativo da prendere in considerazione per un tale impiego è il necessario brichettaggio del calcare. Il fango riutilizzabile può derivare anche dalla segazione del granito opportunamente purificato dalla silice ma comporterebbe un notevole aumento di costi aggiuntivi.

L'umidità può essere eliminata durante la fase di brichettaggio con varie fonti di calore residuo presenti in fonderia.

Produzione di cementi

Nella provincia di Verona sono state valutate diverse opzioni per utilizzare il fango di marmo per l'industria del cemento; il cementificio preso in considerazione è situato nel ravennate. I problemi sono dovuti alla composizione del fango che deve avere un tenore non inferiore al 90% in CaCO_3 sul secco con una umidità massima del 35%. Inoltre il magnesio deve risultare inferiore al 1,5% e la somma di $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ deve essere inferiore allo 0,6 %. In genere tale composizione si riscontra solo sul fango filtropressato. I fanghi di granito possono essere utilizzati in piccola quantità per mantenere una ottimale concentrazione di silice. In particolare si osserva che la composizione dei marmi colorati in rosso, per la presenza di ossidi di ferro e alluminio, sono ottimali per la produzione di cemento del tipo Portland.

Il costo di trasporto in container tramite convoglio ferroviario per il conferimento delle marmettole in cementeria, risulta economico sia per il “produttore di fanghi” che per il cementificio.

Produzione di vetro

Allo stato attuale dell'arte, l'uso del fango di solo granito è prevedibile tecnicamente solo per la produzione di "granito sintetico" oppure per la produzione di vetri colorati. In questo ultimo caso (il primo è considerato nel paragrafo dei "marmi sintetici"), l'unica prelavazione necessaria è la filtropressatura. La granulometria richiesta è di circa 300-500 micron e quindi non limitante. L'umidità può essere tollerata se il processo di produzione del vetro prevede l'inserimento in fornace dei cocci di vetro e sabbia silicea per via meccanica.

5.5.3. Costi attuali dei materiali per uso industriale e quantità annuali di commercializzazione.

La produzione di materiale lapideo per uso industriale (detriti) come spiegato nel paragrafo precedente ha creato, per le sue diverse utilità, una crescente domanda nei mercati internazionali, dando un forte contributo alla crescita dell'economia nel settore lapideo, ed è per questo motivo che annualmente vengono rivisti da parte del comune in base alla L.R. n°78/98 i contributi regionali (tassa per l'estrazione del marmo) dei materiali per uso industriale come quelli per uso ornamentale. Qui di seguito ho voluto indicare i dati inseriti nell'allegato alla Delibera n. 174 del 23.04.2009 presentata alla Regione dal Comune di Carrara, riguardanti gli importi dei contributi per ciascuna categoria di materiale lapideo da estrarre per uso industriale, per costruzioni e per opere civili e la previsione che il Comune stesso ha fatto per il 2009 basandosi sulla produzione degli anni precedenti:

Categoria di materiale	Euro/tonn.	tonn	Previsione entrate 2009
Marmo bianco per la produzione di carbonato di calcio macinato sotto forma di scaglie anche miste a terre, pietrisco e premacinato (SCAGLIE BIANCHE)	3,60	1.650.000	5.940.000
Marmo in blocchi informi per scogliera di dimensioni varie e di volume non superiore a metri cubi 2,00. (SCOGLIERE)	3,60	10.000	36.000
Terre e materiali non idonei per la produzione di carbonato di calcio, derivanti da vagliatura e/o grigliatura con pezzatura massima di cm 10, fra misti a terre per almeno 30/40%, destinate ad opere civili, riempimenti, cementeie, esclusa la produzione di carbonato di calcio macinato (provenienza e/o destinazione certificata). (TERRE E TOUT-VENANT)	0,60	300.000	180.000
Marmi scuri e colorati in scaglie anche miste a terre e pietrisco per opere civili, riempimenti, cementerie, esclusa la produzione di carbonato di calcio macinato (provenienza e/o destinazione certificata). (SCAGLIE SCURE E COLORATE)	1,20	1.150.000	1.380.000
Totale (contrib.L.R. 78/98)			7.536.000
Previsione blocchi (contrib. + concessione) apross.			7.000.000
Totale canone di concessione (apross.)			14.536.000

Fonte : Comune di Carrara – Ufficio Marmo - allegato B e C delibera n°174 del 23.04.2009.

5.6. Le previsioni di spesa riguardanti l'attività estrattiva.

Ho ottenuto dall'Ufficio Marmo del Comune di Carrara l'informazione riguardante la previsione di spese per l'anno 2009 relative ad interventi inerenti l'attività estrattiva. Il finanziamento di questi lavori è coperto in parte come tassa marmi o canone di concessione (affitto) e in gran parte come contributo regionale (Legge Regionale n°78/98) sull'attività estrattiva. Ogni anno il Comune deve dare un rendiconto delle spese alla Regione Toscana. Per quest'anno, allegata alla Delibera Comunale n°174 del 23.04.2009 presentata alla Regione, nella quale si chiedeva di poter applicare agli industriali del settore estrattivo determinate tariffe, c'era anche la previsione di spesa riguardante l'attività estrattiva.

Nel quadro successivo riporto in maniera dettagliata i dati riferiti ai vari interventi, precisando che per “ Per interventi per infrastrutture” e “interventi sul piano ambientale” s'intendono i lavori che in questo momento si stanno portando avanti in ottemperanza ai provvedimenti elencati nei paragrafi precedenti e riguardanti la riparazione e la prevenzione dei danni originati nel procedimento di estrazione dei materiali lapidei.

**SPESE DA FINANZIARE CON I CONTRIBUTI DI CUI ALLA
LEGGE REGIONALE N° 78/98**

PREVISIONE ANNO 2009

Interventi	Parziale in €	Totale in €
Servizio gestione settore marmo(spese del personale)		700.000,00
Interventi per infrastrutture:		
Somme urgenze	100.000,00	
Progetto Carrara per Strada dei Marmi	600.000,00	
Ammortamento Mutui	7.500.000,00	8.200.000,00
Interventi sul piano ambientale:		
Gestione impianto di lavaggio camion	195.000,00	
Pulizia strade, viadotti, gallerie	2.100.000,00	
Lavaggio straordinario strade cittadine (AMIA)	220.000,00	
Ordinanza per abbattimento polveri	50.000,00	2.565.000,00
Interventi per controlli e vigilanza (Arpat)		250.000,00
Interventi per sicurezza e sostegno sociale:		
Servizio soccorso cave	360.000,00	
Sussidio ex lavoratori del marmo	555.000,00	915.000,00
Interventi per promozione del marmo:		
Contributi (Internazionale Marmo Macchine)	100.000,00	
Spese per Museo del marmo e Museo scultura	220.000,00	320.000,00
TOTALE		12.950.000,00

Fonte : Comune di Carrara – Ufficio Marmo - allegato A delibera n°174 del 23.04.2009.

CONCLUSIONI

Il settore lapideo di Carrara è certamente un settore produttivo di grande importanza nell'area del comprensorio Apuo versiliese, nonostante una crisi che per diversi anni si è fatta sentire in maniera anche aspra, e che è tuttora presente a causa della ben nota crisi economica mondiale; il settore ha visto quindi ridimensionare molto le sue performance complessive e il suo ruolo nell'economia del territorio.

I prezzi si sono così enormemente abbassati e la reazione più diffusa delle aziende interessate per fronteggiare la crisi di mercato è stata quella di aumentare la quantità di prodotto estratto da commercializzare, con conseguenze negative non solo sotto il profilo ambientale e paesaggistico ma anche sotto il profilo delle prospettive del mercato stesso.

Il rischio ambientale maggiore prodotto dalle attività estrattive, come ho già illustrato nei capitoli precedenti, riguarda il loro impatto sulla qualità dell'aria e sugli acquiferi.

La dispersione delle polveri provocata dal trasporto del marmo lungo il centro cittadino di Carrara è acuito dal continuo passaggio dei camion. Attualmente i provvedimenti per la soluzione della problematica si fanno in maniera parziale, sussistendo disaccordi tra gli industriali, il Comune di Carrara e le associazioni ambientaliste che comportano, tra l'altro, gravi ritardi sulle soluzioni stesse.

In seguito agli studi effettuati, è stata posta una grande attenzione ai danni alla salute da esposizione al particolato, specialmente quello fine: sono stati documentati con elevato rigore scientifico effetti a breve termine, gli eccessi di mortalità per cause cardiopolmonari, risultati da incrementi di PM10. Attualmente nella provincia non si sono presentati casi di malattie per inalazione del materiale particolato ma le misure di precauzione sono di carattere preventivo. I rilevamenti fatti per la misurazione della qualità dell'aria segnalano la necessità di porre in essere una strategia finalizzata alla riduzione immediata dei livelli attuali, a tutela della salute, che dia al tempo stesso la possibilità di approntare piani di miglioramento di più ampio respiro.

L'inquinamento idrografico evidenzia invece notevoli miglioramenti grazie al monitoraggio delle sorgenti effettuato con sensori di rilevamento della torbidità delle acque e l'uso di filtri. Nel torrente attualmente non esistono scarichi diretti di marmettola da parte delle segherie, come succedeva qualche anno fa; attualmente le segherie depositano la marmettola in sedimentatori a tronco conico, a questa prima fase seguono quella di compressione e smaltimento. La marmettola trovata nella sorgente e nel torrente Carrione è quella che vi viene trascinata dalle cave durante i periodi di pioggia. Per quanto riguarda gli oli e gli idrocarburi, è stata emanata un'ordinanza che ha imposto diverse misure volte a impedirne la perdita sul piazzale delle cave (recintare e coprire ermeticamente i contenitori contenenti oli, grassi ecc). Grazie a queste misure si può dire che oggi non esiste pericolo d'inquinamento causato dalla perdita di oli e idrocarburi.

Il problema tuttora irrisolto permane alle cave dove, a differenza di aziende di altri settori, non vengono smaltiti i rifiuti, soprattutto quelli fini

che sono i più inquinanti, nei modi e nei luoghi adatti e si preferisce buttarli nei ravaneti o lungo le pendici del monte onde evitare il costo del trasporto.

Un altro aspetto che richiede particolare attenzione è quello del recupero e della sistemazione dei ravaneti. Il metodo di bonifica dovrebbe prevedere l'asportazione parziale e la rinaturalizzazione delle aree mediante tecniche d'ingegneria naturalistica nonché il completamento delle porzioni non asportabili con conseguente manto di protezione atto ad immobilizzare la marmettola attualmente sottoposta ai processi di ruscellamento che, insieme alla dispersione nell'ambiente della marmettola prodotta nell'estrazione, sono causa dell'intorbidamento delle sorgenti in presenza di terreni ad alta permeabilità e carsismo.

La coltivazione delle discariche per il prelievo di materiale lapideo non utilizzabile per scopi ornamentali è ormai un'attività consolidata. Tale attività ha una dimensione tale che la quantità di materiale trattato supera la stessa produzione di materiale lapideo ornamentale. Oltre alla coltivazione dei ravaneti si assiste, infatti, al prelievo di detriti direttamente dai fianchi di cava evitando la messa in discarica. L'estrazione di scaglie di marmo per fare carbonato di calcio è una pratica vietata dalla Legge degli Agri Marmiferi ma viene praticata illegalmente. La legge prevede infatti che le cave con qualità di marmo non idoneo debbano essere chiuse. Sarebbe giusto fare un piano per l'utilizzo delle scaglie di marmo depositate nei ravaneti e una valutazione della loro pericolosità idrogeologica per evitare il pericolo di frane data l'instabilità dei ravaneti ed ordinare l'asporto di detriti che non offrono maggior grado di sicurezza; oggi invece sono le ditte a determinare l'asporto da quei ravaneti che hanno le scaglie di marmo più pregiato, senza considerare la pericolosità di questa pratica. La

produzione di scaglie è in aumento e questo comporta che i ravaneti siano sempre riempiti di nuovo materiale, tanto che la quantità di scaglie prodotta è minore di quella richiesta dalle aziende.

Gli obiettivi per il miglioramento ambientale sono rivolti essenzialmente nei confronti delle attività estrattive ma si ritiene che i medesimi possano contribuire non solo a contenere l'impatto sull'ambiente ma anche ad un miglioramento delle condizioni e delle prospettive economiche del settore che, data la sua situazione e la sua rilevanza economica ed occupazionale, non possono non essere tenuti nella giusta considerazione.

In tal senso assume un'importanza decisiva un piano delle attività estrattive non rivolto ai problemi di mercato del settore ma alla protezione dell'ambiente e del paesaggio. Un piano che sia rivolto a privilegiare le iniziative di filiera favorendo le lavorazioni dei materiali grezzi in loco, a contingentare le produzioni che invece devono essere oggetto di valorizzazione, a individuare soluzioni localizzative e tecnologiche tese a valorizzare le risorse minerarie ed a tutelare le risorse territoriali in genere, a tutelare i materiali pregiati evitando l'esaurimento delle risorse, a recuperare le aree scavate dismesse e quelle interessate da ravaneti, a tutelare i siti di archeologia industriale quali lizze e ravaneti storici.

In altre parole gli obiettivi del miglioramento ambientale passano attraverso una strategia di produzione diversa da quella attuata negli ultimi anni la cui realizzazione dovrebbe apportare benefici non solo di carattere ambientale ma anche sotto il profilo commerciale e della valorizzazione delle risorse ambientali e storico – culturali del territorio.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDREA LOMI E RITA TATAREK : *Gli effetti dell'inquinamento dell'aria ed in particolare del particolato sulla salute umana.* (2007). *Introduzione.* Comune di Carrara 2007.
2. ANDREA LOMI E RITA TATAREK. : *I Dati Relativi agli Accertamenti Riguardanti la Qualità dell'aria.* Comune di Carrara 2007.
3. CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA MASSA CARRARA: *L'impatto economico del settore lapideo nei Sistemi locali del lavoro di Massa Carrara.* CC.I.AA Carrara2008.
4. COMUNE DI CARRARA , UFFICIO MARMO : Giudice Bartolini *Ordinanza relativa al problema dell'inquinamento da polveri sottili (PM10)* 2007. Comune di Carrara 2007
5. COMUNE DI CARRARA: *Rapporto sullo stato dell'ambiente della città di Carrara – Suolo e sottosuolo.* Comune di Carrara 1999
6. COMUNITÀ MONTANA: *Interventi di manutenzione delle opere, Lavori e programmazione 2009.*
7. CONSIGLIO COMUNALE DI CARRARA: Allegato Comunale n°61 del 21 luglio 2005. Comune di Carrara 2005.
8. DINO G.A., FORNARO M.: *Giornale di Geologia Applicata 2* (2005) pag.320-327
9. FRANCESCO CECCARELLI: *Le cave di Carrara, il regime giuridico attuale e l'applicazione L.R.78/98* Simposio stato del territorio e delle risorse naturali in Toscana - Firenze 23 ottobre 2008
10. GAZZETTA UFFICIALE 24 aprile 1999, n°17 bollettino ufficiale
11. GIUSEPPE SANSONI USL N°2 MASSA CARRARA: *Impatto Ambientale dell'industria Lapidea Apuana.* Legambiente Carrara 1991
12. GIUSEPPE SANSONI: *Impatto Ambientale degli Scarichi di Segazione dei Lapidei.* Legambiente Carrara 1983
13. GIUSEPPE SANSONI: *Impatto Ambientale dell'escavazione: Contaminazione da Idrocarburi delle Acque Sorgive.* Morbegno Legambiente Carrara 1993.

14. ISTITUTO DI STUDI E RICERCHE: *Rapporto annuale economia Azienda Speciale Camera di Commercio di Massa Carrara. CC.IAA Carrara 2009.*
15. LEGAMBIENTE CARRARA *Le Proposte di Legambiente per gestire le cave rispettando l'ambiente e I cittadini. Legambiente 2007*
16. LEGAMBIENTE CARRARA : *Cave e Sorgenti si nega l'evidenza. Legambiente2006*
17. LEGAMBIENTE CARRARA: *La Torbidità, Sorgenti, Filtri.doc Mancano filtri? No mancano prevenzioni. Legambiente2005*
18. MARIA GIOVANNA VIVOLI: *Il Distretto Lapidario di Carrara : una proposta di marketing territoriale (2005)*
19. MATTEO BERNABE': *Economia 2008: I numeri della crisi a Massa Carrara – 11 giugno 2009. N°37, parte prima.*
20. REGIONE TOSCANA: *Bacino Toscano Nord – Progetto di Piano Assetto Idrogeologico. Pag.43. Regione Toscana 2007*
21. REGIONE TOSCANA: *Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo ei Residui Recuperabili (PRAER) – n.27 del 27 febbraio 2007. Regione Toscana 2007*