

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

Facoltà di Economia e Commercio

Tesi di Laurea

IL TRASPORTO DEL MARMO NEL COMPRESORIO CARRARESE
DALL'OTTOCENTO AD OGGI: LE TRASFORMAZIONI
NELLE TECNICHE E NELL'ORGANIZZAZIONE.

Candidato:

Lorenzo VANELLI

Relatore:

Chiar.mo Prof. Marcello BERTI

Anno Accademico 1992/93

INDICE

Introduzione Pag. 1

PRIMA PARTE: DAL PIAZZALE DI CAVA AL POGGIO DI CARICO

Capitolo I - IL PIAZZALE DI CAVA Pag. 13

1.1 Organizzazione del piazzale Pag. 14

1.2 Lo sgombrò dei detriti dal piazzale Pag. 18

1.3 La coltivazione dei ravaneti Pag. 26

Capitolo II - MEZZI DI SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE Pag. 29

2.1 La leva e il martinetto Pag. 29

2.2 Gru a braccio girevole Pag. 30

2.3 Gru a ponte Pag. 33

2.4 Pale meccaniche Pag. 35

Capitolo III - LA LIZZATURA Pag. 40

3.1	La tecnica	Pag.	40
3.1.1	I piri	Pag.	53
3.1.2	La balza	Pag.	55
3.1.3	L'arrivo al poggio	Pag.	57
3.2	Le origini	Pag.	60
3.3	Gli infortuni e le assicurazioni	Pag.	63
3.4	L'incidenza del costo del trasporto	Pag.	71
3.5	I salari	Pag.	74
3.6	La fine	Pag.	80
3.7	Un caso inedito: il trasporto del monolito	Pag.	83

Capitolo IV	- FUNICOLARI E TELEFERICHE	Pag.	88
4.1	La lizzazione meccanica	Pag.	88
4.2	Lizzazione Costantini	Pag.	88
4.3	Lizzazione Walton	Pag.	94
4.4	Funicolare Frugoli	Pag.	95
4.5	La teleferica del Balzone	Pag.	100

SECONDA PARTE: DAL POGGIO DI CARICO AGLI OPIFICI

Capitolo V	- I CARRI DA MARMO	Pag. 106
5.1	Il poggio di carico	Pag. 106
5.2	Il trasporto con i buoi	Pag. 111
5.3	Tipi di carro	Pag. 113
5.3.1	La carrata	Pag. 118
5.4	Il Carrione e la Carriona	Pag. 122
Capitolo VI	- LA FERROVIA MARMIFERA	Pag. 128
6.1	La nascita	Pag. 131
6.2	I lavori di costruzione	Pag. 135
6.3	Le rotaie sui pontili di imbarco	Pag. 140
6.4	L'andamento economico	Pag. 149
6.5	Dal secondo dopo guerra alla fine	Pag. 165
6.6	Il tracciato	Pag. 169
6.7	Le potenzialità e il servizio	Pag. 175

- 6.8 Locomotive e vagoni Pag. 178
- 6.9 La concorrenza: le trattrici Pag. 186

TERZA PARTE: DAL MONTE DIRETTAMENTE AL PIANO

Capitolo VII - LE STRADE E GLI AUTOCARRI Pag. 190

- 7.1 L'avvento dell'autotrasporto Pag. 190
- 7.2 Le strade raggiungono i piazzali di cava Pag. 193
- 7.3 Classificazione della rete viaria Pag. 197
- 7.4 Il Viale XX Settembre Pag. 202
- 7.5 L'evoluzione tecnologica dell'autocarro Pag. 208
- 7.6 Costi e tariffe Pag. 219
- Conclusioni Pag. 226
- Bibliografia Pag. 241

INTRODUZIONE:

Una volta sulla strada litoranea, a due passi dal mare, guardando le montagne alle spalle di Carrara, si può ammirare uno spettacolo davvero unico, quello presentato dalle candide vette delle Alpi Apuane, la più bella catena di monti dell'Italia peninsulare.

Le Apuane costituiscono una breve catena montuosa di circa 2100 Km² di superficie, che ha inizio sopra la terra di Versilia e termina in quella di Lunigiana, dove si congiunge alla catena appenninica.

Molto più antiche dell'Appennino, queste montagne si ergono con potenti masse di dolomie e di calcari, ed è proprio la conformazione geologica differente che induce a tenere separate queste due catene montuose. I bruschi dirupi e le vette

dentate e traforate, i canali ripidissimi che cadono in valli strette e profonde, hanno impresso alla catena una fisionomia aspra e severa cui ben s'addice l'aggettivo di alpina⁽¹⁾ .

Le Apuane rappresentano il più importante centro mondiale di produzione del marmo, in particolare la zona marmifera di Carrara che è senz'altro la più produttiva sia come quantità, che qualità di marmi.

Dalle cave del Comprensorio si ricavano oltre il marmo bianco statuario, i brecciati, i venati, i bardigli⁽²⁾ .

La produzione di marmo, modesta fino alla fine dell'800 (circa 12.000 tonnellate nel 1838, 55.000 tonn. nel 1858) è notevolmente aumentata, secondo dati forniti dalla Camera di Commercio di Carrara, dopo la costruzione della Ferrovia Marmifera, la

(1) M. PUCCIARELLI, Massa-Carrara, Roma 1984.

(2) M. PIERI, La scala della qualità e la varietà dei marmi italiani, Milano 1954.

realizzazione di una viabilità primaria di fondovalle e la diffusione di impianti meccanici, fino a raggiungere la produzione di circa 346.000 tonnellate nel 1951 e 752.000 tonn. nel 1973, di cui 420.000 tonn. (56%) nel Carrarese, 76.000 tonn. (10%) nel Massese, 210.000 tonn. (28%) nella Versilia e 46.000 tonn. (6%) nella Garfagnana.

A tale incremento ha contribuito in misura considerevole anche la progressiva sostituzione delle strade di lizza con strade di arroccamento, quindi l'uso di autocarri che hanno permesso di trasportare i blocchi di marmo direttamente, con un unico viaggio, dai piazzali di cava al piano; nonché l'impiego generalizzato del filo elicoidale, della corona diamantata e della puleggia penetrante.

Nel comprensorio Apuano, che attualmente può contare su oltre 146 cave in attività e su poco

meno di 1000 aziende trasformatrici e commerciali, si sono movimentate negli anni ottanta oltre 10 milioni di tonnellate di marmo, a cui si devono sommare le 400 mila tonnellate di materiali lapidei giunti ogni anno al porto di Carrara e destinati alla lavorazione in loco⁽³⁾.

Questi dati, per quanto scarni, danno un'idea sull'importanza che, nell'ambito dell'industria marmifera, compete al settore del trasporto su strada e della movimentazione in genere e quanto le innovazioni introdotte, nel corso soprattutto degli ultimi cento anni, abbiano inciso nei livelli produttivi dell'industria più antica del mondo.

Non credo, infatti, che esista esempio di altra attività che duri da così tanto tempo, con intensità ineguale ma senza interruzioni, sempre nello stesso luogo, le Alpi Apuane.

(3) INTERNAZIONALE MARMI E MACCHINE. Informazioni e documentazione. Carrara 1983.

Non vi sono documenti che dicano in che anno ha avuto inizio l'escavazione e la lavorazione del marmo con precisione, è certo che una data di inizio va ricercata oltre duemila anni fa, quando, durante la gloria dell'impero romano, il marmo delle Apuane era conosciuto come il marmo di Luni. I blocchi estratti dalle montagne erano infatti trasportati sul litorale, vicino alla foce del fiume Magra, dove i romani avevano fondato una città, munita di un porto ben attrezzato, che consentiva l'imbarco del marmo.

Da Luni prendeva nome una vasta zona e quindi fu conosciuto come marmo lunense quello che, per la sua bellezza, vinse la concorrenza del marmo greco e arricchì di templi, di monumenti e statue, la capitale dell'impero. Poi, l'impero crollò e insieme cominciò lentamente a decadere Luni ed i suoi marmi (di cui si possono ancora visitare le

rovine). Dopo un lungo periodo di parziale inattività per le cave, il marmo lunense riacquistò l'antica celebrità, ma questa volta con un nome diverso. Entrava nella storia Carrara, il "posto delle pietre", il "posto dei carri", comunque il posto dal quale per secoli erano passati i blocchi, nasceva proprio ai piedi delle Apuane, l'erede naturale della scomparsa di Luni⁽⁴⁾.

Da allora si disse marmo di Carrara, e Carrara divenne sinonimo stesso di marmo, anche oltre i confini del nostro Paese.

La capitale apuana, basò la propria economia essenzialmente sullo sfruttamento delle cave, e sulla lavorazione del materiale lapideo, e il marmo fu sempre, come ancora oggi, un elemento visibile e caratterizzante del paesaggio cittadino, per la presenza nel centro urbano di

(4) L. e T. MANNONI, Il marmo. Materia e cultura. Genova 1978

numerosi depositi, studi e laboratori e per il
transito dei carri che trasportavano i blocchi in
città e ai pontili della Marina.

1941

1941

PRIMA PARTE:**DAL PIAZZALE DI CAVA AL POGGIO DI CARICO**

CAPITOLO I-IL PIAZZALE DI CAVA

La fase dei trasporti ha inizio nel piazzale di cava, che è un piano fisico in relazione ai vari tipi di avanzamento dell'estrazione (coltivazione a gradini; cave in sotterraneo; coltivazione in parete; cave a fossa⁽¹⁾ ; ecc.). Esso è destinato a ricevere in un modo o nell'altro i blocchi abbattuti sul fronte di cava.

In realtà è un vero e proprio opificium all'aria libera. La sua corretta e ordinata organizzazione è essenziale per il buon funzionamento della cava.

E' il punto di partenza dei blocchi pronti per i vari usi, dei rifiuti di coltivazione destinati alle discariche, di arrivo di attrezzature e materiali destinati all'estrazione.

Sul piazzale di cava inoltre operano i veri artefici della produzione marmifera; il "capo-

(1) G. CONTI, Il marmo nel mondo, Carrara 1986, p.147

cava", responsabile tecnico e organizzativo, decide le tagliate da effettuare e sigla i blocchi; il "filista" si occupa dell'esecuzione dei tagli con il filo elicoidale; l'"uomo al masso" provvede alla rimozione e spostamento dei blocchi; il "tecchiaiolo" addetto al controllo e pulizia del fronte della cava, rimuove le parti pericolanti della tecchia; il "manovale di cava" collabora con gli altri operai e prepara i viottoli di accesso ai punti di cava, porta i rifiuti di lavorazione alle discariche, mantenendo pulito il piazzale.

1.1 Organizzazione del piazzale:

Con il passare dei secoli il piazzale di cava ha subito varie trasformazioni organizzative, in larga parte dovute al progressivo mutamento nelle

tecniche di trasporto e di coltivazione dei giacimenti marmiferi.

Ai tempi dei romani era sfruttato come un vero e proprio laboratorio. Infatti, il "quadratararius" non si limitava a dare al blocco la forma di parallelepipedo per facilitarne il trasporto con la lizza, ma eseguiva in cava anche sbazzature di ornati, come dimostrano resti di capitelli e colonne rinvenuti in alcune cave di Carrara risalenti all'epoca romana.

Successivamente con lo svilupparsi delle tecniche estrattive, polvere pirica, prima, filo elicoidale, poi, il numero di blocchi estratti divenne nettamente superiore alla capacità di trasporto a valle che avveniva tramite lizzazione, così si accumulavano blocchi nel piazzale che assumeva le sembianze di un parco magazzino. Inoltre i blocchi abbattuti avevano, come accade

ancora oggi, dimensioni superiori a quelle richieste per il loro impiego, forme irregolari, zone con difetti naturali o lesionate dalle operazioni di estrazione; non erano, in altre parole, commerciabili, e dovevano, quindi, subire una preparazione che li rendesse tali: questo lavoro era svolto, in passato, da molti operai che con scalpelli, subbie, puntazze, e seghe, facevano a mano ciò che oggi viene fatto da moderni telai con lame diamantate⁽²⁾.

Oggi, con la costruzione delle vie di arroccamento che permettono agli autocarri di raggiungere anche le cave più alte, i blocchi vengono immediatamente trasportati negli opifici per le successive lavorazioni.

Inoltre, le enormi pale meccaniche, i camions, e i fuoristrada devono muoversi agevolmente all'interno della cava, quindi il piazzale non può

(2) R. PARETO, G. SACHERI. Enciclopedia delle arti e industrie. Carrara 1946.

più fungere da deposito per i blocchi, che ne intralcerrebbero il lavoro, rendendo più lenta la produzione, quindi incidendo sull'efficacia e l'efficienza dell'organizzazione della cava. Questo a portato, anche, alla scomparsa dei piccoli viottoli d'accesso ai vari piani di cava, sostituiti da vere e proprie strade costruite dalle enormi pale meccaniche con massicciate di detriti.



1.2 Lo sgombero dei detriti dal piazzale:

L'accumularsi di detriti nel piazzale della cava è un problema che sorse con l'inizio della coltivazione dei bacini marmiferi, e andò aggravandosi con gli anni. Gli scarti aumentarono o diminuirono a seconda delle tecniche estrattive e di preparazione dei blocchi impiegate nel corso dei secoli. L'impiego di mezzi di trasporto sempre più evoluti, fu determinante nel riuscire a sgomberare il piazzale di cava da questi detriti e nel permettere un loro riutilizzo in altri settori industriali, soprattutto quello chimico⁽³⁾.

Ai tempi dei romani si procedeva con la "tagliata a mano" della bancata, che una volta isolata dal monte con tagli tutto intorno, per mezzo di seghe rudimentali, la si faceva scendere su un letto di detriti opportunamente preparato per attutirne la

⁽³⁾ CARRARA, rivista mensile del Comune di Carrara, fascicolo VI, p.237

caduta. Questa tecnica non produceva una gran quantità di detriti che invece si formavano nella riquadratura e preparazione dei blocchi effettuata con "subbia" e "mazzuolo". Gli scarti venivano gettati nei canali adiacenti alle cave, formando così con il passare dei secoli quelli che presero il nome di "ravaneti".

La situazione precipitò con l'introduzione della polvere pirica, che pur facilitando notevolmente l'esavazione creava una notevole quantità di scarti. Il metodo usato fu inizialmente quello della "varata" per mezzo delle così dette mine alla francese. Consisteva nel produrre un foro profondo nel masso, nel foro si versava acido cloridrico che procurava nel fondo una cavità che funzionava da camera di scoppio. Così facendo, però, l'esplosione non era controllata, si che,

della grande massa staccata, gran parte si perdeva
in frantumi⁽⁴⁾.



(4) C. ZOLFANELLI, *La Lunigiana e le Alpi Apuane*. Firenze 1870, pp.35-43

Il compito di mantenere pulita la cava era affidato al manovale comune, che trasportava gli scarti con carrette chiamate "galeotte", forse perché questo lavoro era svolto da uomini condannati ai lavori forzati, anche se non abbiamo fonti storiche che lo provino, perciò è più opportuno pensare che ci si riferisse al lavoro pesante e privo di qualsiasi soddisfazione delle proprie capacità, non a caso era svolto dalla mano d'opera meno qualificata.

Alla fine dell'800 le ditte Adolfo Corsi e Italo Faggioni, per prime, cominciarono ad utilizzare il filo elicoidale. Lo stacco della bancata dal monte veniva effettuato dando dei tagli con il filo, che apriva canali laterali liberando quasi completamente il masso, si procedeva, poi, a ribaltare la bancata isolata con argani e modesto impiego di esplosivo⁽⁵⁾. Queste innovazioni

(5) M. BETTI, Quadro storico dell'escavazione del marmo di Luni-Carrara, Massa 1905.

portarono ad una notevole diminuzione della frantumazione dei blocchi anche se la percentuale di materiale di scarto sul materiale commerciabile rimaneva altissima. Da alcuni calcoli effettuati nel 1930 risulta, con un'alta approssimazione, che per ogni tonnellata di marmo riquadrato estratta, si avessero dalle 3,5 alle 5 tonn. di detrito.

In questo periodo nelle cave maggiori si cominciò ad adottare, per lo sgombrò dal piazzale dei detriti, vagoncini su binario, le "decauville", che continuavano tuttavia ad essere caricati, spinti e scaricati dai manovali comuni a forza di braccia.

Il vero problema, comunque, era dato dal costo troppo elevato per l'eliminazione dei detriti che, sia venissero scaricati nei luoghi di spurgo, sia venissero frantumati, implicava una spesa di 5 lire a tonn. corrispondente a parecchi milioni di

lire all'anno. Inoltre la frantumazione e lo scarico non assicuravano più per tutte le cave l'eliminazione del problema, perché l'ingombro dei detriti era tale che comprometteva lo spazio per l'escavazione e la riquadratura e molto spesso la possibilità di avere vie di lizza ben definite come tracciato, assestate come sede, sicure per l'incolumità degli addetti e per la conservazione degli apparecchi di trasporto.

L'unica soluzione era quella di trasportare i detriti fuori dai bacini marmiferi ormai saturi, ma il costo e le possibilità tecniche offerte dai mezzi di trasporto dell'epoca non lasciavano molte speranze di successo.

Verso il 1915, Enrico Bonanni propose il progetto della teleferica "Cave-Mare" per trasportare i detriti direttamente dalle cave al mare, lanciando

contemporaneamente l'idea della creazione del porto di Marina di Carrara.

Il progetto era assai grandioso e sicuramente troppo costoso per poter essere realizzato.

Tuttavia fu una delle prime proposte che prevedevano oltre allo smaltimento anche un possibile riutilizzo dei detriti, (secondo Bonanni dovevano essere impiegati come materiale di riempimento delle banchine portuali).

Per risolvere definitivamente il problema bisognerà attendere gli ultimi decenni, con l'arrivo della rete stradale ai piazzali di cava; pale meccaniche e autocarri con cassone ribaltabile sostituirono definitivamente il pesante lavoro del manovale, i residui marmorei iniziarono ad essere trasportati a valle con costi assai inferiori e ciò permise di dare inizio al

loro concreto riutilizzo in vari settori
industriali.



1.3 La coltivazione dei ravaneti.

E' noto come le discariche delle cave del Comprensorio carrarese, localmente chiamate ravaneti, rappresentino un fattore di estrema importanza, sia che si svolga un'analisi che riguardi l'attività estrattiva, sia che riguardi l'attività di trasporto, dato che, oggi, più del 30 % delle aziende del settore trasportano detriti⁽⁶⁾.

Bisogna notare che solo il 65,6% delle cave possono vantare una discarica libera da vincoli che in qualche modo ne limitano il pieno utilizzo senza creare pericoli immediati per cose o persone situate al suo interno.

Nel restante 34,4% dei casi, infatti, le discariche sono soggette ad uno o più vincoli di questo tipo, i quali sono dati dalle strade di

⁽⁶⁾ F. BRADLEY; M. PILI. Cave di Carrara. censimento, analisi e tendenze evolutive. Carrara 1992.

accesso alle cave stesse, da una strada di pubblico utilizzo sottostante la cava, da una cava sottostante al ravaneto.

Negli ultimi anni si è dato inizio alla coltivazione di molte discariche, grazie al progresso nei trasporti che, diminuendo la sua incidenza sul costo del materiale, ha reso economicamente conveniente il riutilizzo degli scarti. Il materiale viene destinato a vari usi secondo la sua qualità e pezzatura.

Attualmente risultano in coltivazione le discariche di ben il 55,5% delle cave dalle quali si produce materiale per granulati nel 87,3% dei casi, inerti utilizzati tal quale per il 10,8%, e agglomerati per l'1,8%.



CAPITOLO II- MEZZI DI SOLLEVAMENTO E
MOVIMENTAZIONE.

2.1 La leva e il martinetto.

L'operazione di sollevamento è necessaria quando i blocchi vengono estratti ad un livello più basso del piano di cava, o per sottoporre i blocchi grezzi alla tagliatura e alla riquadratura e comunque ogni volta che si deve effettuare un carico per qualsiasi tipo di trasporto.

La macchina più semplice e più antica di sollevamento fu la leva, ancora oggi usata nelle cave in ausilio a macchine più evolute.

Era già conosciuta nelle cave dell'Età del Bronzo, aveva l'inconveniente di permettere per ogni singola applicazione spostamenti appena superiori a qualche centimetro, per questo fu

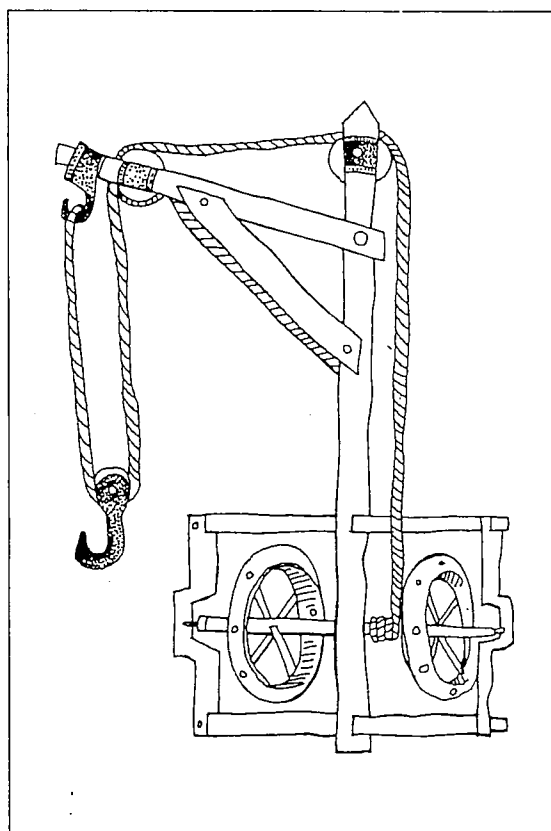
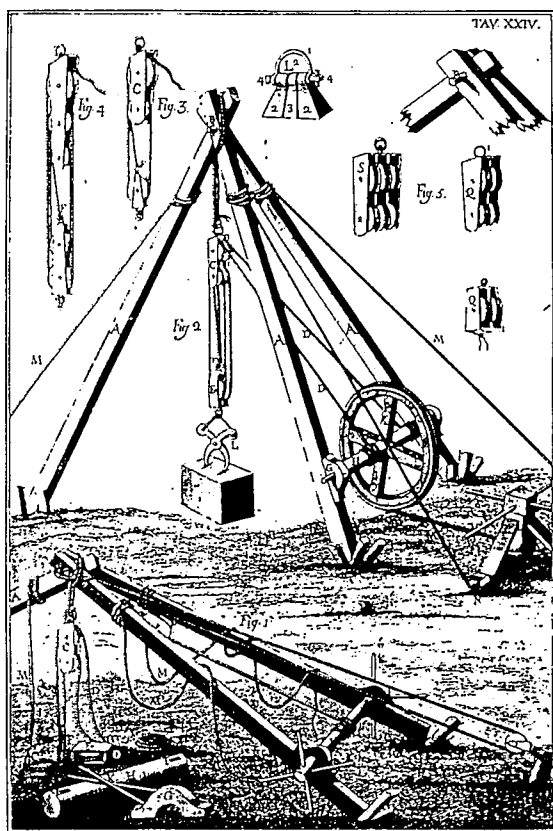
successivamente sostituita dal "martinetto a leva", anch'esso molto semplice, che permetteva un sollevamento progressivo fino ad alcuni decimetri. Alla fine del medioevo erano già noti anche "martinetti a vite" e a "cremagliera", azionati da una manovella che, nelle versioni in uso fino quasi ai giorni nostri, "binde", erano in grado di sollevare fino a dieci tonn.⁽¹⁾ Tuttavia nell'ultimo decennio sono andati scomparendo sostituiti dai più efficienti "martinetti idraulici".

2.2 Gru a braccio girevole:

Le prime macchine di sollevamento dall'alto sono menzionate in fonti greche che descrivono il loro impiego nei cantieri di costruzione; tracce del loro uso, tipici incastri dei blocchi messi in

(1) R. PARETO, G. SACHERI, Enciclopedia delle arti e industria, Torino 1880.

opera, sono presenti in molti pezzi architettonici dei templi classici. Si trattava di capre di legno a due montanti mobili con tiranti, o a tre montanti fissi che sorreggevano paranchi e sistemi di funi e pulegge, azionate da argani con leve a mano.



Se questi macchinari avevano risolto il problema di ottenere considerevoli spostamenti verticali, essi non fornivano, tuttavia, la possibilità di

spostare orizzontalmente il carico, se non per oscillazione.

Anche se già in raffigurazioni del quindicesimo secolo compaiono gru a braccio girevole, si dubita che esse potessero sollevare grandi carichi prima della loro costruzione in ferro, iniziata verso la metà del secolo scorso. Dopo tale data, le gru a braccio e colonna di ferro, saldamente fissata in un basamento murario, vennero installate in punti chiave per il trasporto dei blocchi di marmo, nelle segherie, nelle ferrovie, nei punti di attracco e nei punti di arrivo delle teleferiche sui poggi di carico, mentre nelle cave, per posizionare i carichi da trasportare, si continuava prevalentemente ad usare il sollevamento con martinetti.

Solo negli ultimi trent'anni sono entrati nelle cave sistemi di sollevamento dall'alto, bracci in

traliccio di ferro impernati ad un basamento in cemento, posizionati da tiranti costituiti da cavi d'acciaio regolabili, e portanti paranchi azionati da verricelli a motore elettrico.

2.3 Gru a ponte:

Le gru a ponte sono utilizzate nelle cave a fossa e, spesso, nelle cave in sotterraneo, oltre la loro fondamentale funzione nei parchi-magazzino.

Generalmente vengono impiegate "gru a ponte mobile" che hanno il vantaggio di essere utilizzate in punti differenti, infatti possono muoversi in linea retta scorrendo su rotaie, sono guidate con telecomandi che rendono le manovre estremamente semplici e veloci e permettono di prelevare o deporre i blocchi o gruppi di lastre

in qualunque punto, all'interno dell'area delimitata dalle rotaie.

Oggi tutte le moderne segherie o parchi magazzino sono attrezzati con gru di questo tipo, tanto che è una visione che si ripete a perdita d'occhio nei maggiori centri di produzione, lavorazione e commercio del marmo. Hanno due inconvenienti, il primo è quello di avere un prezzo piuttosto elevato, che costringe le piccole aziende di commercio del settore, soprattutto se nei primi anni di attività, a rinunciarvi, ed a impiegare gru a braccio girevole, che per i loro limiti di portata non riescono a sollevare blocchi che superano un certo tonnellaggio. Il secondo limite è che queste gru a ponte non possono essere installate ovunque, chi le vuole utilizzare deve avere un autorizzazione dal Comune, e questo perché per le loro dimensioni incidono

profondamente sul assetto urbanistico della città ed anche sul paesaggio.

Purtroppo questi efficientissimi mezzi hanno potuto raggiungere i piazzali delle cave solo dopo l'apertura delle strade marmifere sui fianchi delle montagne Apuane.

2.4 Pale meccaniche:

La movimentazione dei blocchi e delle macchine da taglio è affidata pressoché ovunque alle pale gommate. Esse, infatti, sono presenti nel 98,8 % delle cave produttive, per un numero complessivo di 169 unità. Il loro successo è dato soprattutto dalla versatilità d'impiego e dalla buona manovrabilità anche in spazi relativamente ristretti. Il tipo di macchina più diffuso ha una potenza di circa 350-400 HP e dispone di una benna

della capienza di circa 5 mc. Nelle cave di medie e piccole dimensioni, tuttavia, si preferisce l'uso di macchine di potenza minore, in grado di sollevare fino a circa 20 tonnellate⁽²⁾.

Una delle tipiche funzioni della pala gommata è il caricamento dei blocchi sui camions, operazione che viene eseguita direttamente con la benna da roccia: solo in una cava si è notato l'impiego di forche decisamente più idonee a questo scopo. Il costruttore più rappresentato è Caterpillar, che con 55 macchine detiene il 32,5 % del mercato locale, seguito da Hanomag e da Fiat-Allis.

L'utilizzo di pale cingolate è invece limitato al 61,7 % delle cave produttive dove si contano in totale 59 unità. I mezzi cingolati di media e bassa potenza trovano impiego soprattutto nelle coltivazioni in sotterraneo, mentre nelle coltivazioni a cielo aperto esse vengono

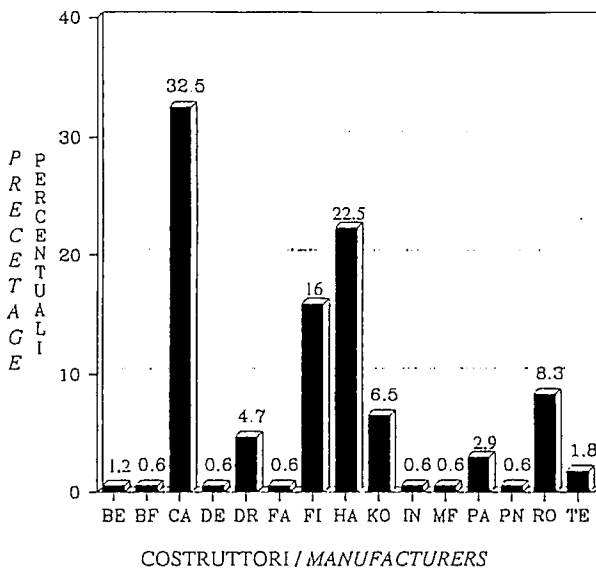
(2) VADO E TORNO, Periodico di cultura economica e tecnica dell'autotrasporto, n.6 1991.

utilizzate spesso nella funzione di supporto alle pale gommate. In questo settore il costruttore più rappresentato è Fiat-Allis. Un mezzo di movimentazione assai diffuso nel Comprensorio carrarese è l'escavatore, che nonostante la sua versatilità di impiego, sembra mostri una certa difficoltà di inserimento nelle cave di medie e piccole dimensioni, poiché esso non esclude affatto la pala meccanica, gommata o cingolata che sia, il cui ruolo in cava sembra per il momento insostituibile. Si rileva spesso che l'uso in cava di mezzi di movimentazione non è limitato alle operazioni per le quali le macchine sono concepite. In particolare le pale meccaniche sono soggette non di rado a sforzi di carico anormali, mentre le benne degli escavatori vengono utilizzate anche come mezzi di spinta e demolizione, in modo, cioè, alquanto inusuale

rispetto al normale utilizzo di movimentazione di
detriti.

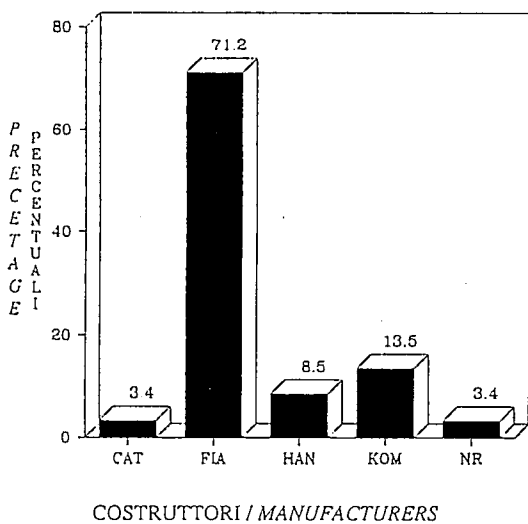


PALE GOMMATE PERCENTUALI PER COSTRUTTORI 169 MACCHINE IN 93 CAVE



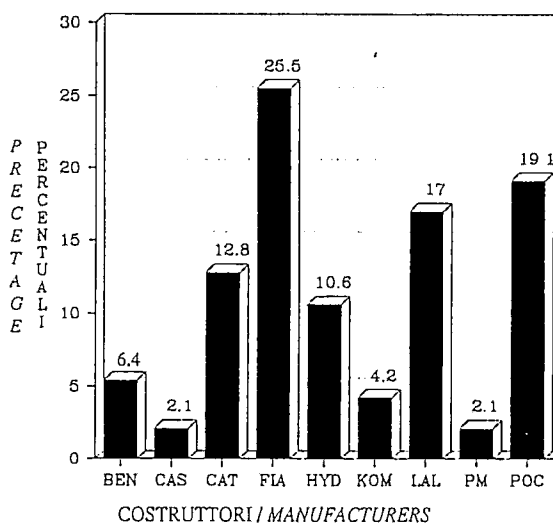
BE: BENATI; BF: BENFRA; CA: CATERPILLAR; DE: DERECK; DR: DRESSER; FA: FAI; FI: FIAT; HA: HANOMAG; KO: KOMATSU; IN: INTERNATIONAL; MF: MASSEY-FERGUSON; PA: PAYLOADER; PN: PANDA; RO: ROSSI; TE: TEREX

PALE CINGOLATE (PERCENTUALI PER COSTRUTTORI) 59 MACCHINE IN 48 CAVE



CAT: CATERPILLAR; FIA: FIAT;
HAN: HANOMAG; KOM: KOMATSU;
N.R.: NON RILEVATO

ESCAVATORI (PERCENTUALI PER COSTRUTTORI) 47 MACCHINE IN 41 CAVE



BEN: BENATI; CAS: CASE; CAT: CATERPILLAR;
FIA: FIAT; HYD: HYDROMAC; KOM: KOMATSU;
LAL: LALTESI; POC: POCLAIN

CAPITOLO III-LA LIZZATURA:

3.1 La tecnica:

Con il nome lizzazione⁽¹⁾ si comprendono tutte le operazioni di spostamento dei blocchi di marmo abbattuti sul fronte di cava, sia sui piazzali della cava che lungo le ripidissime vie di discesa. Il nome deriva dallo strumento principalmente utilizzato, la lunga slitta di legno, detta lizza.

La slitta su cui venivano appoggiati i blocchi si spostava su alcune traversine di legno, i parati, disposte al di sotto, che riducevano l'attrito anche per spostamenti in piano sul piazzale di cava.

I blocchi abbattuti sul piazzale di cava, prima di essere lizzati, erano soggetti a riquadratura,

(1) KLAPISCH-ZUBER, Carrara e i maestri del marmo, Massa 1973

operazione necessaria per dar loro una forma di parallelepipedo che ne facilitasse il trasporto; una volta riquadrati, i blocchi venivano preparati per la discesa, formando la carica, un solo blocco molto pesante o più blocchi di minor peso. In genere si tendeva a posizionare al di sotto dei blocchi più piccoli uno assai largo, che fungesse da "piano di carica".

Le cariche avevano un peso variabile tra le 15 e le 20 tonnellate, eccezionalmente 25. I lizzatori evitavano le cariche troppo leggere sia per motivi economici, dato che lavoravano a cottimo, sia perché un peso ridotto nei punti più pianeggianti andava a scapito della manovrabilità della carica, costringendo gli uomini a spingerla.

La carica veniva fatta poggiare sulle soqqadre, cioè pile di detriti o piccoli massi destinati a tenerla sollevata da terra, in modo da consentire

in un secondo momento l' introduzione, al di sotto di essa, della lizza.

La lizza era costituita da tre robusti tronchi, per lo più di cerro o di faggio (si rifornivano a Sassalbo, vicino al passo del Cerreto) , la cui lunghezza poteva variare da quattro a sette metri.

I singoli tronchi che venivano chiamati anche' essi lizze, avevano una sezione di circa 15 per 15 centimetri, e le punte leggermente rialzate sul davanti, simili a degli smisurati sci. Era molto importante scegliere le dimensioni delle lizze ,che dovevano essere commisurate al peso della carica, per assicurarne la giusta manovrabilità.

Una volta posizionata la lizza sotto la carica, si procedeva ad imbragare i blocchi con le braghe, cavi d' acciaio del diametro di 28-32 millimetri che venivano passati intorno alla carica e raccolti posteriormente per mezzo di un grosso

anello in metallo, il grillo. Quest' ultimo era custodito con molta attenzione dai lizzatori, perché un suo eventuale cedimento avrebbe avuto effetti disastrosi, badavano a non lasciarlo mai cadere pesantemente, a non lasciarlo al gelo dell' inverno dove avrebbe potuto perdere la sua efficienza.

Il grillo fungeva da raccordo fra le braghe e i cavi principali di sostegno. I cavi principali erano inizialmente di canapa invece che di acciaio. La loro tenuta era assai più limitata ed erano soggetti a fortissima usura, con la conseguenza di un alto numero di incidenti. Per cercare di diminuire il calore sviluppato dall'attrito, i lizzatori cercavano di svolgere il lavoro al mattino presto, quando l'aria fresca raffreddava un poco le corde. A partire dalla metà

degli anni venti i canapi furono progressivamente sostituiti dai cavi d'acciaio.

Preparato il carico da lizzare si procedeva ad un operazione delicata: con le mazze si rompevano le soqqadre e il peso dei blocchi andava a gravare sulla lizza. Questa operazione si chiamava sprendere la carica, e segnava l'inizio della discesa vera e propria.

Accadeva di frequente che la carica prima di raggiungere il pendio, dovesse attraversare il piazzale di cava per qualche decina di metri. Tale spostamento si realizzava in tempi recenti con un argano, e in passato spingendola a forza di braccia con l'aiuto del palo uno strumento da sempre usato nel lavoro di cava. Con questa robusta leva di ferro lunga circa un metro e quaranta, i lizzatori riuscivano a muovere in modo preciso pesi apparentemente impossibili.



La lizza scorreva così sui parati che venivano
mano a mano disposti trasversalmente di fronte ad
essa; i parati erano accuratamente spalmati di
sapone così che l' attrito della carica si
riducesse a 0.10, il che significa che per

spostare una carica di 20 t. era sufficiente un lavoro pari a 2 t..

Raggiunto l' orlo del pendio, ricavato di solito sui detriti del ravaneto sottostante il piazzale, era il momento di assicurare la carica per rendere possibile la discesa frenata.

A questo scopo venivano utilizzati i piri⁽²⁾ , corti e robusti pali, anticamente costruiti in marmo e poi in legno, che venivano impiantati nella viva roccia o nei forti, grossi massi trasportati nel punto voluto e affogati fra i detriti del ravaneto in modo da garantirne la tenuta. Intorno ai piri erano avvolti i cavi principali agganciati al lato opposto al grillo.

Il peso della carica e la pendenza della discesa determinavano il numero di cavi da utilizzare.

Nelle parti a monte delle vie di lizza si utilizzavano mediamente tre cavi e nelle parti più

(2) E. DOLCI, Carrara Cave Antiche, Carrara 1980, p.88

facili solo due. La scelta del numero dei cavi era determinante per la sicurezza del lavoro, tanto che l' autorità mineraria alla fine dell' Ottocento intervenne rendendo obbligatori i tre cavi (con scarsi risultati sul numero di infortuni)⁽³⁾ .

Al momento in cui la carica si affacciava sul pendio, tutti gli uomini della compagnia si disponevano al loro posto, e il capo lizza prendeva il comando delle operazioni.

Il suo compito era il più delicato e pericoloso: doveva disporre i parati sul terreno davanti alla lizza, indirizzandone in tal modo il percorso, e dare ai mollatori il segnale di allentare o stringere i cavi al momento giusto.

Trovandosi davanti alla carica sul pendio per il capolizza era morte certa se per qualche motivo la carica fosse rovinata a valle. Il capolizza doveva

⁽³⁾ Rivista Servizio Minerario. 1902

guidare il cammino della carica con molta attenzione evitando che si incastonasse, cioè si spostasse lateralmente, rischiando di schiacciare gli operai, ma la cosa peggiore era quando la lizza usciva dai parati e si appoggiava a terra. In questa circostanza era necessario risollevarla con il martino che non sempre i lizzatori avevano con loro e la perdita di tempo e quindi di denaro era rilevante.

Gli altri uomini si disponevano intorno alla carica ognuno con un compito preciso: mano a mano che si procedeva nella discesa la lizza lasciava liberi i parati posteriori che, immediatamente recuperati, venivano lanciati dai legnaroli con un rapido passamano sul lato della carica fino a raggiungere l' uomo che stava vicino al capolizza, detto unghino, che provvedeva a insaponarli accuratamente e velocemente, per poi passarli al

capo che li risistemava sul davanti della lizza.

Un rallentamento anche minimo poteva significare l' avanzamento eccessivo della carica, con il rischio di farla poggiare a terra.

Nel frattempo un uomo davanti ai blocchi piantapiri oltre a preparare i piri, rimuoveva eventuali intralci, e sul retro della carica gli uomini addetti alle funi facevano sì che la parte non tesa dei cavi, molto pesanti, scorresse senza intoppi fino alle mani dei mollatori, i quali con uno straccio unto d'olio lubrificavano le corde contro l'attrito e al tempo stesso proteggevano le mani dal forte calore generato dallo scorrimento delle corde stesse.

L'enorme peso delle cariche e l'asperità del fondo stradale causavano una fortissima usura dei materiali, in particolare delle lizze. Sulle vie di lizza più lunghe era difficile che le lizze

potessero essere usate per più di una discesa, anzi a volte durante il tragitto una o più lizze dovevano essere sostituite.

Se la compagnia era affiatata e le condizioni favorevoli, la lizzazione procedeva con rapidità e relativa sicurezza. Si poteva scendere con velocità dell' ordine di 100-150 metri l'ora, naturalmente assai variabile a seconda della natura del tracciato e dell' affiatamento della compagnia.

Quando era possibile la discesa avveniva in linea retta, o con poche curve, questa era la causa delle fortissime pendenze che caratterizzavano le vie di lizza. La discesa sui ravaneti, i letti di detriti che si accumulavano sotto i piazzali di cava, era senza grosse difficoltà. Il ravaneto veniva opportunamente preparato in modo di avere un piano di scorrimento liscio, ciò permetteva di

spostarsi anche lateralmente piuttosto agevolmente.

Diverso era quando la discesa avveniva su vie che scendevano lungo i canali delle montagne, con percorso obbligato tra il fianco incombente del monte e il dirupo sottostante. Qui il momento più difficile erano le curve per poter seguire il profilo del canale. La lizza, arrivata in prossimità della curva, poteva essere guidata solo per mezzo di una perfetta utilizzazione della trazione esercitata dai cavi e dalla disposizione dei parati, che venivano opportunamente inclinati ponendovi sotto dei sassi. Quando la rotazione era avvenuta, si procedeva ad agganciare un cavo al piro più esterno della curva, e a far gravare il peso su di esso, mentre gli altri cavi venivano fatti passare in rapida successione ai piri sottostanti e si poteva riprendere in linea retta.



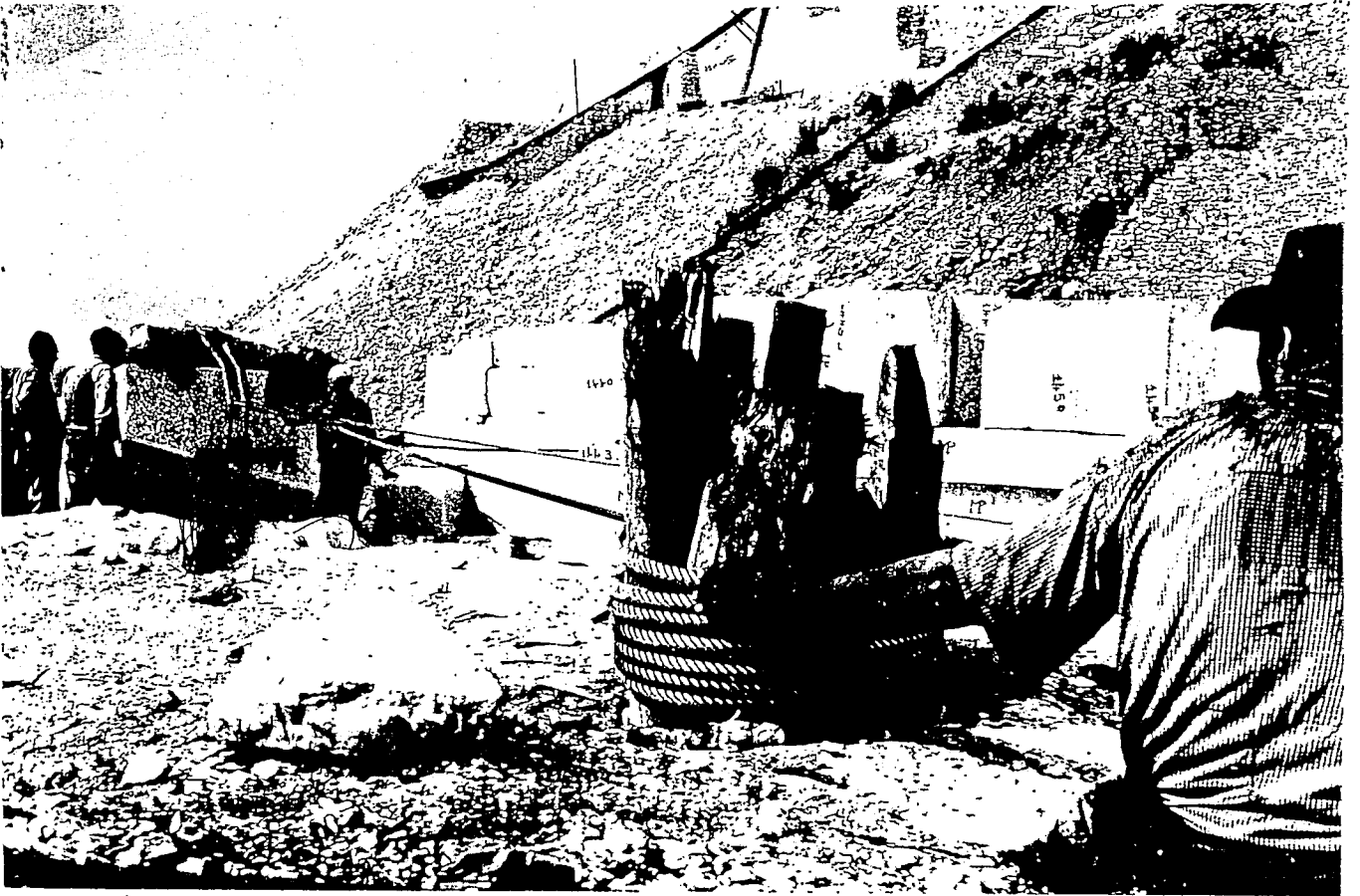
3.1.1 I piri:

I piri costituivano insieme ai forti uno dei punti critici della lizzatura, perché affrontavano sollecitazioni fortissime sia per quel che riguarda l' attrito che la trazione, tanto che nel tempo subirono diverse modifiche fino a raggiungere una tecnica ben precisa della cui applicazione si occupava il piantapiri, operaio assai abile nell'uso della mazzetta e dello scalpello.

Nell'epoca più antica quando le cariche non raggiungevano i valori caratteristici del nostro secolo, i buchi da piri erano tondi, questa forma però andava incontro ad inconvenienti con l' aumentare del peso lizzato, perché la fortissima trazione poteva far ruotare il piro intero su se stesso rendendolo inefficiente. Si cambiò così la

forma: il foro centrale divenne quadrato, profondo 20-30 centimetri qualche volta 40, e doveva accogliere un robusto travicello, in genere di castagno, di forma quadrangolare, detto l' anima del piro: intorno ad esso e con minore profondità, circa 10-15 centimetri, veniva scavata una corona più larga, di forma ottagonale in modo che intorno all'anima potessero essere disposte delle zeppe. Queste ultime quasi sempre di legno di acacia, fibroso e resistente all'attrito, venivano inserite nel foro tutto intorno all'anima, che risultava del tutto protetta dallo sfregamento dei cavi d'acciaio, e la forma ottagonale del foro esterno impediva al piro di ruotare quando andava in trazione. Il vantaggio che se ne traeva era sia di ordine pratico, miglior affidabilità del piro, che economico, proteggendo l'anima era sufficiente cambiare le zeppe per mantenere in buono stato la

piratura di una via. La preparazione di un foro richiedeva mediamente, a un operaio esperto, una giornata di lavoro o più se la roccia era dura.



3.1.2 La balza:

Un momento particolarmente difficile della discesa si aveva quando la carica arrivava su una balza,

cioè un improvviso scoscendimento del terreno dalla pendenza molto maggiore rispetto alle medie delle vie di lizza.

La carica veniva mollata lentamente e cominciava a sporgersi nel vuoto, fino al punto in cui il baricentro si spostava all'esterno e le lizze si inclinavano per andarsi ad appoggiare sul nuovo piano di discesa: la carica restava per un attimo in bilico, poi si appoggiava sul terreno dove il capolizza, che in questa fase delicata era rimasto da solo davanti alla carica, aveva già approntato il parato necessario, quasi sdraiandosi sotto la lizza. Il capolizza era in grado di calcolare i punti in cui il marmo avrebbe toccato qualche sporgenza, lasciandola e fornendo ulteriore appoggio al peso.

Quando la carica si allineava sulla pendenza della balza, tendeva ad accelerare, sollecitando molto i

piri, e i mollatori dovevano coordinare perfettamente il movimento, per non caricare troppo uno solo di essi. La pendenza della balza raggiungeva e superava il cento per cento, arrivando fino a 60 gradi: tante volte era materialmente impossibile per il capolizza restare in piedi sul pendio per lavorare. Si assisteva in tali casi ad uno dei più pericolosi modi di lavoro: il capolizza si assicurava con una corda al fronte della carica, e facendosi sorreggere da essa riusciva a disporre i parati. Qualsiasi errore era fatale, sarebbe stato trascinato via dalla carica stessa.

3.1.3 L'arrivo al poggio caricatore: doveva essere

In mezzo a tutte queste difficoltà, la carica procedeva verso il poggio caricatore, dove era

pronto a riceverla il tradizionale carro apuano, trainato da numerose coppie di buoi. Per poter depositare il carico di marmo sul pianale del carro era necessario effettuare l'operazione inversa a quella iniziale, cioè sprendere la carica appoggiandola su soqqadre o tronchi di legno per poterla liberare dai cavi, dalle braghe e sfilare le lizze da sotto.

A questo punto la lizzatura si poteva considerare terminata, ma non lo era il lavoro dei lizzatori, che dovevano trasportare il mattino dopo o il giorno stesso tutto il materiale sino ai piazzali di cava. Il capolizza che in genere era il più anziano della compagnia, aveva diritto a portare un peso piccolo, mentre gli altri si dividevano i materiali restanti: i canapi o i cavi d'acciaio che pesavano complessivamente 200-220 Kg.; le lizze il cui peso variava da un minimo di 35-40

Kg. fino ad un massimo di 70-80 Kg.; i parati di circa 8 Kg. ciascuno e le braghe tra i 50 e 70 Kg..

La compagnia cominciava così a risalire faticosamente la via di lizza. Nelle cave più alte il dislivello era tale che la discesa poteva durare anche due o più giorni e la risalita anche quattro o cinque ore⁽⁴⁾. I lizzatori per raggiungere il piazzale di cava la mattina presto partivano nel cuore della notte, verso le due o le tre del mattino, e camminavano con tutto il carico per due o tre ore. Era luogo comune dire che il lavoro del lizzatore durava da "stelle a stelle". Non a caso i cavatori si batterono ed ottennero le sei ore lavorative con inizio del loro arrivo al poggio.

(4) R. BARATTA, L'ultimo dei lizzatori, Carrara 1988

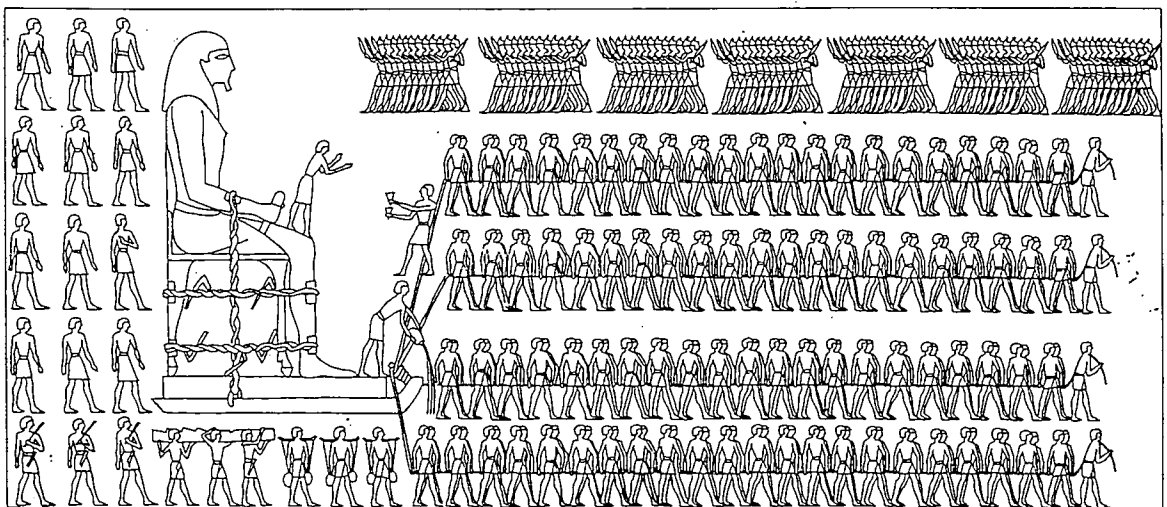


3.2 Le origini:

La cosa che più colpisce nel sistema del trasporto del marmo è la straordinaria persistenza nel tempo della lizzatura, tecnica semplice ed efficace.

Già nell'antichità il trasporto di grossi pesi fu affrontato con il sistema della riduzione dell'attrito per scivolamento, dato che la ruota non poteva sostenere carichi oltre un certo limite e soprattutto abbisognava di una sede stradale troppo regolare per poter essere sfruttata nei luoghi di escavazione.

E' sorprendente constatare che il trasporto di una statua colossale dalle cave al Nilo, rappresentata in un dipinto egiziano che risale a poco prima del 1800 a.C., sia uguale dal punto di vista tecnico al trasporto dei blocchi su slitta nelle cave Apuane, sebbene siano passati più di 3000 anni⁽⁵⁾.



(5) S. GIANPAOLI. Notizie sull'industria del marmo a massa, Massa 1973.

Il sistema di discesa del marmo con lizzatura fu in uso presso i greci e i romani, come ci testimoniano per i primi le tracce di discesa frenata con cavi avvolti su pali di legno presenti sulle vie che scendono dalle cave del Monte Pentelico, per i secondi l'evidenza archeologica delle cave antiche di Carrara.

Gli antichi usavano per lo più abbozzare già in cava i lavori cui i blocchi erano destinati: lo provano i reperti ritrovati in cave antiche, sbocchi di capitelli, colonne e statue. Per ciò è impossibile che utilizzassero il metodo dell'abbrivio, cioè far rotolare a valle senza alcun controllo i blocchi su un letto di detriti appositamente preparato, con il rischio della loro frantumazione.

Tuttavia nelle cave Apuane, alla ripresa del lavoro di escavazione dopo la pausa della tarda

antichità, l'abbrivio fu praticato fino almeno alla fine dell'Ottocento, quando fu vietato per legge, ° si trattava di un metodo troppo dannoso per i materiali.

Testimonianze precise sulla lizzazione compaiono a partire dal Cinquecento: le più note sono quelle ricavate dalle relazioni di Michelangelo Buonarroti sulla sua attività presso la cava del Monte Altissimo sulle montagne versiliesi. Per tutto il periodo che giunge fino alla fine dell'Ottocento, non si manifestarono mutamenti rilevanti nella tecnica di lizzazione dei marmi.

3.3 Gli infortuni e le assicurazioni

La lizzazione è sempre stata un lavoro estremamente pericoloso lo dimostrano le tragiche statistiche di infortunio stillate per quasi un secolo

dall'Ufficio del Distretto Minerario di Carrara. Nel 1894 nell'intero comprensorio apuano, si registrò una frequenza di incidenti con morti e feriti superiore al nove per mille, contro l'otto per mille degli infortuni avvenuti nell'insieme delle vari fasi dell'escavazione. (Tab. 3.a)

In quel periodo la lizzatura avveniva ancora con le funi di canapa, che, come è noto, presentavano un alto margine di rischio dovuto alla loro facile usura e scarsa tenuta, anche perché il loro alto costo ne imponeva l'utilizzo anche se fortemente usurati. (Tab. 3.b)

Incidenti ugualmente gravi erano rappresentati dallo scalzamento dei piri, dal movimento di un forte , o dal cedimento strutturale della via di lizza. A fronte di questi e di altri incidenti nell'ottica di porre una regolamentazione nell'attività estrattiva in genere, il 14 Gennaio

del 1894 fu emanato un primo Regio Decreto ,
 modificato tredici anni dopo con un nuovo Regio
 Decreto. In quest'ultimo, che ha regolamentato
 l'attività di cava fino agli anni Cinquanta, sono
 riportate precise disposizioni riguardo la
 lizzazione. Gli istituti assicurativi, conoscendo
 le statistiche sugli infortuni, nello stabilire i
 premi per i gruppi di attività nel settore
 marmifero, fecero una netta differenza fra
 lizzatori e gli altri lavoratori. La Cassa
 Nazionale per le assicurazioni collettive in
 conformità alla legge n° 243 del 23 Giugno 1903
 definì i seguenti prezzi:

- _ per cave f. 50 per mille lire di salario
- _ per cave con lizze f. 65 per mille lire di
 salario
- _ per lizzatori ai monti f. 105 per mille lire di
 salario

_ per segherie f. 26 per mille di salario.

Verso la metà degli anni Venti avvenne l'unica modifica sostanziale nella lizzatura: ai canapi si cominciarono a sostituire i cavi d'acciaio che garantivano tenuta e resistenza all'usura assai maggiori⁽⁶⁾. Come tutte le innovazioni tecnologiche non fu accolta subito di buon grado, in effetti l'adozione dei cavi d'acciaio se da una parte garantiva maggior sicurezza e riduceva in modo sensibile i costi di esercizio, dall'altro rappresentava un inconveniente per la minor manovrabilità rispetto a quella dei canapi. L'adozione delle nuove funi, iniziata nel carrarese, impiegò circa sei anni a soppiantare completamente le vecchie attrezzature e si completò nei bacini massesi solo nel 1931.

Il vantaggio economico fu rilevante, si poteva trasportare cariche più pesanti, e anche

(6) G. CONTI. Dell'industria estrattiva nelle Cave di marmo di Carrara. Borgottaro 1928.

l'attività estrattiva poteva subire un incremento di produzione senza rischiare di ingolfare il trasporto del marmo a valle. L'aumento del peso delle cariche ebbe una conseguenza immediata sulla struttura delle strade, che subirono riadattamenti, ma più importante, sulla tenuta del grillo di congiuntura tra i cavi e la carica. Ci furono molti incidenti per la rottura del grillo tanto che intervenne l'Ufficio del Distretto Minerario e stabilì l'uso di due tipi di ordigni, uno per cariche più leggere e con pendenza della via minore l'altro per cariche fino a 30 t. su maggiori pendenze. Un'altra iniziativa per aumentare la sicurezza fu presa dall'Unione Industriale Fascista che emanò una circolare in cui si stabiliva il diametro ed il numero delle funi da usarsi in rapporto al peso della carica e

alla pendenza della via di lizza (Tab. 3.c;
3.d; 3.e).

TAB. 3.a

CAVA	DATA	CAUSA	NUMERO	
			Morti	FERTI
Resceto	2 Luglio 1896	Distacco di roccia	—	—
Tambura	2 Agosto 1896	Manovra di blocchi	—	—
Forno	14 Agosto 1896	Caduta accidentale	—	1
Canevara	5 Novembre 1896	Caduta accidentale	—	1
Forno	10 Novembre 1896	Manovra blocchi	—	—
Montegemini	11 Marzo 1897	Lizzatura	—	—
Fondone	14 Luglio 1897	Lizzatura	—	—
Fondone	6 Settembre 1897	Esplosione mina	—	—
Rocchetta	28 Gennaio 1899	Manovra blocchi	—	—
Lavagnina	13 Marzo 1899	Colpito da scheggia	—	1
Ravalunga	27 Marzo 1899	Distacco di roccia	—	1
Rocchetta	28 Agosto 1899	Manovra blocchi	2	—
Vestito	15 Novembre 1899	Caduta dal fronte di cava	1	—
Piastrone	23 Novembre 1899	Lizzatura	—	—
Cerignano	19 Aprile 1900	Lizzatura	1	—
Saineto	11 Ottobre 1900	Lizzatura	—	—
Piastrone	11 Gennaio 1901	Distacco di roccia	—	—
Piastrone	12 Luglio 1901	Caduta accidentale	—	—
Galfinato	24 Ottobre 1902	Frana di detriti	1	—
Piastrone	18 Gennaio 1904	Manovra blocchi	1	—
Saineto	1 Giugno 1904	Lizzatura	1	—
Caldia	10 Giugno 1904	Caduta dal fronte di cava	1	—
Piastrone	6 Agosto 1904	Distacco di roccia	1	—
Piastrone	6 Giugno 1906	Colpito da una lizza caduta dalla funicolare	1	—
Renara	26 Giugno 1906	Distacco di roccia	1	—
Saineto	29 Agosto 1906	Manovra blocchi	—	1
Lavagnina	25 Febbraio 1907	Manovra blocchi	—	1
Ilici	27 Agosto 1907	Lizzatura	—	1
Galfinato	8 Ottobre 1907	Distacco roccia	1	3
Alberghi	19 Maggio 1908	Lizzatura	—	1
Cerignano	18 Agosto 1908	Manovra blocchi	—	1
Ravalunga	8 Luglio 1909	Manovra blocchi	1	—

TAB. 3.b

ANNO	MORTI		FERITI ¹		OSSERVAZIONI	
	N°	Luogo delle cave ove accadde l'infortunio	N°	Luogo delle cave ove accadde l'infortunio		
1846	1	Saineto.	—	—	Schiacciato dalla lizza.	
1849	1	Casette.	—	—		
1853	2	Saineto e Casette.	2	Alla strada di Capraia.		
1855	1	Casette.	—	—		
1856	1	Casania.	1	Casette.		
1857	—	—	1	Saineto.		
1858	—	—	1	Casette.		
1860	1	Forno.	—	—		
1865	2	Casette e Saineto.	1	Forno.		
1866	1	Casette.	2	Saineto e Casette.		
1867	—	—	1	Forno.		
1868	—	—	2	Casette e Forno.		
1869	1	Forno.	—	—		
1871	5	Forno, Saineto, Casette, Brugiana.	3	Casette, Forno, Brugiana.		Uno morì schiacciato sotto il carro.
1872	2	Saineto e Forno.	1	Casette.		
epoca incerta	3	Luogo incerto.	4	Luogo incerto.		
	—		—			
	21		19			

1 - Feriti gravemente, quelli che ebbero a subire mutilazione, che rimasero storpi od inetti al lavoro.

Statistica degli infortuni sul lavoro negli anni 1846-72 fornita dal Conte P. Guerra (da A. Fabri, Cenni sulle cave..., Firenze 1873).

TAB. 3.c

Tabella dei pesi massimi ammessi nella lizzatura con tre funi espressi in tonnellate in funzione del carico di rottura delle funi e della pendenza della via di lizza (Regolamento Ufficio Minerario 1960).

Carico di rottura di ogni fune	PENDENZA							
	24° 44%	27° 50%	30° 57%	33° 65%	36° 73%	39° 81%	42° 90%	45° 100%
20	27,8	23,6	20,6	18,4	16,6	15,1	14,0	13,0
22	30,6	26,0	22,7	20,2	18,2	16,7	15,4	14,3
24	33,4	28,4	24,8	22,0	19,9	18,2	16,8	15,6
26	36,1	30,7	26,8	23,8	21,5	19,7	18,2	16,9
28	38,9	33,1	28,9	25,7	23,2	21,2	19,6	18,2
30	41,7	35,4	31,0	27,5	24,9	22,7	21,0	19,5

TAB. 3.d

Carico massimo P ammesso secondo le varie pendenze nella lizzatura con tre funi, di cui due sempre in tensione:															
sempre in tensione: $P = 2 Q'$ dove $Q' = \frac{Q}{\text{sen } a - f \cos a}$															
Pendenza 24° - 44%		Pendenza 27° - 50%		Pendenza 30° - 57%		Pendenza 35° - 65%		Pendenza 36° - 78%		Pendenza 39° - 81%		Pendenza 42° - 90%		Pendenza 45° - 100%	
tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi	tonn.	palmi
33	765	28,4	660	24,8	575	22	510	19,8	460	18	420	16,8	390	15,6	360
28,4	660	24,2	560	21,2	490	18,8	435	17	395	15,5	360	14,3	330	13,3	310
29,5	685	25,1	580	22	510	19,5	450	17,6	410	16,1	375	14,8	345	13,8	320
28,4	660	24,2	560	21,2	490	18,8	435	17	395	15,5	360	14,3	330	13,3	310
31,2	725	26,6	620	23,2	540	20,6	480	18,6	430	17	395	15,7	365	14,6	340
28,3	655	24,1	560	21,1	490	18,7	435	16,8	390	15,4	355	14,2	330	13,2	305
36	835	30,7	710	26,8	620	23,8	550	21,5	500	19,7	455	18,2	420	16,9	390
32,5	755	27,7	640	24,2	560	21,4	495	19,3	445	17,7	410	16,3	380	15,2	350
32,5	755	27,6	640	24,1	560	21,4	495	19,3	445	17,7	410	16,3	380	15,2	350

TAB. 3.e

CASA COSTRUTTRICE	CARATTERISTICHE DELLE FUNI										
	Diam. fune mm.	N. anime canapa	N. dei trefoli	N. dei fili del trefolo	N. totale fili	Diam. filo elem. mm.	Peso al metro lineare kg.	Resistenza per rottura mm. kg.	Carico di rottura tonn.	Sforzo sulla vert. Q (carico di sic.) tonn.	
Società Anonima Ing. Guido Scolari e C. - Milano	24	7	6	30	180	1,15	1,750	150/180	24	4,8	
Società Anonima Giuseppe e Fratello Redaelli											
Milano	23,5	7	6	30	180	1,10	1,700	120/140	20,5	4,10	
Società Anonima Ferriere Giuseppe Cima - Lecco	24	7	6	30	180	1,14	1,800	120/150	21,25	4,25	
Acciaierie e Ferriere Lombarde - Milano	24	7	6	30	180	1,14	1,630	130	20,5	4,10	
Società Anonima Stabilimenti G. Fornara e C.											
Torino	24	7	6	30	180	1,14	1,780	120/150	22,5	4,5	
Id. Id. Id. Id.	22	7	6	24	144	1,22	1,573	120/150	20,4	4,080	
Società Anonima Industrie metallurgiche Piemontesi											
Susa	24	1	6	30	180	1,26	2,010	120/150	26,0	5,2	
Id. Id. Id. Id.	24	7	6	24	144	1,32	1,950	120/150	23,4	4,68	
Società Anonima Trafilerie e Corderie Italiane	24	7	6	24	144	1,32	1,950	120/100	23,4	4,68	

3.4 L'incidenza del costo del trasporto:

Partiamo con l'analisi del costo di una tonnellata di marmo greggio usufruendo di dati che si riferiscono agli anni trenta. Va tenuto presente che proprio in quel periodo il settore del marmo, come tutta l'economia italiana e mondiale, attraversava quella famosa crisi iniziata nel 1929 con il crollo della borsa di Wall Street, che portò alla conseguente caduta dei prezzi in tutti i mercati compreso quello lapideo, in cui diminuirono, di riflesso, anche i costi di tutti i fattori produttivi. Questo, però, non dovrebbe influenzare il risultato della nostra analisi che mira a confrontare il costo del trasporto con quello delle altre fasi della produzione che si suppone sia diminuito per tutte della stessa percentuale.

Consideriamo i dati ricavati da due analisi effettuate rispettivamente dall'organizzazione sindacale, e dai datori di lavoro possessori di cave:

Elementi vari: organizz. sindacale - proprietari

mano d'opera per:

a)escavazione e quadratura	L.110	110
b)lizzatura	L.24,50	26

assicurazioni: a)infortuni operai	6%	L.6,60
b)lizzatori	10%	L.2,45
c)verso terzi	2,5%	L.0,33

contributi sindacali:	L.0,45	0,50
-----------------------	--------	------

invalidità, vecchiaia, ecc.	L.6,82	7,50
-----------------------------	--------	------

materiali consumo	L.13,45	15
-------------------	---------	----

energia elettrica(filo,sabbia)	L.36,3	33
--------------------------------	--------	----

COSTO AL POGGIO	L.200,90	216,5
-----------------	----------	-------

pedaggio	L.38	38
----------	------	----

trasporto marmifera	L.30	35
---------------------	------	----

ripassatura	L.39	10
-------------	------	----

caricazione	L. 8,5	7
-------------	--------	---

spese generali	L.57,28	64,36
----------------	---------	-------

COSTO TOTALE DI 1 TONN.	L.346,68	370,86
-------------------------	----------	--------

La tabella fa vedere come il costo per la lizzazione, di circa 25 lire, quello relativo al trasporto con la ferrovia marmifera, sulle 33 lire, non che il costo di caricazione, quasi 9 lire, più le spese di assicurazione, nel complesso rappresentino ~~circa~~ oltre il 20% del costo di una tonnellata di marmo greggio.

Tuttavia, se vogliamo scendere più nel dettaglio possiamo andare ad analizzare i salari che percepivano le varie categorie di operai del settore e vedere, così, quali di essi incidevano di più sul costo complessivo del marmo.

3.5 I salari: prima di passare a questa analisi

3.5.1 I salari: prima di passare a questa analisi

3.5.1 I salari: prima di passare a questa analisi

Nelle cave gli operai (cavatori, manovali, filisti, lizzatori ecc.) venivano pagati a

giornata, la quale, secondo le stagioni, variava da sei ad otto ore. Successivamente a seguito di uno sciopero, per tutte le stagioni fu stabilito l'orario unico di sei ore e quarantotto minuti⁽⁷⁾.

Il 14 dicembre 1927 veniva stipulato il contratto collettivo di lavoro per gli addetti all'industria del marmo, con minimi di paga per gli addetti alle cave, per i lizzatori, per gli operai delle segherie e dei laboratori, distintamente per Carrara e per Massa, in quella zona in misura più alta che in questa.

A partire dal 21 aprile 1932 andò in vigore un nuovo accordo salariale che teneva conto della sopravvenuta crisi economica, riguardava l'orario di lavoro, le tariffe di cottimo dei lizzatori, e le categorie e i minimi salariali.

(7) A. CONSIGLIO, Forme di salario per le cave, Bolzano 1929

L'articolo 33 fissava la tabella salariale che era redatta come segue, specificando il minimo di paga per gli operai di Carrara e Massa.

	CAVE	Carrara
Massa		
Capo cava		L.20,35
	L.19,40	
Sotto capo cava		L.18,60
	17,95	
Riquadratore		L.16,30
	15,80	
Uomini al masso		L.16
	15,45	
Filista		L.15,55
	15,20	
Manovale semplice		L.12,90
	11,95	

LIZZE

Capo lizzaL.20

19,10

Sotto capo lizzaL.19,80

16,80

MollatoreL.17,15

16,25

ManovaleL.16,40

15,55

SEGHERIE

SegatoriL.15,50

14,95

Uomini di piazzaleL.15,90

14,95

Scapezzatori e riquadratoriL.14,45

14,95

LABORATORIO

ScultoriL.23,10

22-

Ornatisti L.21,65

20,60

Tornitori L.15,90

14,80

Fresatori L.15,50

14,80

Uomini di piazzale L.14,45

13,75

Come si può notare un capo lizza guadagnava circa

quanto un capo cava, sulle 20 lire, e il suo

stipendio era inferiore solo agli scultori e

ornatisti, che, bisogna considerare, erano veri e

propri artisti le cui opere erano conosciute in

tutto il mondo.

E' molto significativo osservare come il manovale

della categoria lizze riceveva uno stipendio

nettamente superiore al manovale di cava,

stipendio che superava anche tutti gli operai della categoria segherie. Questo per testimoniare quanto fosse pesante e pericoloso il lavoro nella lizzazione, e quanta responsabilità aveva ogni operaio in questa delicata fase di trasporto qualsiasi mansione svolgesse.

Quest'ultima tabella ha l'inconveniente di limitarsi a considerare soltanto i salari degli operai addetti alla lizzazione senza considerare coloro che prestavano la loro opera nelle altre fasi del trasporto, dal poggio di carico, dove arrivavano le vie di lizza, a valle, verso le segherie, i laboratori ecc..

Tuttavia, osservando le due analisi congiuntamente, si può constatare, come il costo del trasporto, un tempo, incidesse sul prezzo del marmo in misura troppo gravosa, e come fu importante per tutta la produzione marmifera il

successivo sviluppo tecnologico di questa fondamentale fase.

3.6 La fine:

Il continuo tentativo, da parte degli imprenditori del marmo, di ridurre il costo del trasporto a valle che in effetti spesso costituiva dal 20 al 50% del prezzo dei blocchi resi al poggio era certamente un grosso motivo di discordia, benché l'alto onere della lizzazione non fosse tanto da attribuire alla paga dei singoli operai quanto all'elevato numero di questi ultimi in rapporto al cubaggio trasportato. Il tipo di convenzione che normalmente veniva stipulato con una compagnia era di cottimo e la retribuzione riferita al palmo cubo, inoltre teneva conto della lunghezza e della difficoltà della via da percorrere. Da ciò si

comprende come i grandi impresari del marmo mal tollerassero il ricorso alle compagnie di lizza per il trasporto a valle dei blocchi escavati.

Oltre all'alto costo , la lizzatura comportava altri due aspetti assolutamente anti economici, la possibilità della perdita dei blocchi durante la discesa, e, soprattutto, la lentezza del trasporto rispetto all'escavazione in cava. Questo era un problema che condizionava in modo determinante la produzione effettiva di una cava.

Così con l'aumento delle disponibilità tecnologiche, si cercò di incrementare dove possibile, la costruzione di strade di arroccamento che consentissero ai camions, se non di raggiungere le cave, di ridurre al massimo il percorso della lizzatura.

La viabilità di arroccamento ebbe grande sviluppo soprattutto nel carrarese, dove gli stessi

ravaneti su cui scendevano le lizze risultarono, dopo un adeguato compattamento, ottime sedi stradali per i camions da cava. Fu per questo motivo che la sostituzione delle vie di lizza con le strade di arroccamento in questa parte delle Apuane avvenne assai rapidamente, ed in pochissimi anni anche le cave situate nelle valli più alte furono servite direttamente dai mezzi meccanici.

Al contrario nel massese, dove le condizioni geomorfologiche si presentavano tutt'altro che favorevoli alla costruzione di strade, il processo di meccanizzazione del trasporto avvenne più lentamente e in alcuni casi non avvenne proprio.

Nel massese le strade di arroccamento furono realizzate lungo gli stessi tracciati delle vie di lizza, sfruttando sovente come sede stradale le massicciate di contenimento già esistenti. Ciò fu possibile per i tracciati con minore pendenza, le

cave con tracciati più ripidi dove si mantenne la lizzazione, ben presto dovettero chiudere. La lizzazione, pur limitata a piccoli tratti, restava un onere notevole e non poté reggere il confronto con il trasporto effettuato integralmente da autocarri che consentivano una resa assai più economica. Con il tempo dunque le cave non raggiunte dai camions chiusero una dopo l'altra e la lizzazione scomparve quasi del tutto.

3.7 Un caso inedito: il trasporto del monolito:

Il progresso tecnico aveva dato all'industria marmifera nuovi mezzi di trasporto quali i trattori e la ferrovia Marmifera; ma tali mezzi non erano impiegabili per portare a valle e poi al mare un blocco di quelle smisurate dimensioni, che dovette così essere lizzato fino al porto.

Il blocco fu estratto, nel Luglio del 1928 usando il filo elicoidale, dalla cava della "Carbonera", a 800 m. sul livello del mare, che poi venne nominata "la cava del monolito". Il monolito aveva una lunghezza di oltre 17 m. per 2,35 di altezza e 2,34 di spessore, pesava circa 300 t., si presentava senza venature e senza incrinature.

Era destinato ad una celebratissima opera del regime, e cioè al così detto "Foro Mussolini", che fu costruito in quel tempo nella piana della Farnesina, e che il capo del fascismo voleva di una grandiosità degna della "Roma dei cesari".

Il blocco era perfetto ma occorreva risolvere il problema di farlo arrivare a Roma in perfette condizioni; poteva bastare un niente per creare una fenditura e rovinarlo. Per evitare tale pericolo fu racchiuso in una speciale gabbia protettiva, per la quale occorsero 50 t. di legno

e 14 t. di ferro, e quindi fu calato per le vie di lizza, con pendenze che superavano il 60%, utilizzando ben 24 funi d'acciaio più altre tre comprate appositamente in Francia, due delle quali si strapparono durante l'operazione di spresa.

Fu lizzato nel mese di Novembre, e successivamente cominciò a viaggiare dal poggio di carico verso la città trainato da più di 30 paia di buoi, raggiunse Carrara nel Gennaio del 1929.

Per far strada al gigante e per eliminare il rischio di possibili incidenti, furono abbattuti muri, rinforzate strade, allargati ponti, colmati canali e create massicciate.

Dopo averlo trascinato lungo la via Carriona fin sotto Carrara entrò nel viale XX Settembre per proseguire verso Avenza e quindi Marina di Carrara, dalla quale avrebbe preso il mare il 23

Giugno, a quasi un anno di distanza dalla sua escavazione.

Fu caricato il 14 Giugno sull'Apuano, un robusto natante a forma di zattera del peso di 150 t. appositamente costruito per quel trasporto dall'arsenale della Marina Militare di La Spezia.

La mattina del 21 Giugno fu varato approfittando dell'ottimo stato del mare e trainato al largo da un rimorchiatore.

Oggi quell'avvenimento, sganciato dal significato politicamente apologetico che gli si volle dare in quel tempo, può essere considerato soltanto sotto l'aspetto che lo rende davvero straordinario: una titanica impresa del lavoro umano, resa possibile dalla secolare esperienza e dalla eccezionale capacità dei carraresi nell'escavazione e nel trasporto dei marmi. Si tratta di un operazione

che non era mai stata tentata in precedenza, e che non fu ripetuta in seguito.

L'escavazione ed il trasporto del monolito restano un fatto unico nella storia del marmo apuano ed'è per questo che ho ritenuto opportuno menzionarli.



CAPITOLO IV - FUNICOLARI E TELEFERICHE

4.1 La lizzazione meccanica:

Di fronte alle molteplici difficoltà poste dalle tecniche tradizionali della lizzazione, si ricercarono soluzioni per rendere più spedita ed efficiente la discesa dei marmi, e aumentare il grado di sicurezza degli operai.

Nella prima metà dell'Ottocento comparvero i primi tentativi di meccanizzare il sistema di discesa dei blocchi.

4.2 Lizzazione Costantini:

Fu ideata da Giovanni Costantini⁽¹⁾ e applicata per la prima volta in una cava massese, in località la Rava nel Canale Fondone, al monte del paese di

(1) C. ZOLFANELLI, Lettere Apuane, Firenze 1877, pp.121-122.

Forno. Non prevedeva l'uso di cavi: lungo la via di lizza veniva incassato nel terreno un binario di legno, formato da due longarine tagliate in modo da creare al loro interno una cavità regolare a forma di cuneo rovesciato. Sulle longarine venivano inchiodati trasversalmente altri pezzi di legno che servivano da parati per il carico e da protezione per le longarine. Una lizza formata da due grossi tronchi uniti tra loro da una traversa aveva, infissa in quest'ultima, un tamburo in legno della forma di cono tronco, libero di ruotare su se stesso, che si innestava sul binario e garantiva che la lizza non uscisse mai dalla sua linea di discesa, dirigendola nelle curve.

La frenatura era assicurata da due dispositivi: il principale era una grossa vite infissa su un telaio in legno a cui veniva assicurata la lizza carica mediante una robusta catena; alla base

della vite si trovava, infisso sul perno un cuneo tronco di legno lungo circa quaranta centimetri le cui facce avevano la stessa inclinazione di quelle interne della longarina del binario. Stringendo la vite con un volano il cuneo tronco, inserito nel binario, si sollevava e andava a stringersi contro le longarine, creando un attrito così forte da poter fermare il carico su pendenze del 100%.

Sullo stesso telaio su cui appoggiava la vite era montato un arganetto a doppio ingranaggio, con la duplice funzione di freno ausiliario e di forza traente per la risalita di tutto il meccanismo.

Una fune metallica, assicurata con uno dei capi al telaio, abbracciava una carrucola infissa in due fori trasversali praticati nel binario; l'altro capo si avvolgeva all'arganetto, quindi avvolgendo la fune l'argano risaliva tirandosi dietro tutta la lizza. Arrotolata tutta la fune, la carrucola

veniva riagganciata più in alto e si ripeteva l'operazione fino a raggiungere il piazzale di cava.

La prima applicazione del sistema si ebbe alla cava della Rava di Forno, la cava era a 510 m. sul livello del mare, il poggio a 360 m. la pendenza della via variava dal 47 al 60% toccando in prossimità del poggio il 100%.

Il meccanismo Costantini copriva solo 160 m. anche se contenevano molte difficoltà, scendeva alla velocità di 8 m. al minuto ma le frequenti rotture facevano sì che impiegasse un'ora per coprire l'intero percorso. I vantaggi principali rispetto alla lizza manuale erano: minor larghezza necessaria rispetto alla via di lizza, minori spese, maggior sicurezza e minor numero di uomini impiegati, (ne bastavano uno alla carrucola uno all'argano, uno al freno a vite ed uno che

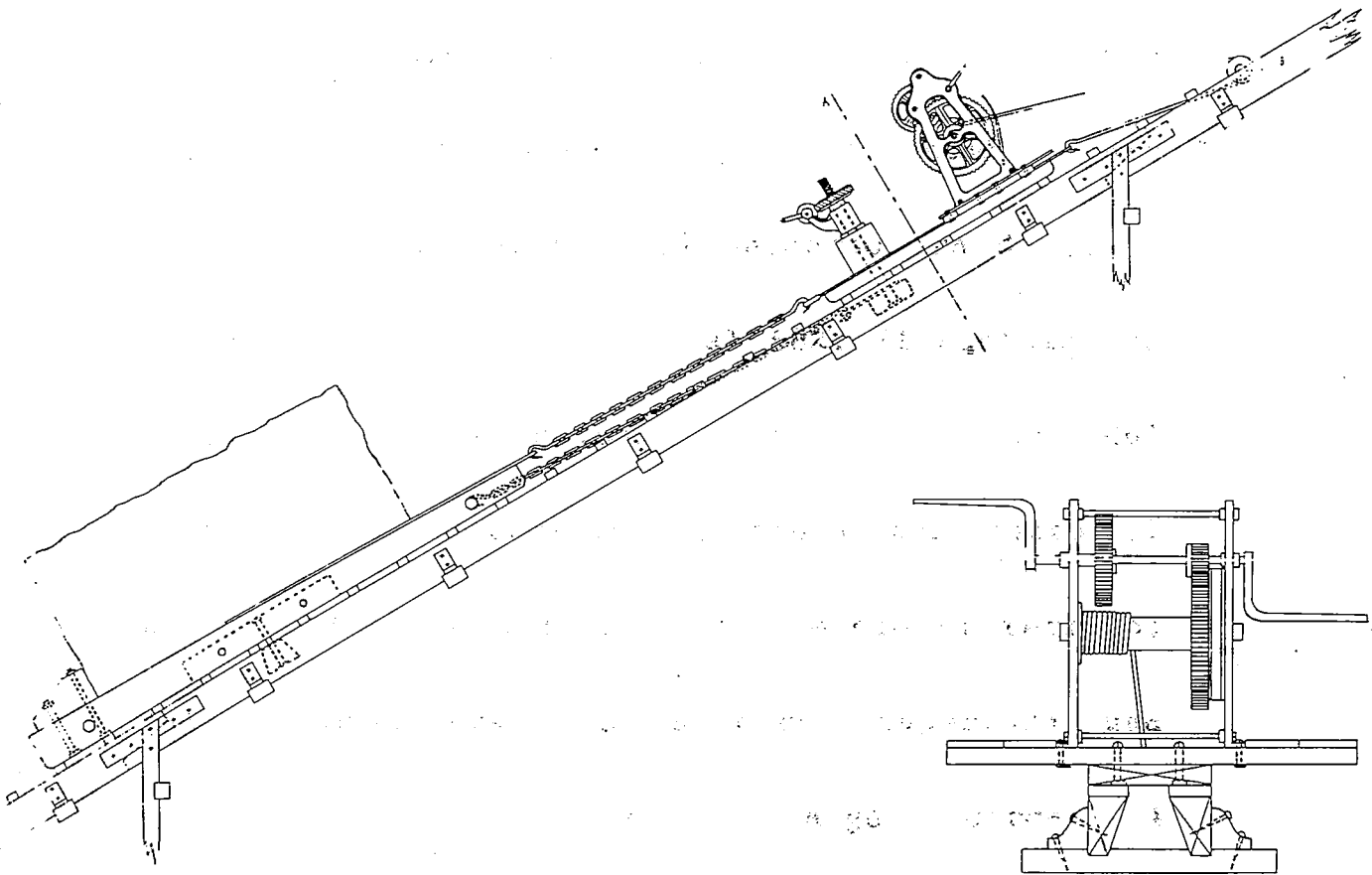
seguisse la lizza per verificare l'andamento regolare).

Ma tutti questi pregi non furono sufficienti a farla decollare. Si ha notizie di un applicazione nel bacino di Fantiscritti a Carrara, ma per il resto rimase dimenticata.

Seguirono altri tentativi come la Lizzatura Ferretti, che sfruttava la forza motrice generata dal vapore, ma tutti andarono incontro agli stessi problemi; che sostanzialmente furono la difficoltà di approntare l'impianto in zone particolarmente sconnesse mantenendo i costi di installazione a livelli accettabili, la possibilità di affrontare pendenze fortissime e svolte anche brusche senza esasperare i problemi di attrito.

La lizzatura manuale sebbene "primitiva" nella concezione, continuava a restare l'unico mezzo funzionale per la discesa di grandi carichi su

qualsiasi pendenza: non richiedeva costi d'impianto rilevanti, e poteva modificare il proprio tragitto quando era necessario.



Sezione sulla linea A.B.

Particolare dell'argano.

° progetto del sistema di lizzatura meccanica Costantini (da G. COSTANTINI, *Apparecchio con freno...* Massa 1873; disegno di G. Rizzoli)

4.3 Lizzatura Walton:

I tentativi tuttavia continuarono, anche da parte di singoli imprenditori. Nel 1915 vi fu, da parte della ditta Walton, l'installazione di un impianto meccanico in prova nel tratto inferiore di una via di lizza nella zona di Egui, che sembrò dare risultati soddisfacenti. Il percorso era di circa 200 m. con pendenze dal 20 al 60%. Il sistema era costituito da una colonna tubolare in ferro del diametro di 10 centimetri, stesa per tutto il tratto della via e fissata saldamente al terreno; tale colonna aveva nella parte superiore una scanalatura longitudinale larga circa 4 centimetri. Dentro il tubo metallico scorreva una fune di acciaio larga 32 millimetri, agganciata in alto ad un argano a tamburo cilindrico orizzontale, munito di robusti freni; in basso la

fune si innestava in un congegno che attraverso la scanalatura faceva sporgere all'esterno un'appendice alla quale veniva assicurata la carica, che scivolava su un letto di parati fissi inseriti nella via, rimanendo collegata alla guida tubolare per mezzo di un'asta con estremità inferiore a forma di sfera che andava ad inserirsi nella scanalatura⁽²⁾. A parte qualche dettaglio il sistema pareva buono, ma il sopraggiungere della guerra impedì che potesse essere sviluppato ulteriormente.

4.4 Funicolare Frugoli:

Molto funzionale e destinato a miglior fortuna, si rilevò la funicolare, o "piano inclinato a vande-vieni" impiantato inizialmente nella vallata di

(2) M. PIERI, I marmi d'Italia, Milano, 1950, p.153.

Lorano da Cesare Frugoli alla metà degli anni Venti⁽³⁾ .

Uno speciale argano elettrico, con duplice rullo di avvolgimento, comandava, lungo la china, una corda di acciaio del diametro di 36 millimetri. Questa corda era abbastanza lunga da far sì che quando uno dei suoi capi era in alto sul piano di cava dove era collocato l'argano, l'altro capo giungeva al poggio dove la lizza finiva. I due capi si incontravano a metà strada dove, mediante uno scambio automatico, i carrelli si incrociavano per poi continuare una a scendere l'altro a salire sempre sorretti dalle corde che, con un riuscitissimo sistema di carrucole, seguivano dolcemente il percorso del binario il quale correva per la lunghezza di 1250 m. superando pendenze del 75% e curve di 6 m. di raggio.

(3) A. BETTI CARBONCINI, I treni del marmo. Ferrovie e tranvie della Versilia e delle Alpi Apuane. Salò 1984.

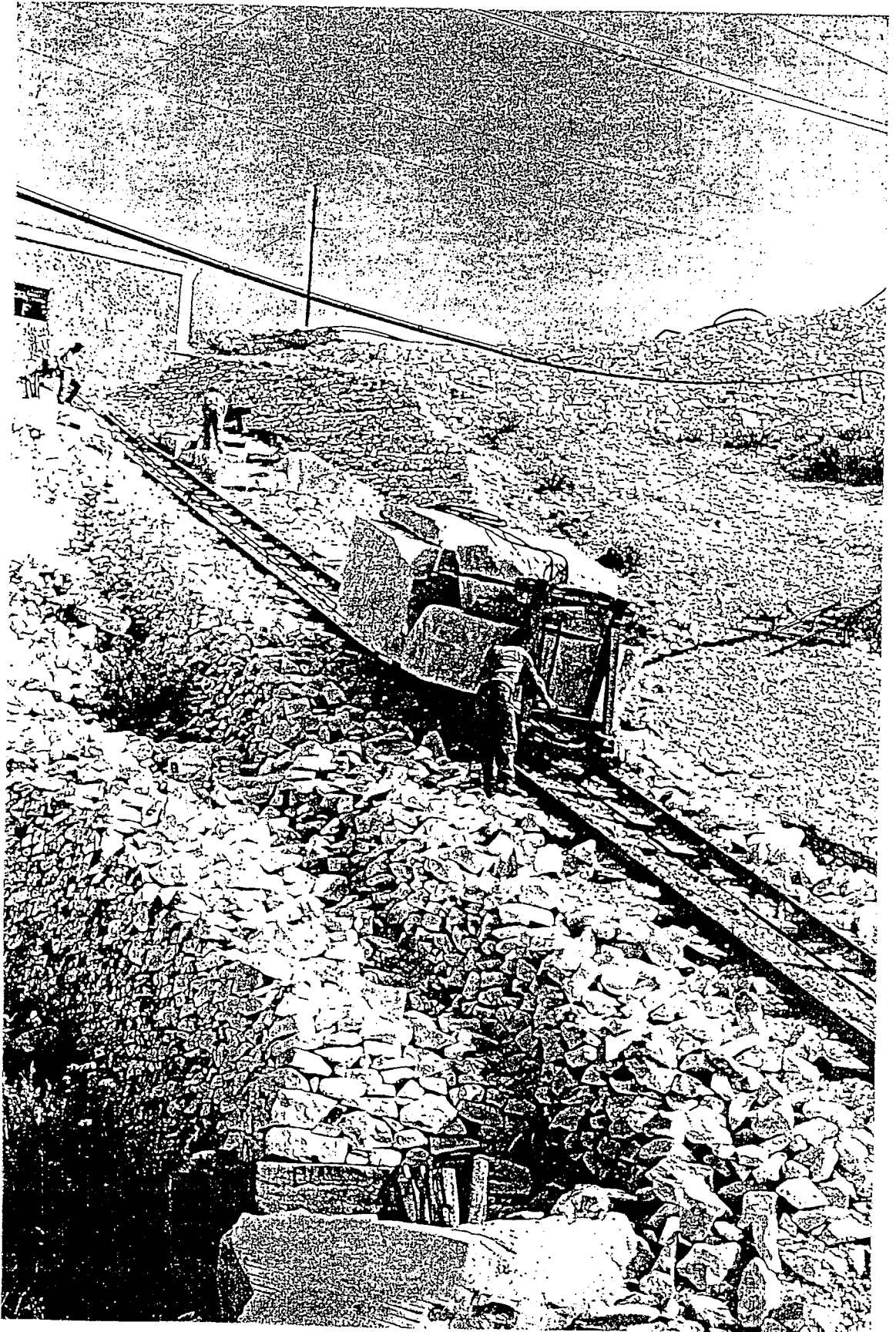
Il binario era ancorato sul fondo instabile del ravaneto, e di conseguenza era soggetto a subire leggeri spostamenti che ne modificavano il parallelismo. Per fronteggiare tale inconveniente il signor Frugoli ebbe la brillante idea di fissare alla rotaia la ruota di destra, ponendovi un doppio bordo che la obbligava a seguire il percorso, e lasciando piena e larga la ruota di sinistra, permettendogli così di muoversi a sinistra o a destra assecondando l'instabilità del terreno, scongiurando così pericoli di deragliamento.

Il sistema di frenaggio era costituito da tre funi di cui disponeva l'argano, inoltre vi era un arresto di sicurezza fissato al carrello che offriva la possibilità di fermarsi anche nei punti più ripidi.

Anche questo sistema di lizzazione meccanica non ottenne tuttavia la diffusione che, per la sua funzionalità e il progresso che rappresentava avrebbe meritato.

Uno dei principali motivi fu il particolare assetto delle concessioni di escavazione, enormemente frazionate, e la particolare mentalità dei concessionari cui era estranea la capacità di comprendere l'importanza di impianti che per dimensione e tragitti da percorrere imponevano concetti di cooperazione se pur non in senso stretto.

I sistemi di lizzazione meccanica, pur avendo rappresentato un notevole progresso rispetto alla tecnica originaria, soprattutto per quel che riguarda la sicurezza degli operai, non costituirono mai un'alternativa definitiva ad essa.



4.5 La teleferica del Balzone:

Il perfezionamento dei cavi di acciaio è alla base di questi impianti per il trasporto di grandi pesi. Questi cavi nel corso del Novecento sono diventati indispensabili per molti altri usi nell'ambito della produzione del marmo, per esempio: legatura di cariche, imbragatura di blocchi, sollevamento e traino con argani nell'abbattimento. La loro principale funzione si esplica tuttavia, nel trasporto dei blocchi lungo i tragitti di maggiore pendenza, dove prima di tutto hanno sostituito i canapi di fibra vegetale e poi sono stati impiegati in funicolari e teleferiche raggiungendo resistenze alla trazione di 60 t.. I pericoli di scarrucolamento del cavo sotto forte tensione e la tortuosità del tracciato ed altri problemi hanno contrastato nei primi

decenni del secolo lo sviluppo delle funicolari nelle cave, ponendo l'attenzione sull'impianto di teleferica. In essa, infatti, i carrelli marciano appesi a cavi portanti con campate rettilinee, anziché su binari, e si possono così più facilmente superare le asperità ambientali⁽⁴⁾ .

Le teleferiche sono state utilizzate fin dagli inizi del Novecento per approvvigionare di sabbia quarzifera e di attrezzature le cave più alte ed in posizione impervie, poi ci sono stati i primi tentativi di trasportare a valle piccoli blocchi di marmo, ma le difficoltà nel sostituire con questi impianti i vecchi sistemi di trasporto su slitta erano costituiti dai forti pesi che si dovevano far sopportare ai cavi portanti. In effetti solo in pochi casi si poterono costruire teleferiche in grado di portare a valle i blocchi di maggiori dimensioni, ed oggi anche se ciò

(4) ANONIMO, Il trasporto dei marmi nella regione Apuana. 1927.

sarebbe tecnicamente possibile, non è più economicamente conveniente in rapporto ai nuovi sistemi di trasporto.

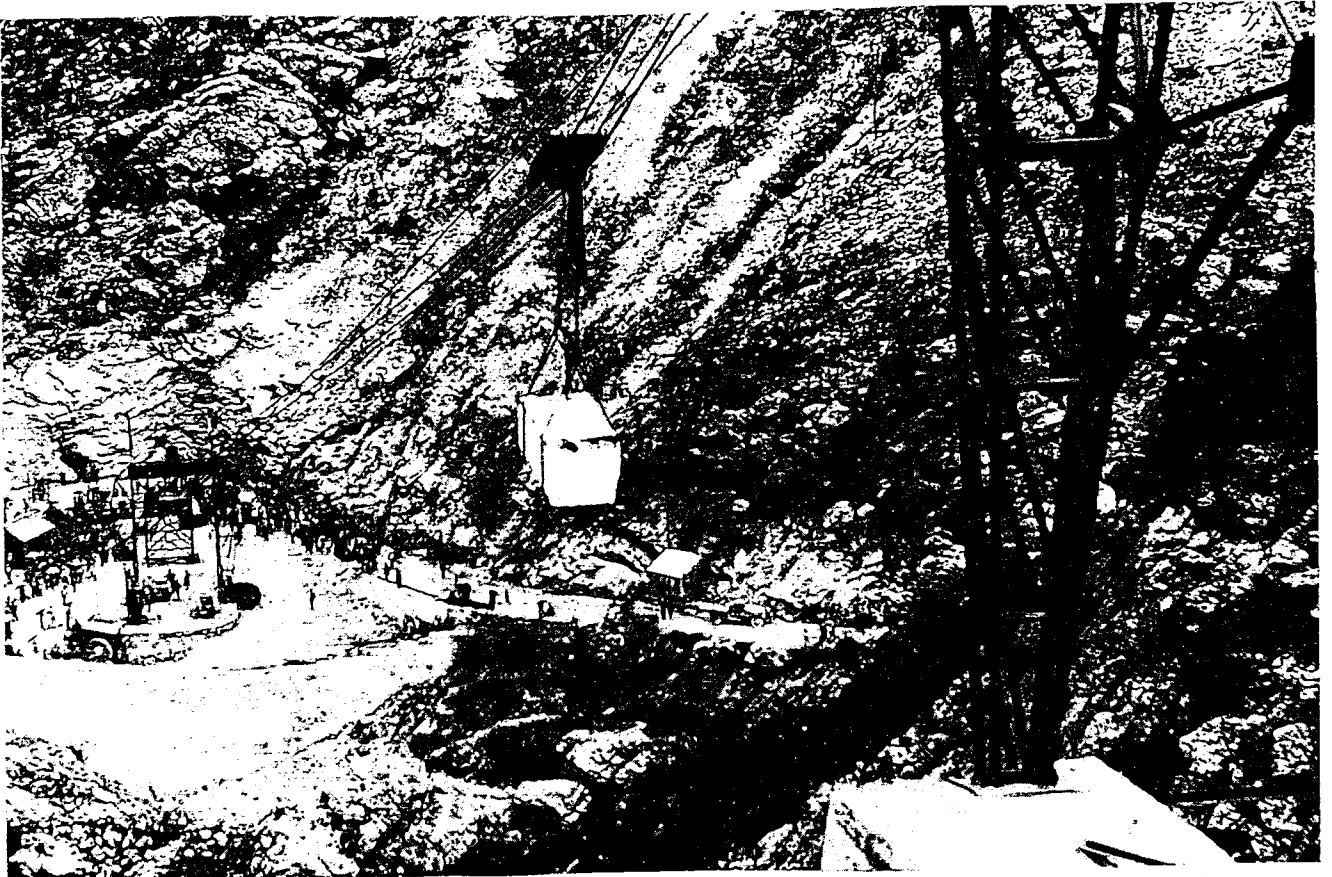
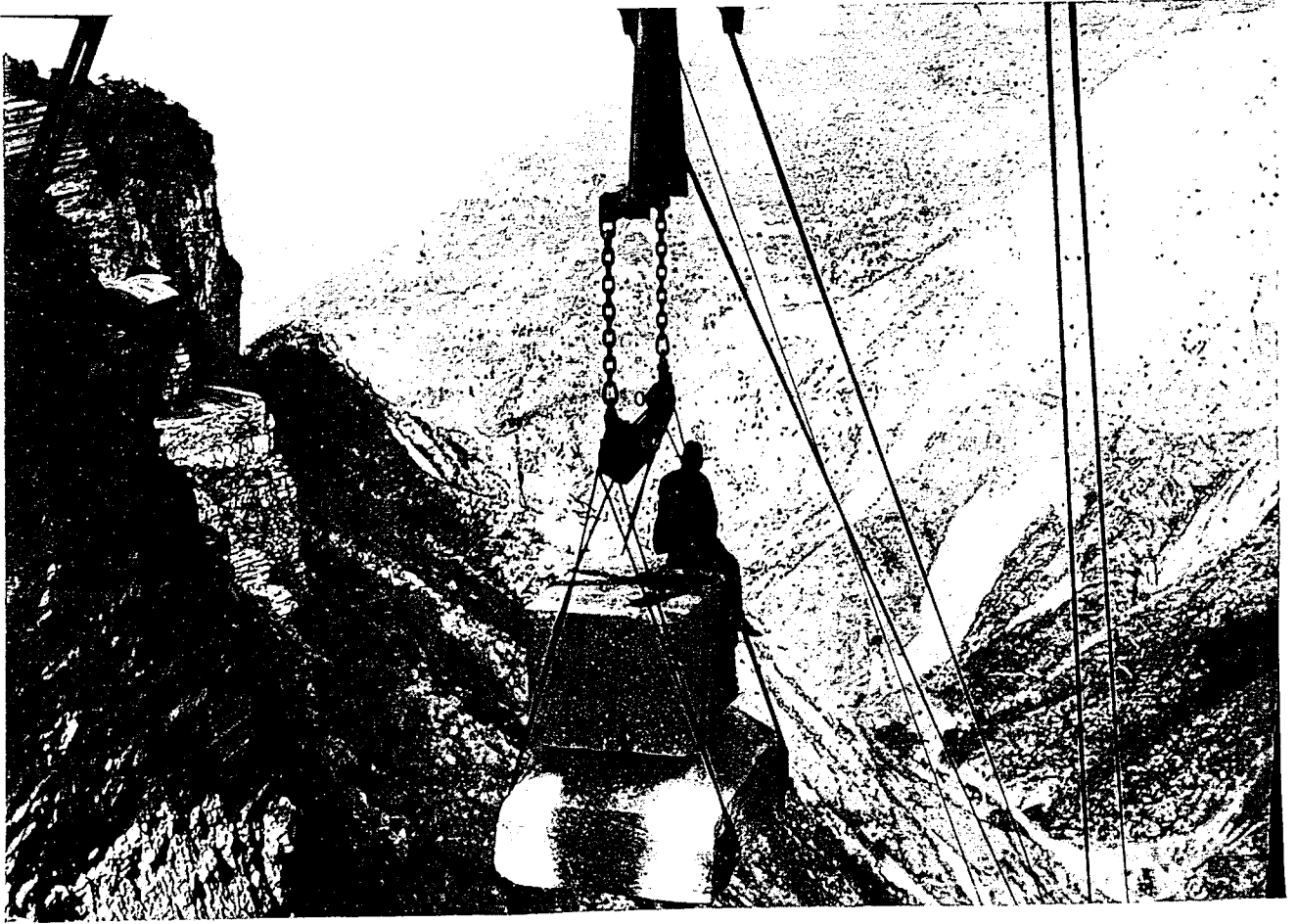
La più grande di queste opere, un vero monumento della tecnica, fu senza dubbio la teleferica del "Balzone" installata nel 1907 a nordest del Monte Sagro, nelle Alpi Apuane, per servire i bacini marmiferi le cui cave si trovavano fino a 1200 m. sul livello del mare. Venne costruita per sostituire una spericolata via di lizza, in gran parte scavata in una ripida parete rocciosa con una pendenza vicino al 100%, ci riuscì solo parzialmente, i blocchi più pesanti continuarono ad essere lizzati, dato che i cavi portanti della teleferica non potevano sostenere più di un certo peso.

Era chiamata del "Balzone" perché dalla stazione di partenza situata circa a 500 m. sul livello del

mare, raggiungeva quota 1100 superando uno sprofondo pauroso, il così detto balzone, di almeno 500 m. e coprendo una distanza di 1500 m.. Aveva due cavi portanti per un carrello adatto al trasporto dei blocchi di marmo da 20 t., ed un terzo cavo per un carrello da 10 t..

Quest'opera andò in disuso nel 1957 allorché il carrello con un'intera carica cadde per la rottura dei cavi. Oggi è stata completamente smontata per recuperare il metallo, l'unica opera superstite è il pozzo per i contrappesi di trazione dei cavi portanti, è scavato completamente nella roccia per una profondità di circa 15 m.

L'aspetto più delicato di questa macchina era la manutenzione che diventava molto onerosa quando bisognava sostituire i cavi, e ciò spiega come la lizzatura, nonostante tutto, fosse ancora molto praticata fino a dopo l'ultima guerra.



SECONDA PARTE:

DAL POGGIO DI CARICO AGLI OPIFICI

CAPITOLO V -I CARRI DA MARMO:

"Dalla Grotta dei Corvi al Ravaccione- ferve la
pena e l'opera indefessa- Scendono in fila i buoi
scarni lung'hessa- l'arsura del percorso Carrione-
S'ode ferrata ruota strider forte- sotto la mole
candida che abbaglia- e il grido del bovaro
furibondo...".

Così D'Annunzio descrive il viaggio dei marmi
dalle cave al piano e al litorale, un viaggio che
per secoli fu effettuato a mezzo di carri robusti
e cigolanti, trainati da numerose coppie di
buoi⁽¹⁾.

5.1 Il poggio di scarico: nel centro del cartello sul
monte di scarico, dove il marmo veniva scaricato.
Ai piedi delle ripidissime vie di slizza, dove il
monte diventava più pianeggiante, vi era il poggio

(1) G. BATINI, Album delle Apuane, Bologna 1991

caricatore, un piazzale dove i carri apuani aspettavano di essere caricati per riprendere il cammino verso valle.

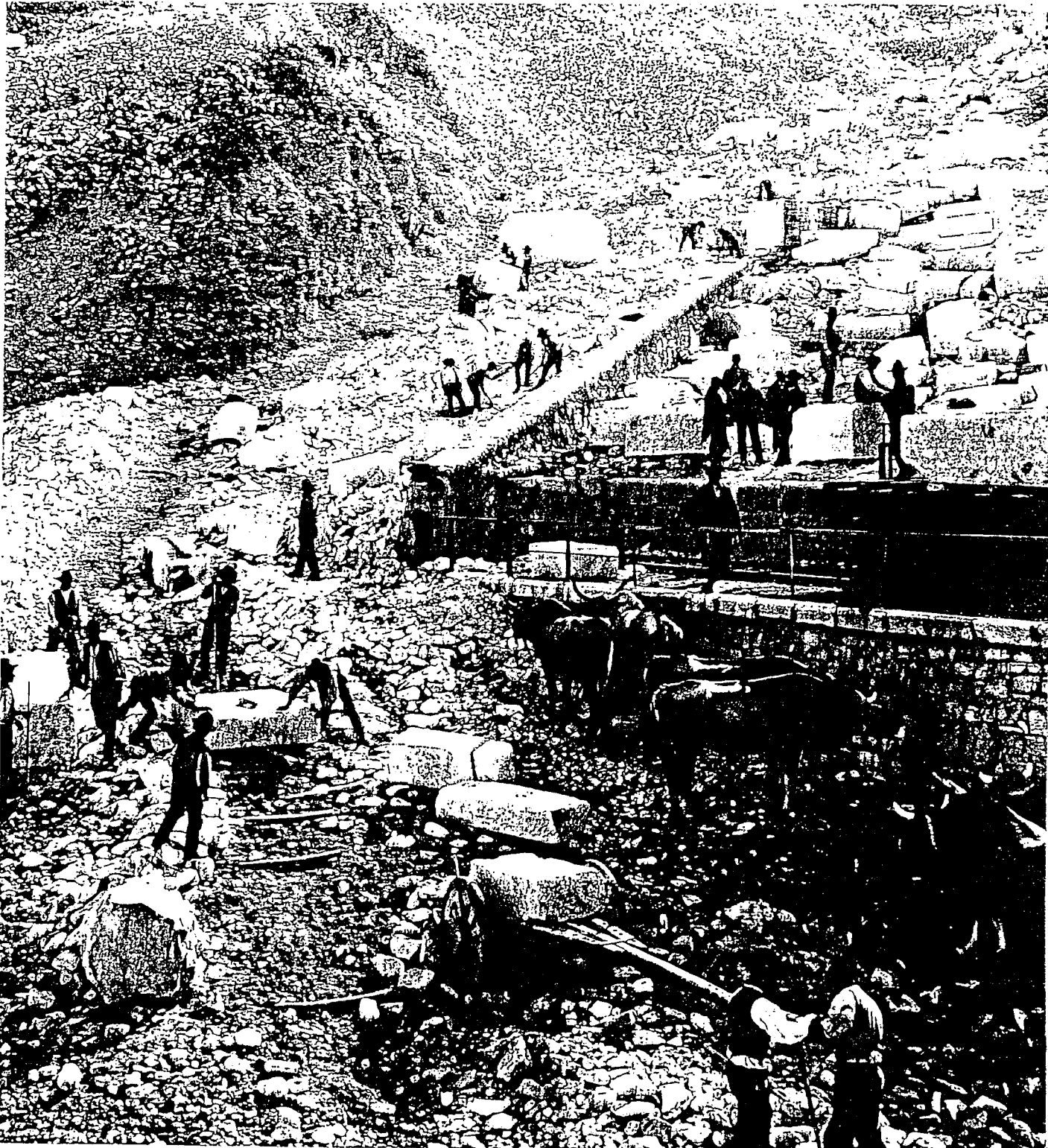
Il poggio di carico era molto simile al piazzale della cava, un grosso piano dove si accumulavano blocchi in attesa di essere trasportati o lavorati. Talvolta, infatti, i blocchi erano lavorati qui e il cliente veniva a controllare, prima che venissero caricati, che fossero corrispondenti alle clausole del contratto. Molte cave utilizzavano gli stessi piani di carico, ciò che faceva del poggio un centro animato di lavoro, di scambio e di discussioni.

L'operazione più delicata, una volta giunti al poggio, era quella di depositare il carico sul pianale del carro. Era necessario compiere l'operazione inversa a quella effettuata nel piazzale di cava prima di procedere alla

lizzazione, cioè sprendere la carica appoggiandola su soqqadre o tronchi di legno per poterla liberare dai cavi, dalle braghe e sfilare le lizze da sotto, poi si procedeva al caricamento vero e proprio. Il piano di carico era un piano rialzato rispetto al piano stradale, così, era sufficiente un'operazione di ribaltamento, per mezzo di leve, per far sì che il blocco si posizionasse sul carro. In seguito con l'evoluzione nelle tecniche di sollevamento, ed in particolare la possibilità di far uso di martinetti ecc., il poggio caricatore perse questa caratteristica, non essendo più necessario il dislivello per caricare. Nonostante i costi derivanti dal successivo caricare e scaricare i blocchi fossero molto onerosi, l'esistenza di un poggio caricatore era giustificata dal frazionamento del trasporto in due fasi, dal piazzale ai piedi della cava, e da

qui in pianura. A questo inconveniente non si riuscì a porre rimedio neanche con i primi del Novecento quando nuove macchine ed attrezzature vennero usate nelle zone di produzione del marmo, come funicolari e teleferiche nella fase di maggior pendenza, trattrici a vapore e ferrovia marmifera nell'altra fase.

Bisogna giungere agli ultimi venti anni per assistere ad una nuova radicale trasformazione dei sistemi di trasporto che unifica le due fasi evitando, quindi, i relativi trasbordi dei carichi, con la creazione delle strade marmifere che permettono a speciali automezzi di giungere direttamente sui piazzali delle cave.



5.2 Il trasporto con i buoi:

Dal 1876 in poi il problema del trasporto dei blocchi di marmo dalle gole montane alla pianura ricevette un importante contributo grazie ai collegamenti effettuati dalla ferrovia marmifera, così come altri contributi furono dati dall'impiego di potenti trattori (che vedremo in seguito) ai quali si sono raggiunti, successivamente, gli autocarri che manovrano arditamente sulle difficili strade montane e sui piazzali di cava. Ma per lunghissimo tempo, prima che entrassero in azione i mezzi meccanizzati (ed anche contemporaneamente al loro primo impiego) i veri protagonisti della titanica impresa del trasporto, gli incontrastati signori delle strade furono i buoi, gli animali pazienti e straordinariamente forti, instancabili e

muscolosi, capaci di trainare i pesanti carri lungo le strade fatte di detriti che giungevano là dove terminavano le vie di lizza, e poi lungo altre strade sterrate, sassose, fangose, segnate da profondi solchi per giungere fino ai pontili d'imbarco, alle segherie e ai vari laboratori.

Nella lizzatura, come abbiamo visto, la cosa più importante era riuscire a frenare la discesa del blocco e coordinare al massimo il lavoro della squadra.

Ma, quando la pendenza diminuiva, il solo peso del blocco non era più sufficiente a farlo muovere, ed era necessario farlo tirare dai buoi, ancora sopra una slitta con i parati insaponati, se il blocco era di grosse dimensioni, o su una carretta venutagli incontro al poggio del ravaneto o al canale, cioè al poggio di carico.

Una forma particolare di trasporto, che accomunava le tecniche della lizzatura con il trasporto su carro, veniva utilizzata quando la strada da percorrere non era più sufficientemente ripida da permettere al blocco di scivolare spontaneamente, né abbastanza pianeggiante da poter usare il carro senza che si corresse il rischio di fagli prendere troppa velocità. In tali circostanze si disponevano lungo la via di discesa dei carri dei piri, che venivano utilizzati avvolgendovi un canapo per frenare la discesa dei carri stessi. In alternativa la frenatura si otteneva incatenando macigni di un certo peso sul retro del carro⁽²⁾.

5.3 Tipi di carro:

Il carro era di una semplicità primitiva; come fu descritto nel secolo diciannovesimo deve ancora

(2) R. PARETO, G. SACHERI, Enciclopedia delle arti e industrie, Torino 1880.

assomigliare al carrus romano usato nei secoli quattordicesimo e quindicesimo, almeno nel modo di essere costruito, se non nella capacità di portata⁽³⁾ .

Il carro da marmo aveva ordinariamente quattro ruote basse e molto ben fissate, aveva raggi molto vicini gli uni agli altri e delle travi piuttosto rozze per assi, una stanga di legno, l'antenna, congiungeva i due treni di ruote e si prolungava in avanti per mezzo del timone, e indietro per il serrofreno.

Il blocco di marmo era posto sopra un tavolato sul quale si manteneva fermo per mezzo di due aste che servivano da sponde, poggiate sui mozzi. Questi pesanti carri erano mossi da diverse paia di buoi a seconda del peso del carico, una dozzina poteva tirare il peso di nove tonnellate.

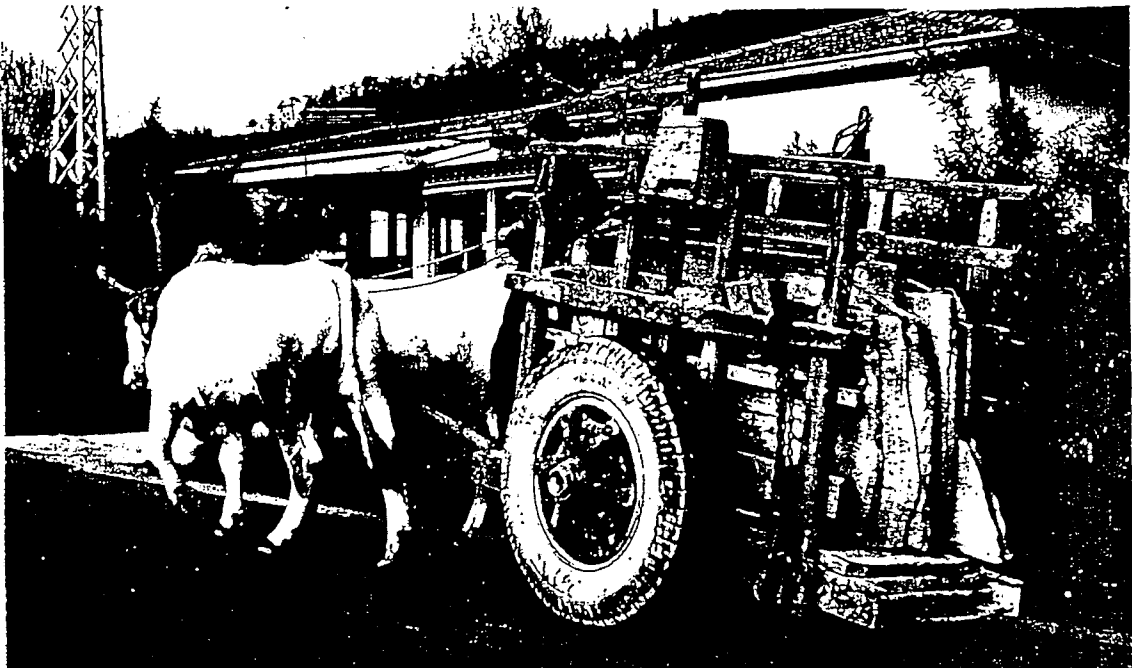
(3) C. KLAPISCH-ZUBER, I maestri del marmo, Carrara 1300-1600, Parigi 1969.

Questi carri, oltre ad essere il completamento dell'attrezzatura necessaria allo sfruttamento di una cava, rappresentavano anche un forte investimento dato il loro elevatissimo costo, circa il doppio degli attrezzi di cava; c'era chi ne possedeva anche solo alcune parti, come ad esempio le ruote.

I carri più pesanti, costruiti spesso per il trasporto di blocchi di eccezionali dimensioni, sembra che venissero indicati con il nome di carretti.

Però, doveva esserci anche un carro o carretto più leggero a due ruote, che poteva essere tirato da un solo paio di buoi. Il carico tirato da un paio di buoi si chiamava carrata e divenne a Carrara un'unità di misura del marmo, sia per la gabella, sia per i contratti di compravendita e a cottimo.

Vi era, poi, un carro particolare, la mambruca, destinato al trasporto di lastre. Era stretto e lungo e dalle sponde molto alte in modo che le lastre vi potessero essere poste verticalmente. Serviva per il trasporto delle lastre dalle segherie ai laboratori ed ai pontili di imbarco; sopravvisse a lungo, tanto che in alcune foto si può notare il contrasto tra il vecchio tipo di veicolo con traino animale e le ruote pneumatiche che l'uso della strada asfaltata rese obbligatorie, fu sostituito negli ultimi decenni dalla sua versione motorizzata.





5.3.1 La carrata:

La carrata era il carico che riuscivano a trascinare un paio di buoi in pianura. Tuttavia il peso che trascinavano due buoi poteva essere calcolato con maggior precisione di quanto non potesse suggerire la parola carrata o carrettata. Da parte loro i carraresi erano contenti di questa definizione, perché la pratica consentiva loro di giudicare persino la differenza di peso specifico delle differenti qualità di marmo. I forestieri, però, dissentivano ed esigevano dei dati che obbligassero a calcolare il peso del marmo trascinato su di un carro da due buoi.

Alla fine furono i fiorentini che vollero calcolare il peso della carrata in libbre. I loro contratti definivano la carrata equivalente a

duemilacinquecento libbre fiorentine, circa ottocentocinquanta chilogrammi.

Misura che divenne unitaria per il commercio e per i diritti di dogana, anche se il suo valore non rimase stabile nei secoli sedicesimo e diciassettesimo (Tab. 5a).

Nello stesso periodo, a Genova era calcolata secondo il volume del blocco trasportato e non più secondo il suo peso e si stimava che la carrata di un blocco cubico di venticinque palmi pesava circa una tonnellata.

Per l'influenza di Genova i cavatori adottarono il sistema genovese: ancora oggi vengono usati nelle cave di Carrara i palmi genovesi.

TAB. 5.a

1) Prezzo della « carrata » di marmo alla marina di Carrara

Anni	Prezzo	Provenienza del marmo	Rilievi sulla natura del lavoro (a)
1479	6 l. imp. 1 1/2 ducato	(bianco)	«opus marmoris» (?)
1480	3 l. 15 sol. gen.	(»)	
1481	3 l. 15 sol. gen.	(»)	
1482	5 l. gen.	(»)	
1488	1 1/2 ducato	(»)	
	6 l. imp.	(grigio venato)	
1490	6 l. imp. 1 1/2 ducato	(bianco)	« grossi et varii generis » o colonne, etc.
1492	(prezzo del 1491)	(»)	
1498	6 l. 15 imp. 6 l. imp. 6 l. 15 imp. 6 l. 10 imp. 2 ducati 4 1/2 ducati	(») (») (») (») (») (grigio)	archi, cornici, diversi
	6 l. 15 imp.	(bianco)	per pezzi da 2 a 3 c ^{te}
1499	6 l. 5 imp.	(»)	
1505	2 ducati	(bi.) Polvazzo	
1512	2 scudi « a sole »	(bianco)	
1513	2 1/3 ducati larghi	(»)	« lapide » di grande misura
1514	2 ducati l.	(»)	
1516	2 scudi « a sole »	(»)	
1517	2 scudi	(bi.) Sponda	
1521	2 scudi	(bi.) Polvazzo	
1527	2 1/4 ducati l.	(»)	
1529	2 scudi	(»)	lavorati (tombe, acquasantiere)
1530	2 ducati l. 24-27 carlini	(») (») Polvazzo	prezzo secondo il tipo di bianco
	2 scudi « a sole »	(»)	
	2 scudi « a sole »	(?) Fusarolo	
1547	2 scudi	(bi.) Polvazzo	
	2 ducati	(?)	pezzi su misura, basi, capitelli
1560	2 scudi 20 bol.		
1564	2 scudi 20 bol. 2 scudi 30 bol.	Sponda, Fusarolo Polvazzo	(prezzi imposti dallo accordo con i marmisti per 6-10 anni)
1576	3 scudi		

(a) Quando non vi sono indicazioni, si tratta di marmi sbozzati su misura.

Anni	Prezzo	Provenienza del marmo	Rilievi sulla natura del lavoro (a)
1577	3 scudi 10 bol.	« misèhi » di Boccanaglia	
1580	3 scudi 4 scudi 2 1/2 scudi	Grotta Colombara Polvazzo Pianello (cava del Sarto)	
1588	6 scudi	Polvazzo	
1594	5 scudi	Polvazzo	
1595	4 scudi	Finocchiosa, Piastra, Pianello, Mortarola	

2) Prezzo alla-cava

1482	4 lire imp. 3 l. 10 imp. 10 l. 17 imp.	(bianchi e venati) (bi.) Grotta colombara (grigio) Groppo Mazo o Tagliato	consegnati all'ingresso di Carrara
1488	3 l. imp.	(bi.) Sponda, Zampone	
1489	3 l. 15 imp.	(bi.) Sponda	
1490	3 l. 5 imp. 3 l. 15 4 l. 3 l.	(bi.) Sponda (venato) Miseglia Bedizzano (bi.) Sponda	
1498	3 l. 10 0 l. 20	(») Miseglia (») « »	per « carrata » di marmi non lavorati « rozini »
1505	1 ducato l.	(bi.)	
1517	0 l. 50 sol. imp.	(») Polvazzo	per « carrata » di marmi non lavorati « sed ita grossorum prout evelluntur »
1520	4 l. 10	(») Sponda, Zampone	
1560	6 l.	(») Polvazzo	
1561	1 scudo	Fusarolo	
1565	6 lire 5 imp.	(neri) Boccanaglia	
1577	80 bol.	(bi.) Pianello	
1595	2 scudi 1/4	Finocchiosa, Crocefisso e cava Toni Guidi	

5.4 Il Carrione e la Carriona:

Al toponimo Carrara si possono attribuire due significati, uno di cava, derivante dal francese "carière", cioè luoghi dove affioravano i marmi; l'altro dalla voce "carro" che diede anche la radice al fiume Carrione e poi alla via Carriona.

Il Carrione non è un gran fiume: è un fiume che nasce e muore nel breve tragitto di circa dodici chilometri. Ha infatti le proprie sorgenti nel cuore dei giacimenti marmiferi, laddove esistono le cave più famose e i marmi di maggior pregio, riceve il contributo di altri modesti corsi d'acqua (come i canali di Bedizzano, di Torano, di Gragnana), scorre in un letto che attraversa la città e quindi si avvia velocemente verso il mare. Interno alle sue rive è stata scritta la storia del marmo e della stessa città, tanto che nei

documenti fino al diciannovesimo secolo, la zona di Carrara, viene chiamata la valle del Carrione⁽⁴⁾.

Il progressivo sviluppo urbanistico della città sia all'interno che all'esterno delle mura, negli antichi quartieri di Grazzano e del Cafaggio e lungo il tratto del torrente dove esso lambiva le mura della prima cinta, fece sì che le vie che attraversavano il borgo tra Porta del Bozzo e la Porta a Mare, risultassero ormai troppo strette per il passaggio dei carri da marmo, che preferivano, così, transitare all'esterno delle mura antiche, sulla strada lungo il fiume, che fu chiamata Carriona.

Fin dai tempi del porto romano di Luni, per il trasporto dei blocchi al piano ed al mare, fu creato un sistema viario binario che prevedeva lo scorrimento verso mare dei carri carichi su di una

(4) A. BERNIERI, Carrara. Genova 1985.

strada e la risalita verso i bacini marmiferi su di un'altra strada, dal percorso più o meno parallelo. Le due strade scorrevano ciascuna su di un lato del torrente Carrione (come mostra la cartina), una era, per appunto, la via Carriona e l'altra la strada di Carrara⁽⁵⁾ .

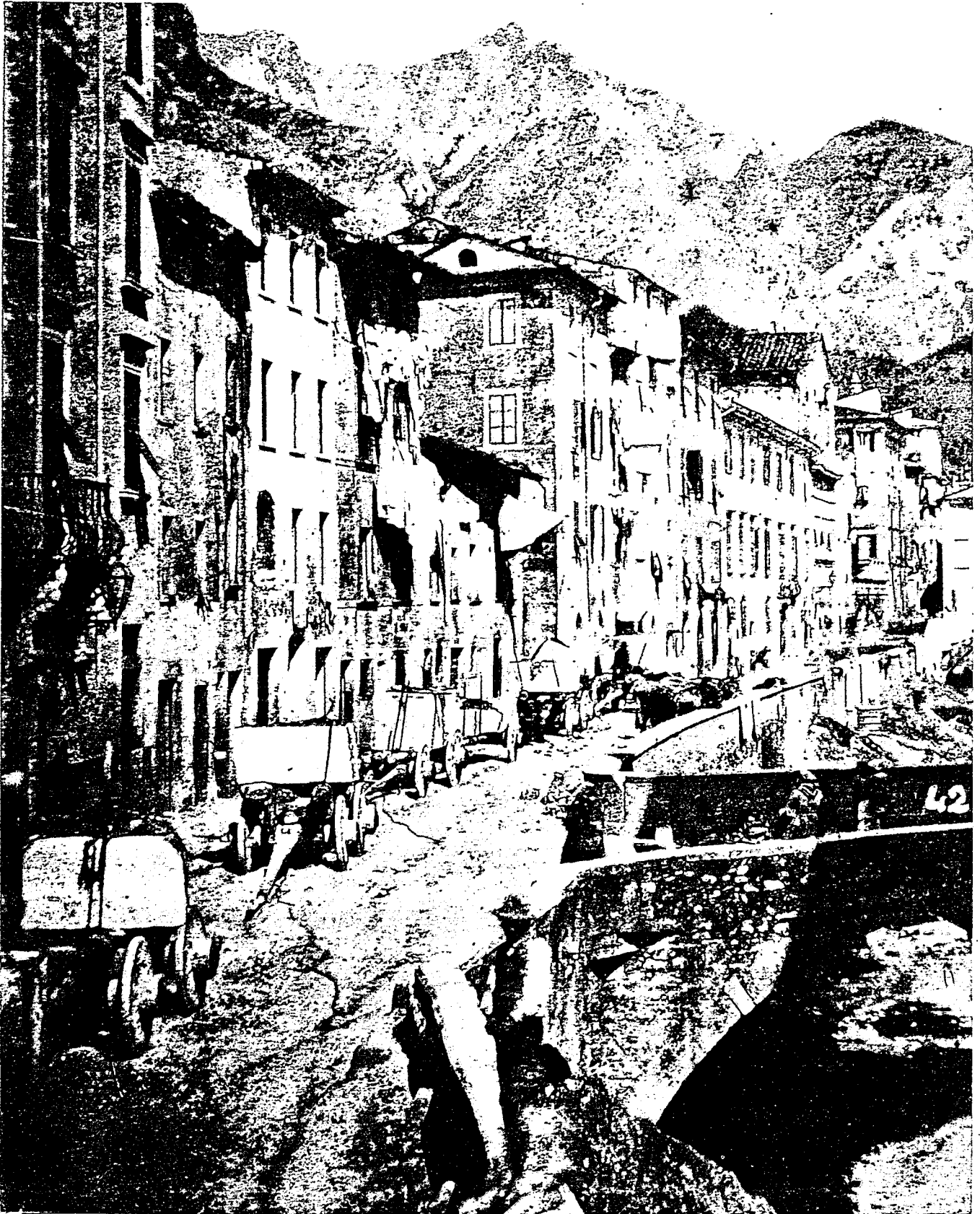
Qualche traccia di queste due strade è rimasta, sia come preesistenza toponomastica (località "Lizza" a Monteverde) o determinata dalla funzione nell'attuale e parziale esistenza della via Carriona.

Queste due strade erano ancora usate nel 1878, come risulta dal rilevamento cartografico I.G.M., prima che la costruzione del viale XX Settembre (1911) alterasse definitivamente una situazione rimasta praticamente invariata dall'epoca romana. Tuttavia, i carichi di marmo trasportati dai carri trascinati dai buoi continuarono a transitare

(5) E. DOLCI. Carrara Cave Antiche. Carrara 1980.

lungo la via Carriona, attraversando il viale XX Settembre alla Fabbrica o a Pontecimato dove si trovavano le grandi segherie Fabbricotti e Binelli, e proseguivano, sempre lungo la Carriona fino ad Avenza e Marina.

Ancora oggi la via Carriona rappresenta la principale arteria per il trasporto dei blocchi dalle cave alle segherie e laboratori. Infatti, pur essendo una strada piuttosto stretta e di non facile percorribilità con i grossi autocarri, incontra lungo il suo percorso, come in passato, la maggior parte delle segherie e dei laboratori, che scelsero quell'ubicazione per sfruttare le acque del fiume Carrione, importantissime nella lavorazione del marmo.

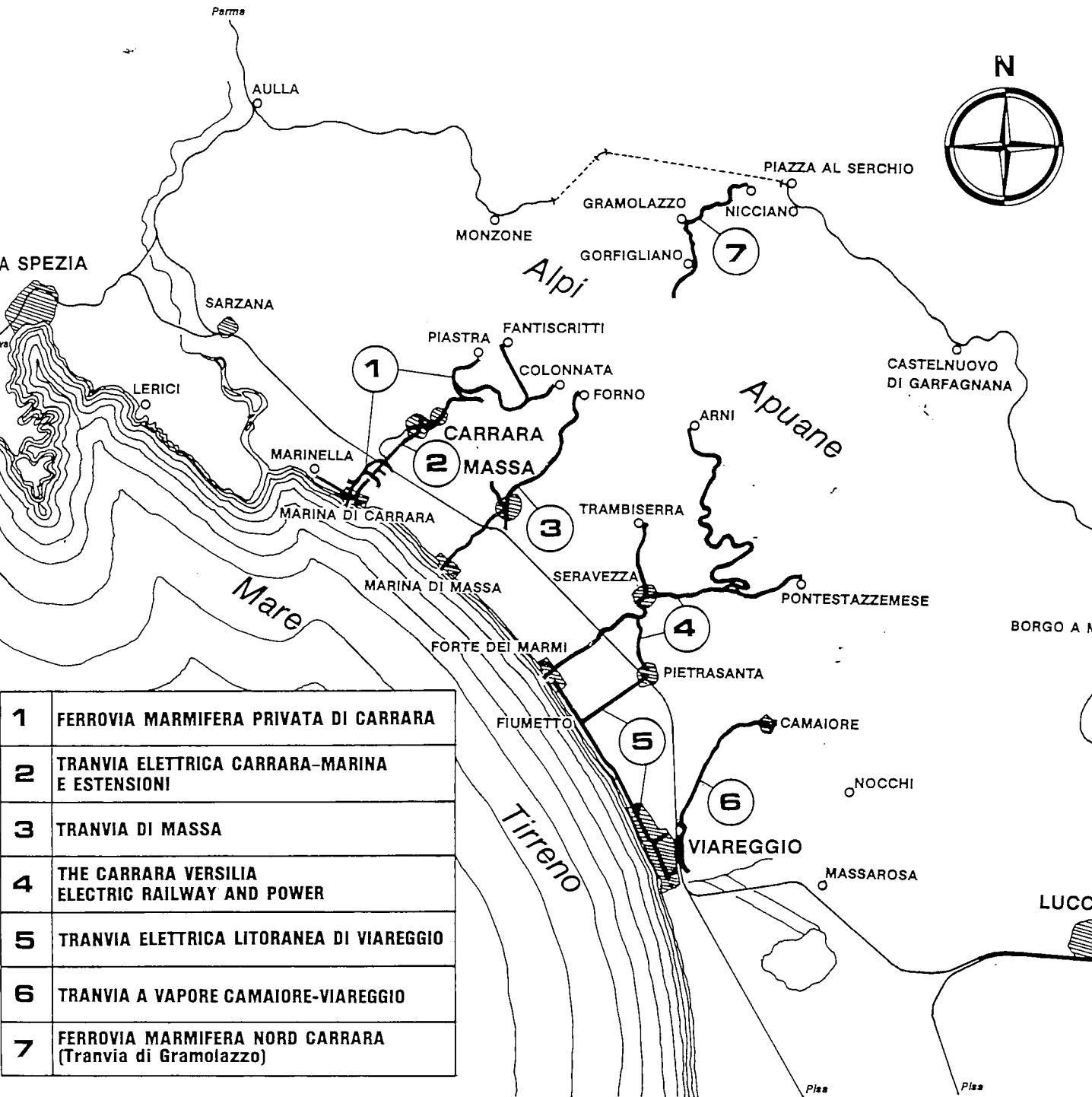


CAPITOLO VI -LA FERROVIA MARMIFERA:

Il grosso problema dei trasporti di fondovalle e di pianura è dato dalla grande quantità di energia necessaria al traino dei pesantissimi marmi. La trazione animale, che fu per secoli la forma di energia più utilizzata, implicava l'impiego di un numero elevatissimo di buoi, con un rilevante costo in allevamento, stalle e foraggi. Inoltre, i carri con i buoi erano troppo lenti per soddisfare le esigenze degli imprenditori del marmo, che richiedevano trasporti sempre più celerità. Per ciò il primo intervento di meccanizzazione fu rivolto alla trazione a vapore. Nella seconda metà del secolo scorso, periodo di grande sviluppo delle reti ferroviarie, vi furono proposte, progetti e realizzazioni di diramazioni ferroviarie in zone

marmifere. Tra il 1876 e il 1890 venne attivata la Ferrovia Marmifera Privata di Carrara considerata una delle più alte espressioni d'ingegneria ferroviaria del suo tempo. Collegava le tre principali vallate marmifere Apuane al mare, attraversando la città di Carrara, con un percorso irto di difficoltà, sia per le numerose curve, sia per l'eccezionale pendenze che superava.

Nel 1890 venne aperta all'esercizio una tranvia a scartamento ridotto tra le cave dell'alta valle del Frigido e Massa. Un'altra tranvia venne attivata nel 1901 in Alta Garfagnana ed infine un'altra ancora fu costruita tra il 1913 e 1927 in Versilia, la cui linea raggiungeva, dal pontile caricatore di Forte dei Marmi, la valle di Arni.



6.1 La nascita:

L'esigenza della costruzione di un mezzo meccanico moderno di trasporto dei blocchi dalle cave delle Alpi Apuane al mare si era fatta strada subito dopo che anche in Italia si era diffusa la notizia dell'applicazione, in Inghilterra, della forza vapore per il trasporto dei carri su binari di ferro. La prima idea di una ferrovia marmifera risale ad Andrea Del Medico che, avendo vissuto alcuni anni a Londra, aveva assistito al rapido sviluppo del processo industriale inglese, acquisendo quella mentalità imprenditoriale basata sull'innovazione⁽¹⁾. Del Medico prospettava l'uso di una locomotiva a vapore, come esisteva già a Napoli, dove i Borboni fin dal 1839 avevano inaugurato la ferrovia Napoli-Portici, la prima della penisola. Del Medico ottenne da Francesco

(1) CARRARA 1930, Rivista mensile a cura del Comune di Carrara, fascicolo I, p.29.

IV, Duca di Modena, il permesso di costruire una "strada ferrata pel trasporto dei marmi di Carrara alla spiaggia del mare". Nel 1855 il conte Del Medico si vide costretto, per motivi politici, ad esiliare prima a Firenze e poi a Roma, e dovette cedere la concessione della Strada Ferrata Marmifera all'inglese Gandell, il quale, si scontrò con il connazionale William Walton che aveva fondato una società nel 1854, con i soci inglesi Lambert e Beck, per acquisire il controllo della concessione. Ebbe la meglio l'ingegner Gandell, tuttavia il suo progetto non ebbe fortuna. La questione della ferrovia procedeva tanto a rilento, da indurre nel 1858 il Comune di Carrara, nell'intento di trovare uno sbocco positivo, ad incaricare l'ingegner Stefano Caudana ad elaborare un nuovo progetto. Purtroppo, la

questione non andò oltre gli studi preliminari per difficoltà di carattere finanziario.

Questi continui tentativi dimostrano che i problemi relativi al trasporto del marmo erano ormai maturi e percepiti come coscienza pubblica e come esigenza non ulteriormente eludibile.

Nel 1859, finalmente, le truppe austro-estensi e le delegazioni del governo di Modena dovettero abbandonare le due città Apuane, ed il problema della costruzione di una ferrovia marmifera si ripropose in un clima politico e in una situazione amministrativa ben più favorevole, sotto il regno di Vittorio Emanuele II.

Non si fecero progressi fino al 1866, quando il fiorentino Giuseppe Troyse Barba, presentò, quale rappresentante di una società anonima, al Comune di Carrara, una domanda diretta ad ottenere la concessione, di cinquanta anni, che lo

autorizzasse a costruire e gestire una ferrovia marmifera per il trasporto dei marmi dalle cave alle stazioni di Carrara, San Martino, e di Avenza, fino al mare. Il Troyse Barba nella sua richiesta si obbligava a costruire la ferrovia completamente a proprie spese, rischio e pericolo, nonché ad eseguire il trasporto con il ribasso del 10 per cento sui prezzi medi praticati dai carri con i buoi.

Con deliberazione del 26 settembre 1866 il Consiglio Comunale di Carrara, accettando la domanda, nominò una commissione per stabilire il termine per compiere gli studi e l'esecuzione dei lavori, nonché le condizioni e le tariffe dei relativi trasporti.

L'anno successivo apparve chiaro che il Troyse era solo un uomo di paglia, dietro al quale si nascondevano l'ingegnere comunale Bourelly, reale

estensore dei progetti tecnici, e il segretario generale del Comune, Giacomo Fossati.

Il Ministero dei Lavori Pubblici bocciò i progetti presentati dal Barba, mentre il Comune contestò davanti al tribunale la legittimità della posizione del Bourelly e del Fossati, dipendenti comunali, e stipulò un altro accordo con tali Luigi Mordant ed Adriano Righi disposti ad assumersi gli oneri relativi alla costruenda strada ferrata. Era una disputa con continue entrate ed uscite di scena dei diversi personaggi: il Troyse Barba ne uscì definitivamente il 20 novembre del 1870 quando improvvisamente morì.

6.2 I lavori di costruzione:

Nel 1870, intanto, furono iniziati i preliminari dei lavori con i progetti e disegni degli

ingegneri Willy e Ganzoni. QuestD disegno, definitD della Ferrovia Marmifera Carrarese, similE al precedente per quanto concerne il tronco a mare e la congiunzione al tronco di FF.SS. Avenza-Carrara San Martino, prevedeva un regresso presso Canalie, e il raggiungimento con trazione ordinaria della località di Piastra allo sbocco del canale di Ravaccione.

In discesa i vagoni carichi, muniti di speciali freni, si sarebbero mossi per forza di gravità.

Il 29 maggio del 1874 con atto rogato dal notaio Luigi Scapucci di Firenze, approvato con Regio Decreto 5 novembre dello stesso anno, finanziata dalla Banca Nazionale Toscana viene costituita la società anonima, che resterà nota come "Società della Ferrovia Marmifera Privata di Carrara", con un capitale di quattro milioni diviso in ottomila azioni di lire 500 ciascuna.

Nel 1876 finalmente furono inaugurati i primi tronchi della linea che univano i pontili di Marina di Carrara con la linea delle FF.SS., esistente tra Avenza e Carrara fino alla stazione di San Martino; e il secondo tronco che da Carrara, stazione di Monterosso collegata con quella di San Martino, si inoltrava in mezzo alle montagne nella parte orientale di Miseglia-Canale.

La ferrovia a trazione ordinaria fino ad allora costruita allacciava un solo importante scalo, quello della Piastra, il cui traffico rappresentava meno della sesta parte dell'intera produzione marmorea delle cave carraresi. Era necessario, quindi, completare la Ferrovia Marmifera il più presto possibile e con il minor costo, raggiungendo le cave alte, in modo da poter

servire il maggior numero di fronti di coltivazione.

Nel 1884, la FMC (società della Ferrovia Marmifera di Carrara) assume l'impegno di presentare al Comune di Carrara, non oltre sei mesi da quella data, un progetto di completamento della ferrovia con l'obbligo di inviarlo nei quindici giorni successivi al Ministero dei Lavori Pubblici per l'approvazione tecnica, ottenuta la quale l'opera doveva essere portata a compimento entro tre anni.

In data 13 aprile 1885 veniva presentato al Comune un progetto elaborato dall'ingegner Felice Sartorio, anche egli tecnico della FMC, per il prolungamento della ferrovia fino a Ravaccione, Canalgrande e Gioia. Secondo questo progetto, un primo tronco, con un regresso in stazione di Torano, a valle di Piastra, avrebbe risalito in senso opposto alla linea in esercizio il fianco

Sud del Monte Betogli e, attraversando la galleria del Monte Croce, sarebbe giunto a Vara, alla base del Canale di Fantiscritti e Ravaccione.

Dopo alcune rettifiche e perfezionamenti il progetto fu accettato sia dal Ministero che dal Comune, e superando altre difficoltà e compromessi che obbligavano la FMC ad assumersi numerosi oneri, nel 1887 ripresero i lavori di ampliamento che per contratto dovevano essere conclusi in quattro anni. I lavori di costruzione, nei quali si sviluppavano le più grandi gallerie e i magnifici ponti di Vara, vennero affidati alla Società Veneta, specializzata nella costruzione di ferrovie, la quale li portò a compimento in quattro anni di intenso lavoro. L'inaugurazione avvenne il 15 Maggio 1890. Due anni dopo, su progetto dell'ingegner Giovanni Conti, venne costruito l'allacciamento tra Colonnata e la cava

di Gioia, che era stato trascurato dai precedenti lavori.

6.3 Le rotaie sui pontili d'imbarco:

Uno dei problemi più difficili da risolvere si incontrava nel trasportare i blocchi sulla spiaggia per caricarli sulle navi.

Nel 1840, nel rispondere a precise esigenze postigli dall'ingegner Manzotti, ispettore generale delle acque, strade e ponti nel governo di Modena, il presidente del consiglio comunitativo di Carrara, conte Francesco Del Medico, illustrava "il modo di caricare i marmi alla spiaggia di Avenza per inoltrarli all'estero".

Del Medico spiegava che venivano usate delle lance di modeste dimensioni costruite a La Spezia e a

Viareggio, del costo di circa 840 lire. Potevano trasportare blocchi fino a 220 palmi genovesi. Questi navicelli venivano tirati sulla spiaggia e appoggiati ad un bastione di sabbia precedentemente costruito per non far sfiancare la nave, dopo di che venivano riempiti di sabbia fino all'orlo. Il bastione serviva, oltre a sostenere la nave, come strada per trascinare i blocchi fino al bordo della stessa, per questo era protetto da tavole strette una all'altra e incatenate in modo da mantenere compatta la sabbia.

Doveva essere più alto del bordo della nave, poiché fra il bordo e il bastione si ponevano delle travi su cui dovevano passare i blocchi di marmo. Sull'apice del bastione si posizionava un argano che serviva per tirare e lizzare il blocco dentro il bastimento. Ciò fatto, si toglieva la

sabbia che riempiva il navicello, e a poco a poco si faceva scendere il blocco.

Il bastione di carico non poteva essere utilizzato più di una o due volte a causa dell'instabilità della sabbia e della variabilità del fondo.

La spesa per caricare un blocco era, così, molto alta (si calcola intorno alle 1120 lire).

Ci furono anche altri sistemi, sicuramente più pratici ed economici, ma che presupponevano sempre il dover trascinare la nave sulla spiaggia. Uno era quello di aprire la poppa della lancia e inserire i blocchi nella stiva, oppure, più noto, quello di introdurre il blocco nel navicello innalzandolo con un sistema di capre che il Repetti descrive così: "I marmi di Carrara che costà (spiaggia di Avenza) si caricano con semplicissimo meccanismo, introducendo tra due grosse antenne i piccoli legni per ricevere i

massi sospesi in alto da un argano, mentre una palizzata a guisa di rulli spinati agevola ai navicelli la discesa nel lido inclinatissimo e non approdabile dai legni superiori alle venti tonnellate".

Tutti questi sistemi di caricaione, attraverso il bastione di rena o alzando il blocco con le capre o rudimentali gru, erano macchinosi, complessi, pericolosi per la merce e per gli uomini, e soprattutto erano molto costosi. Di conseguenza si diede inizio ad una serie di studi e progetti per la costruzione di un porto che oltre a proteggere i bastimenti dalla violenza del mare, rendesse più rapide e meno costose le operazioni di carico dei marmi. Ma questi progetti furono ignorati perché fin dal 1851 alla Marina di Avenza si stava costruendo un pontile caricatore che dava la certezza di risolvere l'ormai centenario problema

di uno scalo sicuro e certamente molto più economico del sistema di imbarco dei blocchi, usati fino ad allora. Il pontile fu ideato e fatto realizzare dall'inglese William Walton⁽²⁾ e resistette, insieme con altri due costruiti più tardi, fin quasi ai giorni nostri.

Walton si rese conto, contrariamente alle opinioni degli ingegneri francesi che insistevano nell'idea di un porto canale, che la soluzione più rapida era quella di gettare un pontile caricatore in legno al quale avrebbero potuto attraccare i piccoli navigli a vela per imbarcare i carichi di marmo. Nel 1855 il pontile fu terminato, sebbene fosse entrato in funzione assai prima; era percorso da un doppio binario a scartamento normale che collegava i depositi dei marmi dei maggiori commercianti con la testata dove agiva una gru di notevole portata per l'epoca

(2) A. BERNIERI- L. e T. MANNONI, Il porto di Carrara. Genova 1983.

(naturalmente costruita in Inghilterra poiché in Italia ancora non si costruivano tali macchine). Molto tempo dopo fu sostituita da un'altra gru di ben venticinque tonnellate di portata. I binari del pontile furono collegati alla Ferrovia dello Stato che passava da Avenza, a due chilometri dal mare, e più tardi ancora alla Ferrovia Marmifera in modo che il pontile fu messo in diretta comunicazione con le principali cave e con le segherie da essa servite.

L'iniziativa dell'inglese Walton, fu ripresa da altri gruppi di industriali che costruirono altri due pontili, uno a levante e l'altro a ponente del pontile Walton. Il primo di questi, chiamato ponte Binelli, dal nome del progettista, fu costruito nel 1871; il secondo fu costruito da Thomas Pate nei primi anni del XX secolo.

Alcuni degli industriali carraresi, ideatori del pontile Binelli, che distava circa 400 metri dal pontile Walton, vollero utilizzare l'immediato retroterra, compreso tra i due pontili caricatori, creando una fitta rete di binari per agevolare il trasporto ai punti di imbarco di lastre e blocchi, disseminati a migliaia lungo la spiaggia.

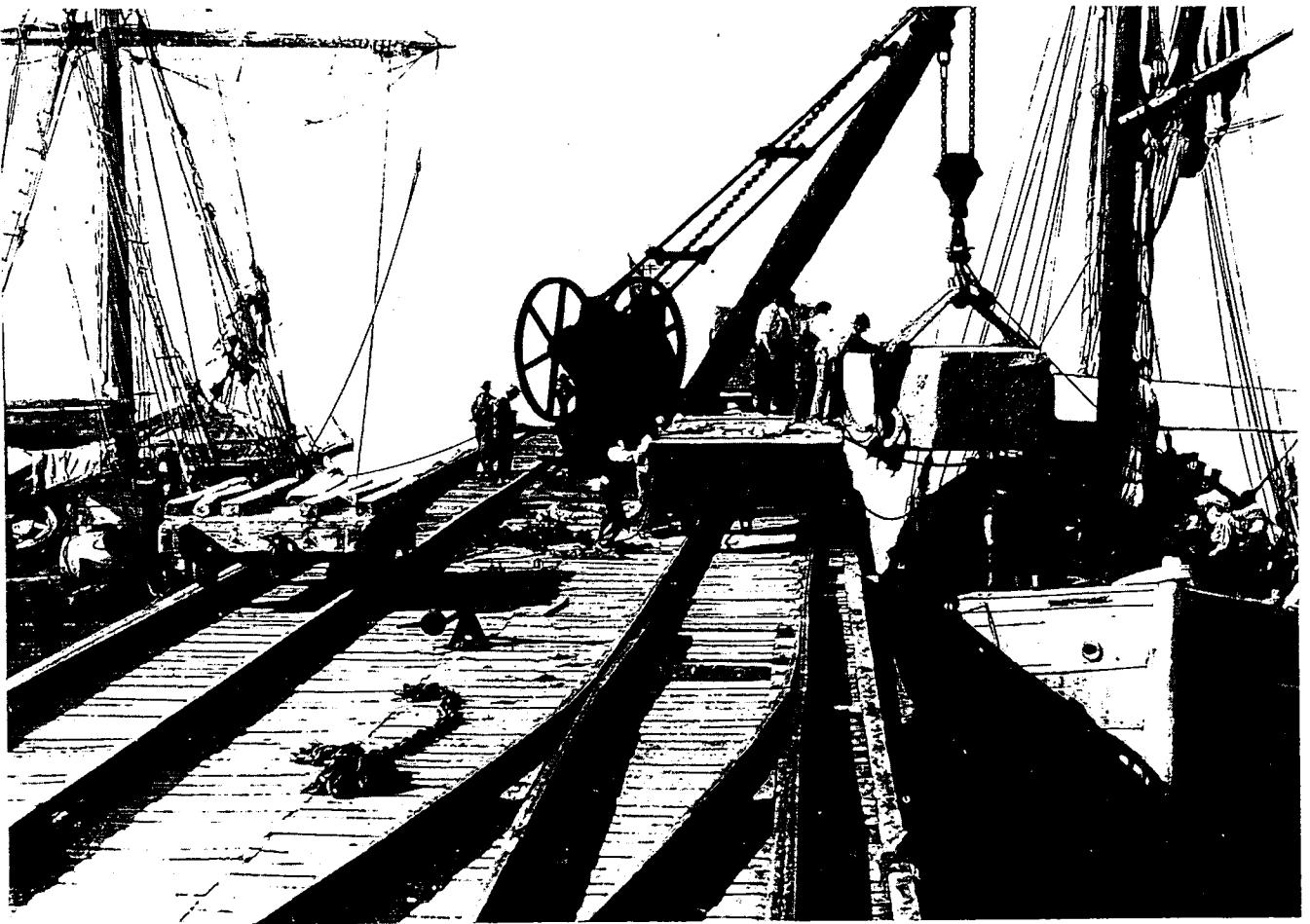
Questo nuovo sistema di trasporto sostituiva la tradizionale lizzatura sulla spiaggia e consentiva un notevole risparmio. Venivano impiegati carrelli a due assi lunghi 4 metri e con portata di 20 tonnellate che si muovevano trainati da buoi su binari in ferro, e venivano caricati da gru disposte nei punti cruciali.

Il gruppo di binari principali erano otto ed erano disposti parallelamente alla spiaggia e rialzati rispetto al piano del terreno, in questo modo ostacolavano il transito dei carri e delle lizze.

Questo fascio di rotaie era incrociato da due binari interrati, diretti verso il mare, corrispondenti alle strade provenienti da Avenza e dalla Doganella, dove esistevano i maggiori depositi. Nel punto di incontro dei binari paralleli al mare e gli altri due, c'erano ben sedici piattaforme girevoli che direzionavano i vagoni verso i punti di imbarco.

Questo nuovo sistema di meccanizzazione del trasporto di blocchi e lastre giovava, sicuramente, a coloro che avevano i blocchi all'interno del rettangolo formato dai binari, ma rendeva difficile, se non impossibile, il transito dei blocchi a coloro che li avevano depositati fuori da quel perimetro. Era chiaro che il sistema era stato escogitato, non solo per rendere meno costoso l'imbarco dei blocchi, ma, soprattutto, per creare una forma di monopolio nel servizio di

imbarco. Fortunatamente, essendo ormai il 1873, si stavano iniziando i lavori di costruzione della Ferrovia Marmifera, che avrebbe risolto il problema, tutelando i diritti di tutti i cittadini, poiché avrebbe permesso di portare i blocchi dal entroterra direttamente sui pontili caricatori senza ostacoli.



6.4 L'andamento economico:

Gli azionisti della FMC, all'inizio, rimasero un po' delusi dall'investimento nella Marmifera, che tardava ad affermarsi. Tuttavia, dopo che fu completata, iniziò ad ingranare dando un nuovo impulso all'economia carrarese e favorendo lo sviluppo della produzione marmifera⁽³⁾. Basti pensare che nel secondo decennio della sua attività, cioè tra il 1886 ed il 1895, furono trasportati nei due sensi più del doppio del carico trasportato nel primo decennio tra il 1876 ed 1885. In quegli anni il totale dei blocchi trasportati fu di 56.943 tonnellate nel primo decennio e di 114.840 tonnellate nel secondo. Poco alla volta le lenti "carni" apuane vennero soppiantati, modificando, così, aspetti sociali ed umani, tanto da indurre i bovari, che temevano per

(3) A. BERNIERI, L. e T. MANNONI, Il porto di Carrara, Genova 1983, pp.111-128.

il loro lavoro, con un'azione di sabotaggio, a minare il viadotto di Vara, che rimase seriamente danneggiato.

Il traffico della Marmifera continuò l'ascesa, tanto che nel 1910 l'80 per cento della produzione delle cave veniva trasportata per ferrovia, mentre il rimanente era trasportato con i carri a buoi e dalle prime trattrici a vapore. Nel decennio 1896-1905 i trasporti della Marmifera salirono a 196.233 tonnellate, in quello successivo, tra il 1906 ed il 1915, arrivarono a 279.946 tonnellate. Le tariffe vennero portate al massimo consentito dalla concessione. Gli anni dal 1911 al 1913 segnano un periodo di massima floridità per la Marmifera, la cui partecipazione di maggioranza era allora della Banca Nazionale del Credito di Roma. Poi, tra il 1916 ed il 1925 si ebbe una flessione, dovuta al periodo bellico '15-'18 che

paralizzò tutta l'industria e quindi anche i trasporti con la Marmifera. L'autorità militare, a più riprese, sequestrò settanta carri e due locomotive; altre due macchine vennero cedute spontaneamente per evitare la requisizione forzata. Per parecchi mesi si riuscì a far fronte alle peraltro scarse necessità del servizio con solo due locomotive.

Negli anni successivi alla fine della prima Guerra Mondiale, l'attività delle cave carraresi e di riflesso, della Ferrovia Marmifera erano in forte ripresa. Ma la ferrovia non serviva l'intero trasporto dei marmi; una parte, circa la metà, era effettuato con i superstiti carri romani e con le trattrici a vapore, un po' alla volta sostituite con quelle a combustione interna. E' proprio in questo periodo che si manifestano i primi tangibili segni di sviluppo della concorrenza alla

ferrovia svolta, attraverso strade improvvisate, dalle tratrici automobilistiche, provenienti dai residui bellici. Grazie al tracciato, però, la FMC difendeva il suo predominio, specialmente nei due canali di Ravaccione e Fantiscritti, nei quali non esistevano strade percorribili con le tratrici.

Dal 1876, anno in cui entrò in servizio, fino al 1950 circa, la Ferrovia Marmifera fu la spina dorsale dell'industria mineraria apuana. Osservando la sua storia, si può evidenziare chiaramente quanto di positivo o negativo favori od ostacolò lo sviluppo del settore lapideo apuano. Allo stesso modo la sua efficienza e capacità determinarono la potenzialità dell'industria marmifera. Proprio al termine della prima grande guerra, si calcolò che, con la riattivazione del mercato dei materiali lapidei,

si sarebbero raggiunti i livelli d'anteguerra, ritoccando il record di 325.652 tonnellate prodotte nel 1912.

Per il particolare momento socio-politico dell'immediato dopoguerra, la FMC dovette riconoscere al proprio personale concessioni e trattamento economico uguale a quello dei dipendenti delle ferrovie pubbliche, subendo un notevole aggravio di spese e correndo il rischio di passare nelle ferrovie pubbliche stesse. Il Comune concesse, per far fronte alle spese e all'avvenuto deprezzamento della moneta, alla FMC, con decorrenza 1919, aumenti delle tariffe di trasporto, fino a raggiungere il massimo nel 1921, pari a 5,72 volte le tariffe del 1911. L'anno 1926 segnò il massimo dell'espansione della Ferrovia Marmifera; il traffico si innalzò ad oltre 500.000

tonnellate, cosicché la FMC ritenne conveniente acquistare altro materiale rotabile. (Tab. 6.4a-b)

Nell'aprile del 1929 il Consorzio per l'industria e il commercio del marmo assunse la maggioranza della FMC, e qualche anno dopo in liquidazione, distribuì le azioni agli industriali di Carrara.

Nei primi anni trenta il trasporto effettuato con trattrici continuava ad espandersi, nonostante le misure adottate dal Comune di Carrara per proteggere il traffico della Marmifera. La concorrenza, dei rudimentali autocarri, preoccupava al punto di ridurre le tariffe ferroviarie e di emettere ordinanze per bloccare il transito sulle vie ordinarie delle trattrici con la scusante che danneggiava il patrimonio stradale. Ma il traffico non diminuiva e la FMC, costretta dalle circostanze, nel 1937 acquistò

imprese di autotrasporti, assumendo autisti e pagando il valore dei mezzi.

Nonostante la crisi e la seconda guerra mondiale i treni della Marmifera continuarono a viaggiare fino al giugno del 1944, quando l'esercizio ferroviario fu interrotto completamente dai tedeschi che proibirono ogni comunicazione con quella zona montana, campo di attività dei reparti partigiani.

La Ferrovia Marmifera subì, in quel periodo, frequenti incursioni aeree con bombardamenti, e in molti tratti la linea stessa fu minata. I danni e le perdite per la guerra e la forzata inattività furono enormi, ciò nonostante, la FMC, corrispose a tutto il personale le intere spettanze fino al dicembre del 1944.

Dopo la liberazione della zona apuana nell'aprile del 1945, la FMC tentò di riprendersi con le sue

TAB. 6.4a

Statistiche dei trasporti marmi greggi effettuati dalla Ferrovia Marmifera, originari dalle Cave, nell'anno 1926

D A	Pianello	Canale		Muglia Inf.		Vezzola		Lanera		Carrara		S. Martino F.S.		S. Martino Neb. e Lab.		Arenza Repuzzi		Arenza Segh.		Fiorenno		Covetta		Marina Dep.		Marina Segh.		TOTALE	
		Seguire allacciata	Seguire non allac.	Seguire allacciata	Seguire non allac.	Seguire allacciata	Seguire non allac.	Seguire allacciata	Seguire non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Trasporti allacciata	Trasporti non allac.	Poggio	Stazione
Fontana	Tonn.	30	371	84	2	28	450	673	10	1045	26	52	1207	746	1240	1673	36	1081	769	—	1645	—	2841	471	120	—	16	16103	
Querciola	"	—	—	—	9	—	—	—	—	—	3	173	35	675	31	3	182	327	408	—	1276	—	16	39	15	—	—	3101	
Campanile	"	—	—	—	—	—	28	—	—	—	—	137	84	41	88	—	384	14	—	257	—	376	12	31	—	—	—	1452	
Vetticciano	"	—	70	—	206	47	—	55	—	27	154	—	27	352	475	303	—	1223	70	—	2065	—	243	—	—	—	—	6446	
Canal del Vesio (Ercolini) (Cattani)	"	—	60	—	—	—	—	54	—	—	3	110	331	30	12	15	68	—	—	33	—	—	—	—	—	—	30	2505	
Gioia	"	—	260	—	2154	—	25	—	—	230	2	71	126	933	38	2082	1737	1454	1037	2095	200	—	897	624	97	—	—	14811	
(Trugiano)	"	100	16	165	—	—	—	3	—	—	—	10	—	—	116	127	34	4197	186	—	532	—	101	18	—	—	—	3773	
(Scalocchiele)	"	—	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—	118	—	—	300	30	—	200	—	39	—	—	—	—	771	50957
Ravaccione	"	114	144	648	35	14	238	2208	—	1017	1321	1201	1754	9198	1396	2616	71	12233	501	3183	2724	—	4279	154	688	—	128	46703	
Polvaccio (allacciato)	"	66	16	6	—	34	—	37	26	237	186	472	572	525	2081	552	12	840	151	—	137	—	44	129	39	—	—	1180	51883
Fantiscritti	"	14	106	245	22	662	85	2090	61	2515	250	201	480	7490	2917	737	28	6042	1760	—	4706	—	13010	317	452	—	—	44873	
Cava Gattini	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	26	—	—	20	122	—	103	—	—	472	—	—	—	—	—	—	1258	
Cava Pigaia	"	—	27	—	4	—	12	—	—	93	36	—	—	—	2221	88	—	90	47	40	—	17	—	—	—	—	7	3058	
Cava Scaloni	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	268	—	—	1081	—	—	—	—	—	—	1340	
Cava Finestra	"	21	68	29	15	—	—	113	—	—	17	10	220	—	39	324	—	30	—	—	223	—	130	47	—	—	—	1421	
Casalgrande	"	66	1045	86	126	585	47	1005	—	1024	247	73	201	3453	3522	2073	31	3937	513	1805	6603	—	3816	600	452	—	15	35680	88320
Tarnone	"	140	91	—	584	8	33	760	21	2047	—	160	305	2608	392	1513	1235	3799	383	—	382	—	1807	380	73	—	—	17009	
Fossa Cava	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	104	—	—	12	—	—	—	—	—	—	188	
Calaggio (Cattani)	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	2963	58	—	105	—	27	—	—	—	—	2782	
(Corsi Trombella)	"	833	27	36	306	—	—	—	—	185	26	51	429	704	138	207	10	999	156	40	1674	—	443	74	56	—	—	6166	10440
Belgia	"	209	—	—	32	—	21	—	—	18	—	38	—	—	—	602	—	1482	—	—	24	—	132	13	—	—	—	2671	
Piastra	"	308	440	52	283	274	322	942	—	1399	836	205	447	6509	1689	1462	57	1056	1220	20803	3285	—	1437	682	576	—	16	35421	
Polvaccio (non allacciato)	"	—	—	—	—	—	—	—	—	80	67	28	38	13	18	4	—	45	—	11	358	—	—	—	—	—	—	721	
Battaglino	"	—	180	12	14	17	—	9	—	—	—	25	—	337	76	86	—	—	—	—	23	—	39	21	—	—	—	843	
Ronco	"	—	—	—	—	—	—	—	—	21	49	—	250	91	—	5	—	15	2	—	—	—	—	—	—	—	—	452	
Bettogli	"	—	—	—	17	—	9	380	—	324	—	—	74	169	230	134	—	1787	—	—	64	—	5394	355	92	—	61	6261	
Pianello	"	—	—	—	—	50	—	—	—	32	27	91	61	27	13	145	78	90	13	—	—	—	638	64	—	—	—	1349	48047
Miseglia Superiore	"	209	26	—	338	412	—	44	—	112	13	44	249	157	29	47	11	31	10	—	36	—	584	1139	18	—	—	4074	
Para (allacciata)	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	23	—	83	—	124	521	—	—	—	—	—	—	772	
Vara	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	546
Calagio (non allacciato)	"	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	39	19	73	15	12	379	107	—	—	102	—	91	350	27	—	—	1333	
Artana	"	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	38	—	598	—	245	99	—	149	—	148	133	526	—	13	1961	
Bacchiotto	"	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	18	102	92	7	44	—	—	112	—	—	10	—	—	—	427	
Vara (non allacciata)	"	—	—	—	—	—	—	—	—	630	—	—	—	24	98	24	—	—	—	—	32	—	132	50	12	—	—	1002	
Para	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	64	
Valbona	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	88	—	—	57	19	—	36	—	—	—	—	—	—	226	5012
Totale Tonn.		2296	4168	1963	3679	2664	1991	8591	126	14112	6075	3555	6889	37190	14232	15793	4181	46734	7542	18661	30083	—	39868	5971	3132	—	289	929325	

Statistica dei trasporti effettuati dalla Ferrovia Marmifera dei marmi greggi di ricario, segati e lavorati nell'anno 1926

	Pianello				Monterosso		Ghiacciaia		S. Martino		S. Martino F. S.		Vapala	Fiorino	Piombara	Avenza F. S.		Avenza	Avenza	Covetta	Marina	Marina Depositi		Marina Poste		TOTALE Tonn.	
	Carichi	Misaglia	Ferrata	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi	gruppi				gruppi	gruppi					gruppi	gruppi	gruppi	gruppi		gruppi
Canale	—	—	—	—	—	—	—	—	44	819	1497	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	92	—	11	1794	
Misaglia Inferiore	—	—	11	7	—	—	—	—	31	166	1328	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	154	—	1111	3792	
Monterosso	—	—	—	—	57	—	10	—	302	2860	1883	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	64	22	13	—	3399	
Ghiacciaia e S. Francesco	43	42	—	30	—	—	—	—	172	2460	3073	14	—	—	—	—	—	—	—	—	14	127	168	165	9	3418	
S. Martino Stazione F. S.	60	99	6	—	164	—	—	—	1369	16	1600	—	10	19	—	—	—	—	—	—	32	338	31	293	36	4227	
• Depositi	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4630	
• Segherie	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8012	
Avenza F. S.	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	40	2064	77	45	293	422	2369	287	2001	2640	—	—	—	17160	
• Segherie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	27	208	1373	—	—	—	—	6	2946	80	—	—	5954	
• Depositi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	235	2559	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4316	
Fiorino	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12111	
Piombara	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14970	
Covetta	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19882	
Marina Segherie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4096	
• Depositi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15267	
Totale Tonn.	103	131	38	37	264	8	1366	22	2492	10227	14073	63	20	3105	21484	36227	418	2290	4401	1794	18668	8334	2803	1204	—	128738	
																											Segati 59856
																											Greggi 68882

Statistica dei trasporti materiali diversi e scaglie nell'anno 1926

	MATERIALI e GENERI										DIVERSI (in Kg.)						SCAGLIE (in Tonn.)					TOTALE Tonn.			
	Colonnata	Giola	Ravaccione	Pantascritti	Tarnone	Pars-Pars	Misaglia Sup.	Bellugi-Pantascritti	Torano	Misaglia Inf.	Canale	Monterosso	Ghiacciaia	S. Martino	Avenza	Covetta	Marina	Fiorino	TOTALE Kg.	Misaglia	Monterosso		Avenza	Marina	S. Martino I. L.
Colonnata	—	—	3.000	4.000	3.500	200	—	—	500	100	350	73.920	—	300	1.300	—	—	—	83.200	224	—	18	—	354	596
Ravaccione	200	—	—	2.130	17.650	3.350	—	400	1.130	150	—	81.050	—	300	—	—	—	—	107.500	123	—	—	173	366	762
Pantascritti	3.850	—	1.910	—	5.750	2.100	250	—	1.500	330	—	45.650	—	9.100	100	—	—	—	72.300	186	—	17	—	224	499
Tarnone	6.000	300	9.000	1.500	300	300	—	—	3.750	18.400	200	36.750	—	400	3800	—	150	—	59.250	22	—	—	—	—	22
Piastra	250	2.400	81.300	550	4.900	1.350	300	—	850	14.650	—	49.350	—	—	—	—	200	—	150.010	30	—	—	60	35	167
Misaglia Superiore	900	10.000	2.550	6.150	3.200	200	—	—	—	—	—	11.200	—	—	—	—	—	—	38.200	214	—	—	—	17	231
• Inferiore	31.950	3.350	6.500	3.950	6.000	—	1.200	4.000	150	150	7.700	35.000	—	—	—	—	—	—	188.850	—	—	—	4	—	2
Monterosso	1.28.740	96.050	571.870	610.050	446.030	—	120.700	490.500	8.700	86.150	93.150	—	—	233.300	96.000	—	14.300	—	4.072.710	—	—	—	—	28	28
S. Martino	211.800	10.000	252.350	210.600	149.150	13.800	133.650	179.450	—	38.300	271.070	1.939.450	2.112.480	3.617.610	50	—	27.600	200	10.300.440	—	—	—	—	—	—
Avenza	46.050	6.700	136.400	2.900	43.300	3.450	—	20.800	—	25.900	—	700	—	600	545.900	534.200	3.415.000	254.900	4.807.900	—	—	—	—	—	—
Marina	3.150	—	2.750	850	1650	—	1.450	—	7.150	150	—	35.000	—	11.700	430.400	12.900	—	—	315.600	—	—	—	—	—	—
Totale	1.68.520	131.500	1.111.720	342.800	682.850	24.050	257.450	999.800	18.500	1.364.880	378.600	2.319.710	2.112.480	3.182.120	816.850	347.500	3.117.890	255.100	22.618.860	510	—	123	313	1039	2287

Statistica dei trasporti arene nell'anno 1926

	Tonn.	S. Martino	Ghiacciaia	I. Zona	II. Zona	III. Zona	IV. Zona (Torano)	Misaglia Sup.	Bellugi	Pantascritti	Pars-Pars	Colonnata	Tarnone	Pantascritti	Giola	Colonnata	Ravaccione	Marina	Covetta	Piombara	Sup. Misaglia	Misaglia	Picchio	Avenza F. S.	TOTALE Tonn.
		S. Martino	7607	2939	3423	3428	2033	1211	377	8975	2126	415	900	2725	8843	1360	2986	3124	—	—	—	—	—	—	—
Avenza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6788	9775	4564	197	2513	4440	305	28379
Marina	—	—	—	—	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	141
Totale Tonn.	7607	2939	3423	3533	2033	1211	377	8975	2134	415	900	2725	8843	1360	2986	3124	6788	9775	4564	197	2513	4440	313	—	73262

TAB. 6.4b

Statistica dei trasporti marmi greggi effettuati dalla Ferrovia Marmifera, originari dalle Cave, nell'anno 1929

DA	Pianello	Canalic		Miseglia Inf.		Vezzala		Linara	Carrara		S. Martino F.S.		S. Martino Segh. e Lab.		Pontremate e V. Inola	Avenza Depositi		Avenza Segh.		Fiorino	Covetta		Marina Dep.		Marina Segh.		Marina Ponti Caricatore	TOTALE per	
		Segherie allacciate	Segherie non allacciate	Segherie allacciate	Segherie non allacciate	Segherie allacciate	Segherie non allacciate		Dep. e Segh. allacciate	Dep. e Segh. non allacciate	Transiti	Depositi	Allacciati	Non allacciati		Avenza Depositi	Allacciate	Non allacciate	Segherie allacciate		Segherie non allacciate	Allacciati	Non allacc.	Allacciate	Non allacc.	Poggio		Stazione	
																													Totale
Fontana	Tonn.	—	252	15	98	354	266	934	—	1205	163	38	18	1188	138	620	58	2117	157	—	2117	—	2093	484	72	—	—	12387	—
Querciola		—	—	—	—	—	—	—	—	41	—	—	—	170	—	—	—	—	—	—	1244	—	—	46	32	—	—	1533	—
Campanile		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	580	—	—	—	—	—	—	600	—
Vetticaro		—	—	—	11	—	20	1	—	39	66	—	63	1207	28	33	21	16	—	—	1159	—	85	358	—	—	—	3107	—
Canal del Vento (Ercolini) (Cattani)		—	—	—	—	—	—	—	—	5	17	—	—	171	11	—	—	—	—	—	—	—	1076	—	33	—	—	1303	—
Gioia (Trugiano) (Scalocchiello)		—	7	—	810	—	5	8	—	40	9	33	805	656	302	386	1187	809	348	1561	561	—	3137	579	157	—	—	11400	—
Ravaccione		450	1152	39	27	241	618	4108	—	3269	1076	812	128	10433	1746	2820	64	9549	54	1898	2386	—	2142	1220	1958	—	30	46220	—
Polvaccio (allacciato)		—	554	—	—	51	15	14	—	33	310	81	—	248	1077	280	—	174	—	—	253	—	87	116	17	—	—	8310	49530
Fantiscritti		770	560	—	276	87	1216	786	85	3373	856	296	379	9046	2685	1513	50	3817	615	74	1881	—	7361	847	59	—	12	36644	—
Cava Gattini		9	—	—	—	—	—	—	—	—	29	56	—	—	—	38	874	378	—	—	—	21	—	—	—	—	—	1405	—
Cava Figaia		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	921	—	—	—	24	—	—	—	1701	—	—	—	—	—	2646	—
Cave Scaloni		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	70	440	—	—	—	—	—	—	553	—
Cave Finestra		—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	—	—	379	—	119	—	—	116	—	80	27	—	—	792	—	
Canalgrande		90	82	—	141	—	369	394	—	1059	2138	139	108	1402	1360	860	—	918	429	1638	3478	—	3989	425	416	—	27	19462	61502
Tarnone		—	—	—	264	—	4	24	—	2835	—	81	558	2137	207	1443	—	2659	11	65	237	—	1046	382	26	—	—	11879	—
Fossa Cava		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calaggio (Cattani) (Corsi Trombella)		145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	—	29	123	935	—	—	—	—	—	20	121	—	—	1285	—
Belgia		—	—	—	—	—	—	72	—	143	11	97	436	1040	184	371	176	681	25	55	1719	—	1541	241	127	—	—	6997	21611
Piastra		11	198	—	581	135	310	148	154	2372	1060	76	153	4571	2063	794	—	804	48	8595	3343	—	1513	573	394	—	35	27931	—
Polvaccio (non allacciato)		—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—
Battaglino		—	8	—	27	—	10	—	—	22	—	—	33	141	47	213	18	—	42	—	15	—	—	—	—	—	17	593	—
Ronco		—	—	—	—	—	—	2	—	35	11	—	56	54	34	22	—	280	62	—	18	—	286	—	—	—	—	860	—
Bettogli		—	—	—	6	—	74	—	—	19	—	20	136	314	37	78	—	1477	90	—	145	—	2588	106	46	—	—	5136	—
Pianello		—	—	—	15	—	11	—	—	19	—	194	41	97	84	18	—	—	—	—	36	—	578	—	64	—	—	1157	35695
Miseglia Superiore		601	—	34	280	—	—	25	2	90	6	71	16	—	—	242	29	76	92	—	118	—	882	758	—	—	—	3322	—
Para (allacciata)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vara		—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	3357
Calagio (non allacciato)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artana		—	—	—	—	—	—	—	—	130	—	—	—	34	—	63	161	253	30	—	49	—	40	—	13	—	—	791	—
Bacchiotto		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	236	—
Vara (non allacciata)		—	—	—	—	—	—	—	72	169	—	—	—	169	25	34	—	19	—	—	45	—	—	—	—	—	—	499	—
Para		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	174	—
Valbona		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	147	69	106	—	272	—	—	98	—	308	—	—	—	—	1000	2700
Totale Tonn.		2076	2813	88	2548	874	2879	6636	313	14899	5822	2012	2998	34164	10151	10747	4664	30126	2064	13956	20221	—	30568	6134	3548	—	121	210422	—

Statistica dei trasporti effettuati dalla Ferrovia Marmifera dei marmi greggi di ricarico, segati e lavorati nell'anno 1929

	Piacenza	Casale	Moglia	Piacenza	Monterosso		Giaccaia		S. Martino		S. Martino F. S.		Pignola	Fiorino	Piastra	Avenza F. S.		Covetta	Marina S. M.	Marina Depositi		Marina Posti		TOTALE			
					greggi	segati	greggi	segati	Sech.	greggi	segati	Drepp.				Sech.	greggi			segati	greggi	segati	greggi		segati	greggi	segati
Canale	—	—	—	—	—	—	19	60	24	664	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87	—	—	854			
Miseglia Inferiore	—	6	—	—	41	35	—	35	59	1364	21	—	—	13	—	—	25	—	—	—	7	103	—	326	2029		
Monterosso	—	—	—	—	—	27	—	140	1552	4145	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	26	—	22	—	5977		
Ghiacciaia e S. Francesco	—	—	—	—	20	214	52	57	110	3339	7471	69	—	—	—	—	43	135	114	87	—	—	576	33	12502		
S. Martino Stazione F. S.	—	—	—	74	119	—	871	34	1742	96	21	—	17	—	—	—	16	64	66	17	82	49	—	—	3588		
• Depositi	—	—	—	—	—	—	63	—	206	4443	245	—	—	—	—	—	43	156	337	—	188	37	439	—	6179		
• Segherie	—	—	—	—	16	—	51	18	197	2016	3002	—	—	—	—	—	48	347	161	—	807	2560	956	131	10310		
Avenza F. S.	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	150	163	36	22	—	197	184	262	6302	950	—	—	14839		
• Segherie	—	—	—	—	10	—	13	—	4	—	—	—	—	—	4	254	—	—	49	—	2043	26	—	—	2493		
• Depositi	—	—	—	—	20	—	—	—	270	—	—	—	10	—	271	163	5	467	16	69	1091	—	40	—	5022		
Fiorino	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1053	2306	—	29	—	646	2630	10	—	—	6674		
Piombara	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	3277	3000	—	18	114	257	3290	590	—	—	10651		
Covetta	—	—	34	—	133	—	21	—	88	429	—	—	49	1433	12581	—	53	741	158	1507	2084	—	—	—	20001		
Marina Segherie	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	16	365	3637	—	3	12	—	146	48	74	15	4327		
• Depositi	—	—	8	—	20	172	—	175	—	—	—	—	66	254	7102	2695	12	486	1009	1929	551	31	26	—	14536		
Totale tonn.	—	6	42	74	206	422	1249	109	2697	11887	17341	—	112	243	1954	16296	—	76	1888	7824	3452	18937	7184	2133	499	119682	

TAV. XXV segue TAV. XXV

Statistica dei trasporti materiali diversi e scaglie nell'anno 1929

	MATERIALI E GENERI										DIVERSI (in Kg.)										SCAGLIE (in Tonn.)									
	Colonnata	Gine	Ravenna	Fantiscritti	Tavone	Pera-Riva	Moglia Super.	Bettola Piacenza	Tavone	Moglia Infer.	Colpa	Monterosso	Giaccaia	S. Martino	Avenza	Covetta	Marina	Piastra	TOTALE	Moglia	Bettola	Avenza	Marina	S. M.	TOTALE					
																										Tonn.				
Colonnata	3600	—	1650	—	9100	1500	100	3350	2550	500	650	26200	—	100	200	—	—	200	50050	135	—	—	103	663	901					
Ravenna	6000	—	700	6150	6250	—	2200	2150	1000	100	950	46000	—	14400	—	—	—	—	88900	21	—	—	—	64381	64402					
Fantiscritti	—	—	25800	330	1100	—	—	—	450	1600	—	40900	—	15200	50	—	50	—	85500	203	—	—	—	35483	35686					
Tavone	4450	2400	900	400	200	—	250	—	1050	100	—	30350	—	8750	100	—	—	—	48950	—	18	—	49	262	329					
Piastra	2250	700	5100	3500	300	2300	200	5400	270000	1300	—	24500	—	9000	—	—	400	—	326950	244	—	—	88	2995	3321					
Miseglia Superiore	—	—	300	4250	1200	1400	300	100	—	2100	—	9750	—	2200	—	—	—	—	21000	—	—	—	—	1681	1681					
• Inferiore	8200	3850	1750	13250	8100	250	1350	300	1000	—	300	30000	—	16800	10800	—	—	—	116350	—	—	—	—	—	—					
Monterosso	589000	123850	440480	300250	345050	12550	85850	225100	29100	31600	25250	5400	18000	233400	38900	—	—	—	2564300	—	—	—	—	—	—					
S. Martino	157880	4500	197690	199860	104900	1600	37400	136000	191450	221450	200050	917825	1321000	2335800	1350	—	950	—	6026075	—	—	—	—	—	—					
Avenza	29300	2400	38400	3600	45800	—	200	2000	—	2800	—	—	—	400	123400	207800	2123900	62000	2732400	—	—	—	—	—	—					
Marina	100	—	—	8600	—	—	—	400	—	—	—	—	—	11100	173550	3600	139600	—	341250	—	—	—	—	—	—					
Totale	801680	137700	712750	600210	522000	19000	127850	374800	502500	284370	227200	1154825	1336000	2643150	352050	301400	2265200	62800	12405545	603	18	—	240	105465	106320					

TAV. XXVI segue TAV. XXVI

Statistica dei trasporti arena nell'anno 1929

	S. Martino	Giaccaia	I. S. M.	II. S. M.	III. S. M.	IV. S. M. (Tavone)	Moglia Super.	Bettola	Piastra	Pera-Riva	Colpa (Avenza)	Tavone	Fantiscritti	Gine	Colonnata	Ravenna	Marina	Covetta	Piastra	S. M. F.	Marina	Fiorino	Bettola F. S.	TOTALE	
																									Tonn.
S. Martino	6646	4148	3816	1470	535	749	429	730	2339	220	600	2320	7349	1992	2199	3448	—	—	—	—	—	—	—	—	38900
Avenza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3905	6663	3545	—	2170	5029	95	—	21407
Marina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale tonn.	6646	4148	3816	1470	535	749	429	730	2339	220	600	2320	7349	1992	2199	3448	3905	6663	3545	—	2170	5029	95	—	60367

6.5 Dal secondo dopo guerra alla fine:

Nel maggio del 1945 i treni della Marmifera erano già in grado di viaggiare e di rispondere alle rare richieste di trasporto. La domanda, però, era tanto debole che nel mese di agosto fu accesa una locomotiva in sei giorni, per trasportare appena 661 tonnellate di marmi.

Ad aggravare, ulteriormente, la situazione furono i nuovi contrasti sorti tra la società, da una parte, ed i propri dipendenti con il Comune, dall'altra. Questi, reclamavano il ripristino dell'orario continuativo e il più vantaggioso contratto dei lavoratori del marmo anche per i ferrovieri. Ci fu uno sciopero del personale della Marmifera, e quindi, come conseguenza, un ritardo nella ripresa del servizio. La Giunta comunale, sostenendo che era venuta meno l'indispensabile

capacità tecnico finanziaria per la continuazione del rapporto di concessione, decise di assumere la gestione diretta della Marmifera.

Proprio quando la crisi sembrava superata, l'alluvione del 27 ottobre del 1949 causò rilevanti danni alla linea ferroviaria apuana, che fu messa completamente fuori uso. Lo Stato, come aveva già fatto per i danni causati dalla guerra, si astenne da erogare aiuti finanziari per il ripristino della linea, che essendo privata non aveva diritto a beneficiare di sovvenzioni pubbliche, come, invece, accadeva per le FF.SS..

Nel frattempo la FMC, chiedendo la restituzione dell'azienda, promosse azione giudiziaria contro il Comune di Carrara davanti al Tribunale di Massa. Parallelamente alla lunga lite giudiziaria, FMC e Comune si erano tenuti in contatto per ricercare in via amichevole una stabile e

ragionevole intesa. La vicenda venne risolta nel 1953, quando il Comune di Carrara decise di acquistare il 94 per cento delle partecipazioni della Marmifera, diventando ente concedente e, nello stesso tempo, proprietario dell'azienda concessionaria della ferrovia. Acquisiti pieni poteri il Comune decise di ridurre i costi di gestione eccessivamente elevati a causa, soprattutto, di esuberanza di personale. Vi erano troppi addetti alla frenatura, ogni carro aveva un proprio impianto frenante che doveva essere azionato manualmente; troppi meccanici, a causa dell'invecchiamento del materiale rotabile che richiedeva continue riparazioni, troppi guardiani. Il Comune decise anche provvedimenti nel aspetto tecnico, procedendo alla sostituzione della locomotiva a vapore con la locomotiva Diesel. Ottenne, così, qualche economia sui costi, ma non

riuscì a recuperare il traffico perduto, che passò dalle 250.000, 280.000 tonnellate trasportate negli anni cinquanta, alle 160.000 tonnellate trasportate nel 1961. La concorrenza automobilistica diventava sempre più forte e per la ferrovia era sempre più difficile competervi, oltre che per deficienza di strutture, anche per i costi derivanti da superstiti realizzature e dall'onere dei trasbordi, ancora al carico della FMC. In data 3 agosto 1962 il Consiglio comunale di Carrara approvò un piano tecnico per la graduale sostituzione del trasporto su rotaia con quello su gomma, da effettuare sugli stessi itinerari interessati dalle rotaie, mediante l'utilizzazione della piattaforma ferroviaria, anche nei tratti in galleria o in trincea. Il nuovo sistema di trasporto, con appositi autocarri, avrebbe permesso, partendo dagli stessi

piazzali delle cave, di raggiungere, senza alcun trasbordo intermedio, le banchine di imbarco del porto. Era una vera rivoluzione, non solamente dal punto di vista tecnico ma anche da quello sociale: scomparivano intere categorie di lavoratori, come i lizzatori, i ferrovieri della Marmifera, i pochi bovani rimasti, sostituite da altre più numerose.

Alla fine del 1963, l'impresa Scala Virgilio di Montevarchi diede inizio allo smantellamento della linea, che cessò definitivamente il servizio il 28 febbraio del 1969.

6.6 Il tracciato:

La ferrovia una volta ultimata, suscitò l'interesse e l'ammirazione di quanti, tecnici, operatori economici e turisti, ebbero modo di vederla. Per le soluzioni tecniche e le opere

costruite a sostegno della linea, come i magnifici ponti di Vara, le gallerie che portavano da un versante all'altro delle tre principali vallate della zona marmifera, l'opera fu considerata subito un vero gioiello dell'ingegneria ferroviaria. Lunga 21,945 Km, più altri 8 Km di raccordi e diramazioni con numerosi stabilimenti e depositi.

La linea da Marina di Carrara alla stazione di Avenza, detta linea bassa, non presentava difficoltà plano-altimetriche di rilievo, collegava il maggior numero di laboratori e segherie, sorti tra Avenza e il mare per la disponibilità di vaste aree pianeggianti vicine ai pontili di imbarco.

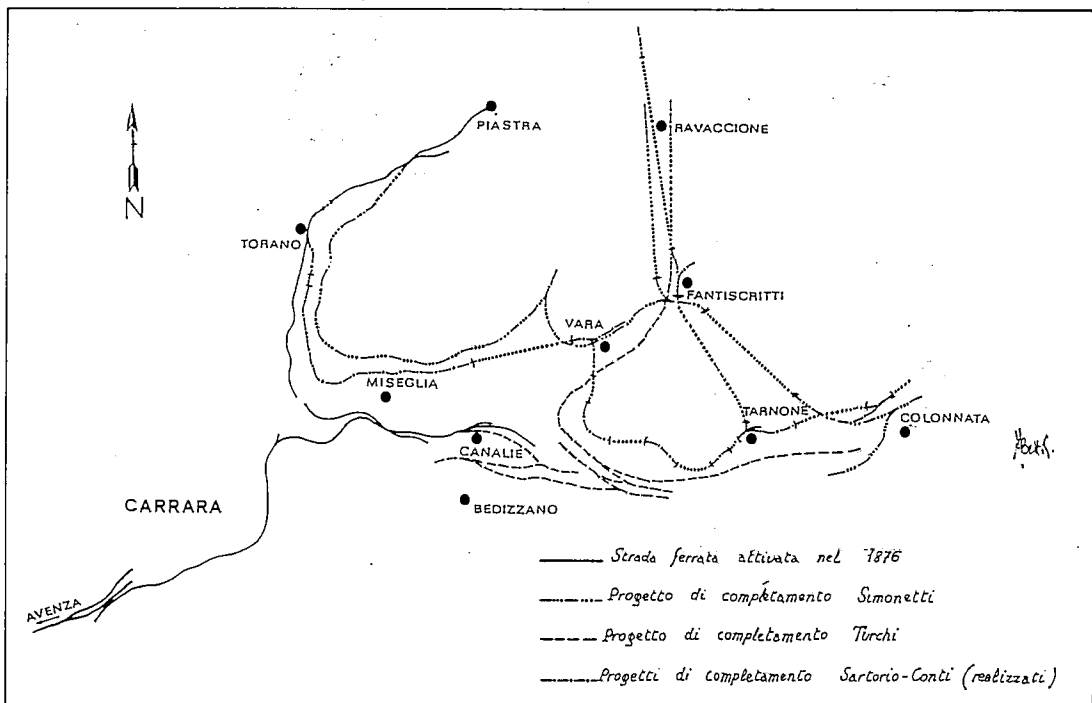
La linea alta attraversava una zona estremamente accidentata, saliva fino a 455 m sul livello del mare, lungo ostili vallate e canali tra monti alti

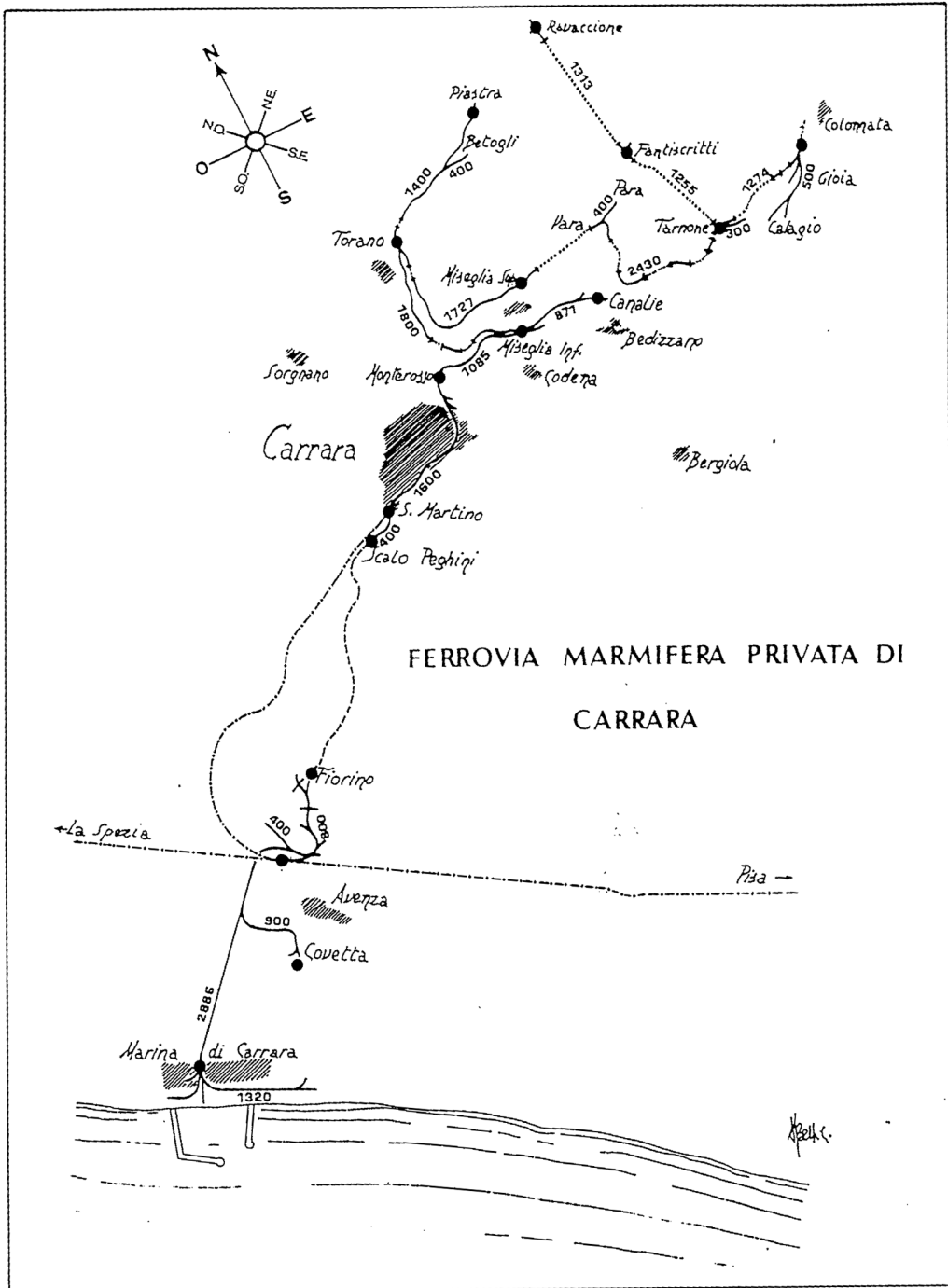
fino a 1000 m. I treni della Marmifera affrontavano pendenze in media del 45 per mille fino alla stazione di Ravaccione, che era il punto più alto; però, fra le stazioni del Tarnone e Colonnata si incontravano strappi dal 50 al 60 per mille. Il raggio minimo delle curve era di 100 m, quello massimo di 200; il 25 per cento della linea si sviluppava in curva.

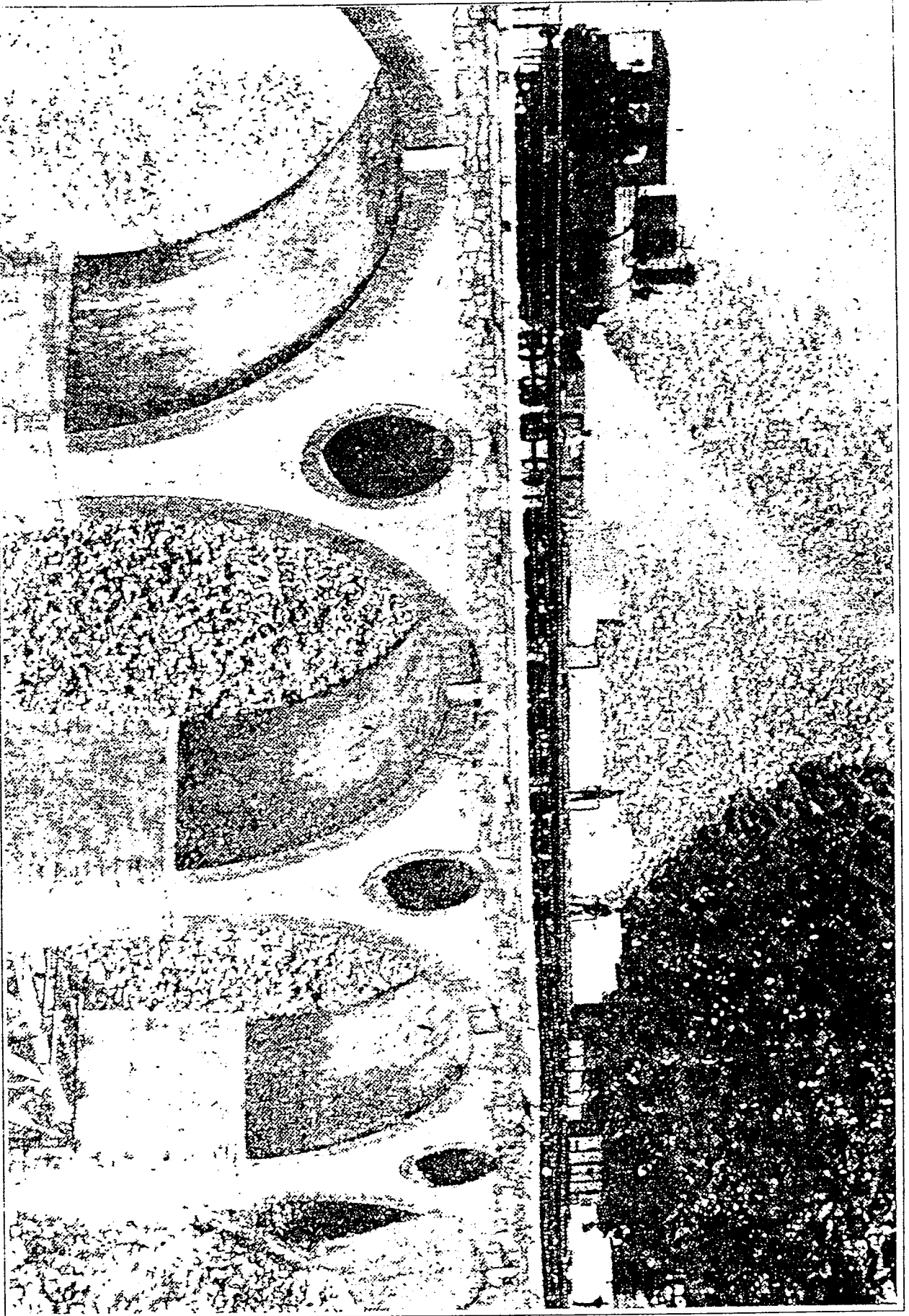
Proprio in questa parte del tracciato della Marmifera vi erano quelle numerose opere di alta ingegneria: si incontravano 15 gallerie della lunghezza complessiva di 4,537 Km e 16 tra ponti e solidi viadotti con arcate della luce da 10 a 30 m. Queste opere d'arte erano la diretta conseguenza della natura e conformazione del terreno, ma anche dei costi troppo elevati per i terreni che altrimenti si sarebbero dovuti occupare.

La notevole incidenza dei tratti in galleria e la curata disposizione del tracciato riducevano al minimo i tratti scoperti o mal difesi, dal pericolo della vicinanza di qualche cava o dall'invadenza delle discariche di detriti.

Il costo di costruzione totale della linea dalle cave, escluso il tronco di ferrovia pubblica Avenza-Carrara, fu di circa 8 milioni di lire, sostenuto in massima parte dalla Banca Nazionale Toscana.







6.7 Le potenzialità e il servizio:

Nella linea alta, le locomotive della Marmifera, in condizioni normali, riuscivano a tirare un carico di 87 tonnellate su una pendenza del 30 per mille, con l'aumentare della pendenza da superare il peso del carico trasportato diminuiva, fino ad arrivare a 36 tonnellate su un percorso con pendenza del 60 per mille. Una locomotiva tirava da sei ad otto carri vuoti su pendenze del 45 per mille.

In discesa i treni erano composti da 10 o 15 vagoni, fino ad un massimo di 20, e ciascun carro non poteva trasportare più di 30 tonnellate, alla velocità di 10 Km/h. Durante i periodi piovosi o di gelo le prestazioni diminuivano del 10 per cento. Una locomotiva poteva percorrere fino a 100

Km giornalieri, con un consumo di carbone di una tonnellata per ogni dieci ore di lavoro.

Le merci trasportate in discesa erano marmi greggi, segati, granulati e in scaglie; verso le cave viaggiavano sabbie silicee, funi e lame di acciaio, macchinari, combustibili, esplosivi, nonché gli operai che si recavano al lavoro in cava.

Le tariffe erano fissate dal Comune di Carrara in via esclusiva, ed erano calcolate in rapporto alle difficoltà maggiori o minori che si incontravano nel carico, trasporto e scarico, non della ferrovia, ma dei carri o delle trattrici che transitavano sulle vie ordinarie.

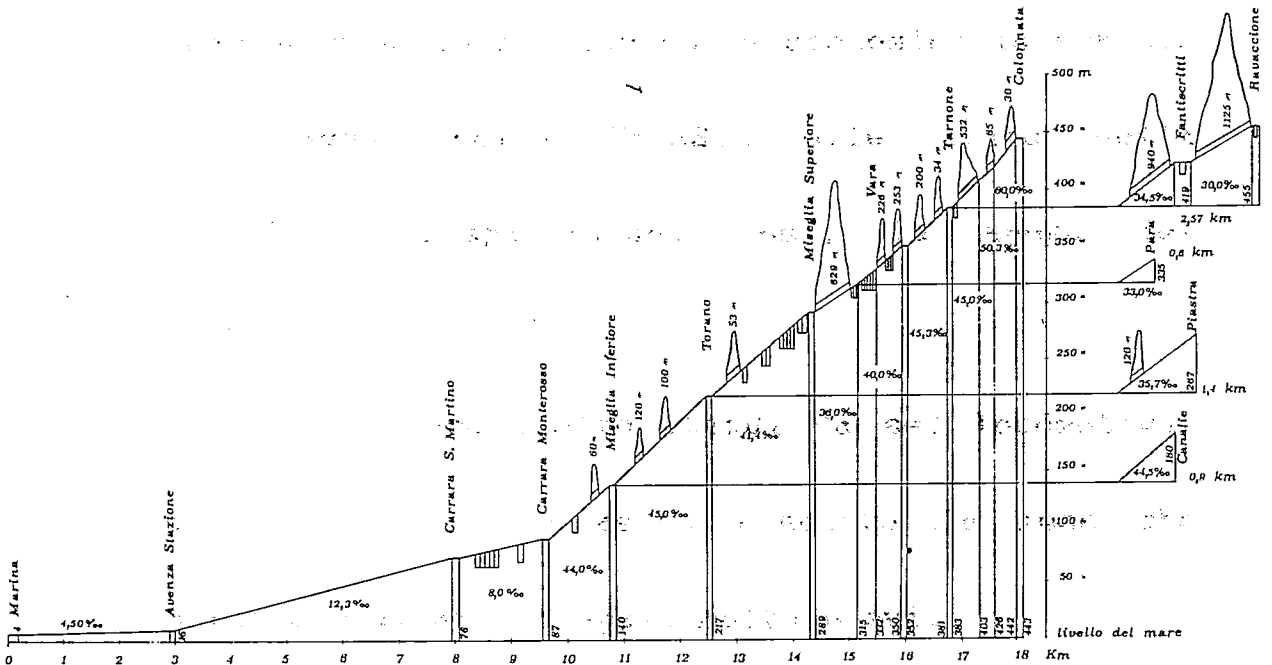
Nel 1882 la FMC acquistò un vagoncino che adibì al trasporto passeggeri alle cave. Era un servizio pressoché esclusivo degli industriali del marmo, o dei loro agenti, anche se, in via straordinaria,

effettuava corse per comitive che desideravano visitare le celebri cave.

In salita la vettura viaggiava in testa al treno, in discesa in coda; per sicurezza il treno, quando effettuava questo servizio, non poteva trasportare carichi superiori alle 50 tonnellate.

Un biglietto di andata e ritorno costava 2 lire e acquistando 10 biglietti si aveva diritto ad una corsa omaggio.

Diagramma delle pendenze della linea della FMC.



6.8 Locomotive e vagoni:

Per permettere ai convogli di percorrere i ripidi tratti della parte alta della linea, la Ferrovia Marmifera disponeva, all'inizio della sua attività, di due locomotive, costruite dalla Krauss di Monaco di Baviera, alle quali nel 1890 se ne aggiunsero altre due più potenti. Nel 1903, a seguito del potenziamento del servizio, la FMC ne acquistò altre due. L'armamento della linea era uguale a quello delle ferrovie dello stato, in modo da rendere più rapido ed economico lo scambio dei vagoni delle FF.SS. sulle linee della Marmifera, risparmiando, così, la spesa del trasbordo.

Il servizio era svolto quindi da sei locomotive, di cui due a tre assi, studiate in modo che potessero girare in spazi molto brevi.

Tra il 1930 e il 1955 il numero delle locomotive salì ad otto, con il conseguente aumento nei costi, sia di esercizio, infatti, bruciavano costose mattonelle di carbone di prima qualità, proveniente dall'Inghilterra, che giungeva via mare al porto di Livorno; sia nei costi di manutenzione, tutte e otto le locomotive furono soggette alla sostituzione della caldaia.

Questo, spinse, nel 1955, a sostituire le vecchie locomotive a vapore con più moderne locomotive diesel, dotate, fra l'altro, di freno continuo automatico, che avrebbe permesso riduzioni nel numero di addetti ai freni, quindi anche nel costo del personale. Si optò per locomotive con trasmissione idraulica, che permettevano un rendimento relativamente alto e la massima sicurezza di funzionamento, unitamente a minor spese di manutenzione. Tra il 1960 e il 1961

giunsero a Carrara tre macchine Badoni da 280 KW (380 CV), ed altre due sarebbero dovute arrivare in seguito, ma arrivò prima la fine della Ferrovia Marmifera.

Per quel che riguarda i veicoli, nel 1881 la FMC disponeva di 76 carri, per il trasporto di blocchi, tutti provvisti di potenti freni a vite. Alcuni a due assi, con portata da 10 a 20 tonnellate, più altri due, a tre assi con portata 28 e 36 tonnellate.

Esistevano, anche, alcuni carri gru da 10 tonnellate, poiché i piazzali caricatori delle stazioni erano ancora sprovvisti di macchinari per il sollevamento. La lunghezza dei pianali dei carri variava da 4 a 5 metri e la larghezza da 2,40 a 2,44 metri. I blocchi di dimensioni eccezionali venivano trasportati su coppie di carri da 20 tonnellate.

In seguito al potenziamento del materiale rotabile, avvenuto in più riprese, nel 1929 la Marmifera risulta avere 232 carri, a due e tre assi, sostanzialmente uguali ai precedenti, e in più alcuni a sponde alte per il trasporto di sabbia silicea e merci varie. La FMC ebbe sempre un numero di carri superiore al numero massimo giornaliero richiesto (60-70 carri circa), e questo perché i vagoni dovevano sostare a lungo presso le segherie che non disponevano di impianti per le operazioni di scarico e carico.

L'ultima novità tra i carri della ferrovia, fu la costruzione nel 1961, di un carro ambulanza, da impiegare in discesa, mosso per gravità, alla velocità massima di 10 Km/h nel tronco Ravaccione-Fantiscritti-Tarnone. Serviva al ricovero sollecito di operai infortunatisi sul lavoro in località altrimenti raggiungibili solo attraverso

impervi viottoli. Poteva ospitare due barelle, quattro portatori e due agenti frenatori.

Quando ormai era prossima la chiusura della Marmifera, il suo superstito materiale rotabile, tra cui circa 237 carri, venne demolito sul posto, ad eccezione di qualche vettura, come le locomotive Badoni, vendute a poche lire ad altre società ferroviarie.

<i>LOCOMOTIVE A VAPORE DELLA FERROVIA MARMIFERA</i>								
numero sociale	nome	costruttore	anno di costruzione	numero di fabbrica	rodiggio	anno di ammissione al servizio sulla FMC	anno di cessazione dal servizio sulla FMC	anno di demolizione
1	Carrara	Krauss	1876	469	B	1876	1955	1960
2	Marina di Avenza	Krauss	1876	468	B	1876	1960	1961
3	Ravaccione	Krauss	1885	1629	C	1885	1955	1955
4	Fantiscritti	Krauss	1890	2326	C	1890	1960	1961
5	Maria Ceci	Krauss	1903	4945	C	1903	1914-15	1961
5	Tripoli	Hanomag	1912	6458	C	1915 ?	1960	1961
6	Machiavelli	Henschel	1885	2038	B	1906	1915	1951
6	senza nome	Hanomag	1912	6651	C	1919 ?	1959	1960
7	senza nome	Hanomag	1922	10138	C	1923	1963	1964
8	senza nome	Hanomag	1923	10754	C	1930	1961	1964

LOCOMOTIVE DIESEL, CARRELLI E AUTOMOTORI

numero sociale	costruttore	anno di costruzione	matricola	ammissione al servizio o prova sulla Marmifera	cessazione dal servizio o prova sulla Marmifera	note
—	Austro-Daimler	1928	19.117	1928	1940 ?	(1)
FMC 19	Deutz	1939	D.1029	1939	1940	(2)
MT 01	Bendini e Frascaroli	1956	55.02756	1960	24-9-1964	(3)
—	Ranzi	1959	—	1959	1959	(4)
FMC 235.001	Badoni	1960	0798	6-12-1960	25-10-1965	(5)
FMC 235.002	Badoni	1960	0797	5-1-1961	29-10-1963	(6)
FMC 235.003	Badoni	1961	0799	20-3-1961	29-4-1963	(6)

(1) già destinata al servizio sui raccordi del tronco Avenza—Marina, dal 1931 ad epoca imprecisata noleggiata alla Compagnia Portuale di Marina.
(2) avuta in prova per un periodo di 10 mesi circa.
(3) venduta all'impresa Scala Virgilio di Montevarchi, demolita nel 1967.
(4) solo in prova sulla Marmifera, a cura della casa costruttrice.
(5) venduta all'impresa Cesari esercenti i binari di raccordo del Porto di Napoli, poi ceduta al Consorzio Autonomo del Porto di Napoli; accantonata intorno al 1978.
(6) venduta alla Società Italiana del Vetro di Vasto (Chieti).

CARATTERISTICHE DELLE LOCOMOTIVE DIESEL, CARRELLI E AUTOMOTORI

	FMC 235.001—3	FMC 19	—	MT 01	—
	Badoni	Deutz	Ranzi	Bendini e Frascaroli	Austro-Daimler
	C	C	B	B	B
	ABL VII	—	RF 100 P	—	—
vuoto	t	33,3	18,0	15,4	—
servizio	t	34,8	18,3	17,0	—
tra i respingenti	mm	7625	6600	6050	—
ruote	mm	1036	1050	620	—
base	mm	3725	2495	2050	—
motore	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Otto
motore	Carraro	Deutz	OM	Mercedes	Austro-Daimler
motore	XCB 12	117	CH 2D	OM 638	—
cilindri	12 (a V)	6	8	4	4
	cm ³	34.200	10.600	1.717	—
	kW (CV)	280 (380)	45 (60)	130 (175)	25 (34)
massima km/h	50	10	—	—	6
pressione kN	78	—	49	1,5	—
spazio tra gli assi	a bielle	a bielle	a catena	a catena	a catena
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

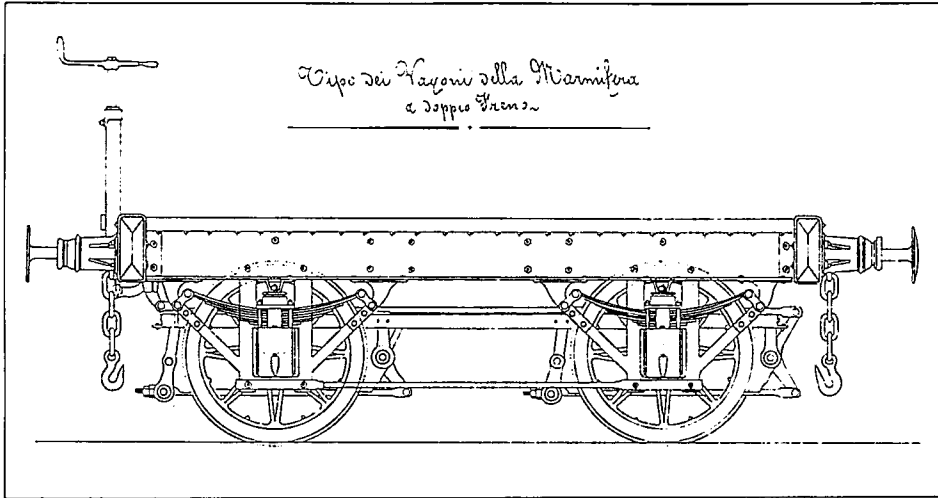
idraulico reversibile tipo Hydro-Titan. Freno Westinghouse e meccanico.

cabina centrale e due cofani, ciascuno dei quali atto a contenere un motore. Sullo FMC 19 era montato un solo motore. Provisto solamente di freni meccanici. 4 marce avanti e indietro. Freno meccanico doppio.

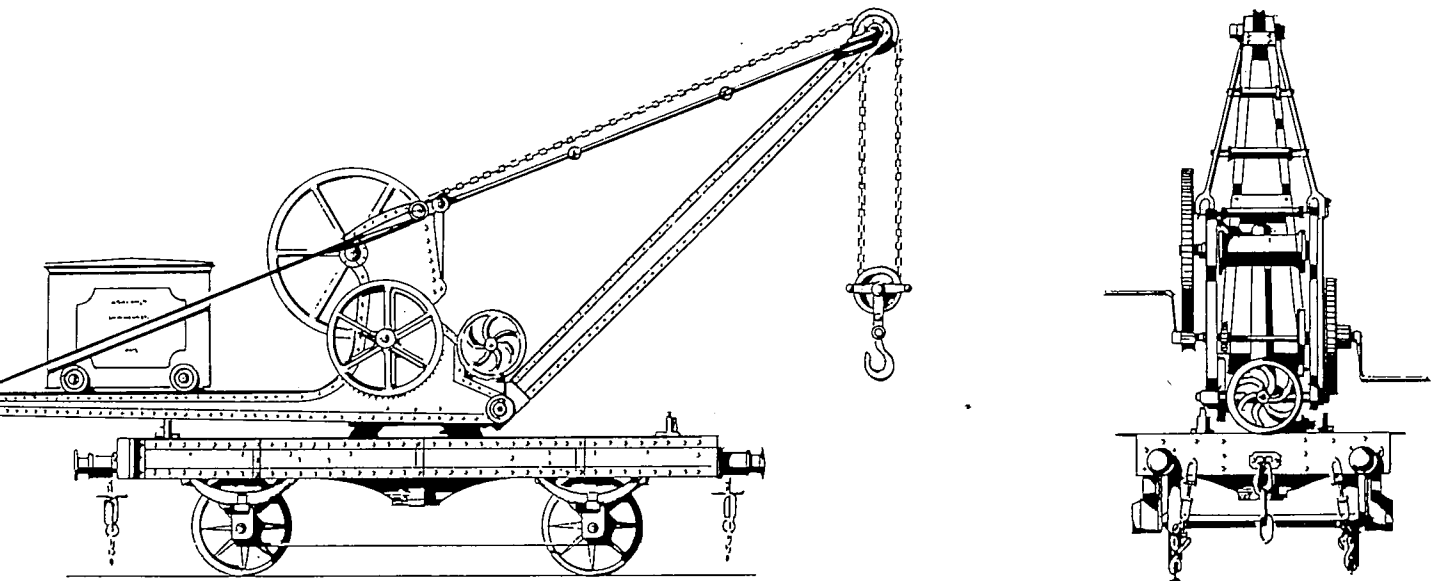
giunto "fluidometallico" (metallo in sferette), brevetto Ranzi. Freno Westinghouse e meccanico.

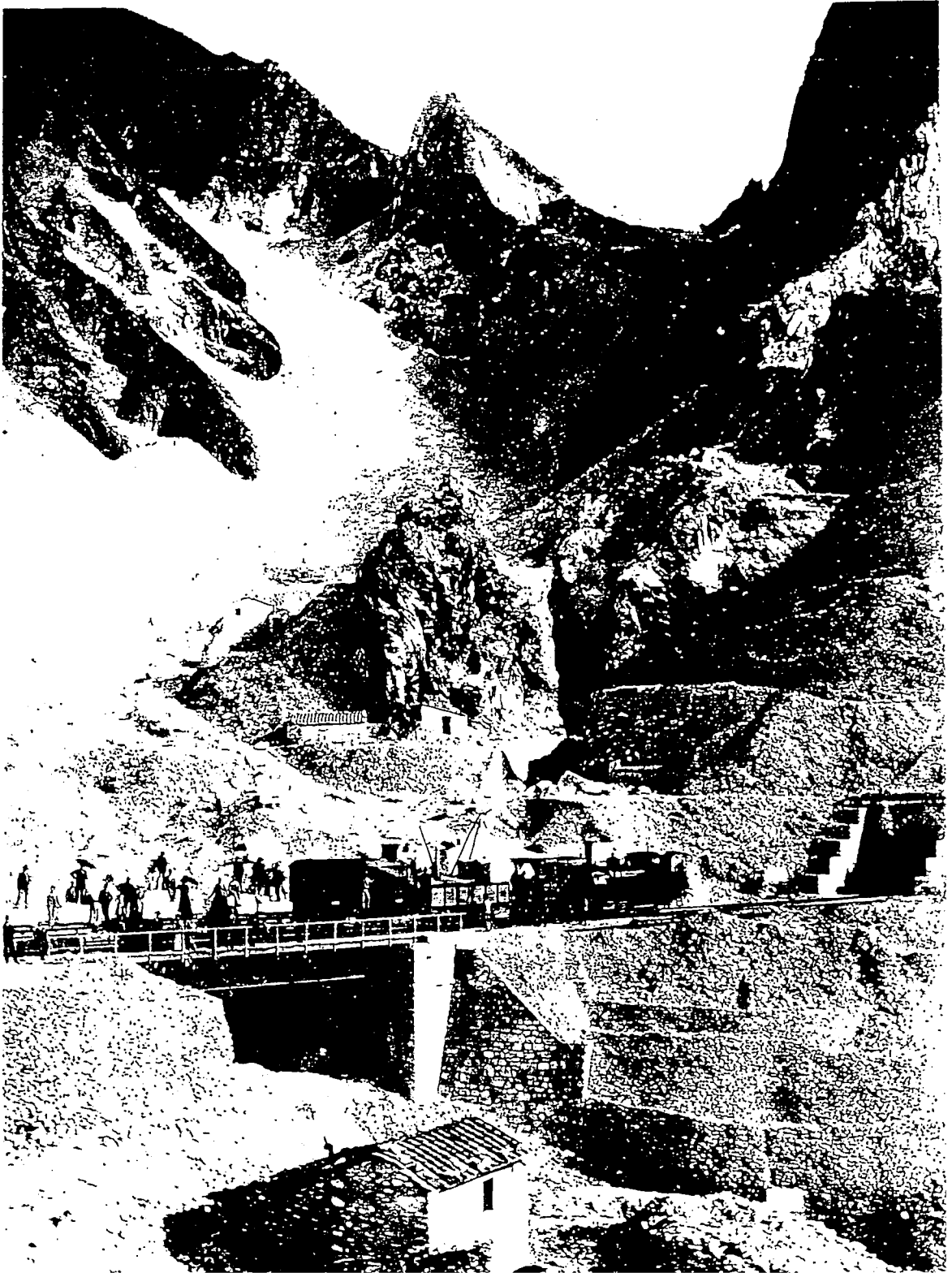
con cabina capace di 14 posti; 3 marce normali e 3 ridotte avanti e indietro. Freno idraulico e meccanico.

avanti e indietro. Freno meccanico doppio.



Tipo di pianale "a doppio freno" della Ferrovia Marmifera





6.9 La concorrenza- le trattrici:

Come abbiamo visto parlando della Ferrovia Marmifera, le trattrici sono state le prime concorrenti temute dalla stessa ferrovia, anche se svolgevano, in parte, un ruolo complementare ad essa, potendo raggiungere tutti i poggi di carico, le segherie ed i laboratori non toccati dalla linea ferroviaria.

E' sul finire dell'800 che comparvero le prime trattrici stradali a vapore, che a poco a poco sostituirono i buoi nel traino degli ormai sorpassati, ma ancora funzionali, carri romani. Contemporaneamente alla penetrazione dei binari nei bacini marmiferi, la produzione del marmo si espanse fortemente, ed il relativo traffico, che, non poteva essere tutto assorbito dal trasporto ferroviario, favorì la nascita delle prime strade

marmifere, inefficienti e malsicure, che talvolta si spingevano abbastanza in alto. Lo stato di tali strade veniva reso precario dal transito degli enormi pesi trainati dalle lunghe file di buoi e dalle trattrici stradali. Queste grosse macchine, quasi tutte provenienti dall'Inghilterra, erano vere e proprie locomotive a vapore, uguali a quelle usate sui binari, ma potevano muoversi sulla strada ordinaria. Avevano ruote anteriori sterzanti, e posteriormente enormi ruote piene, munite di larghi pattini trasversali necessari per una maggior aderenza alla sede stradale. Erano chiamate, per il loro lento ma sicuro movimento, ciabattone. Potevano trainare più rimorchi, da quelli di tipo antico, usati già con la trazione animale, a più moderni carri a volta corretta. Non mancarono casi, per blocchi di eccezionali

dimensioni, d'impiego delle ciabattone per lizzature in piano.

Dopo la prima guerra mondiale, intorno agli anni venti, comparvero anche i primi trattori a combustione interna, con motore Diesel, provenienti da residui bellici, erano il preludio di una nuova rivoluzione dei trasporti del marmo.



TERZA PARTE:**DAL MONTE DIRETTAMENTE AL PIANO**

CAPITOLO VII - LE STRADE E GLI AUTOCARRI.

7.1 L'avvento dell'autotrasporto:

Come già accennato, la prima meccanizzazione delle cave, non aveva sostanzialmente risolto il problema del frazionamento del trasporto del marmo in due fasi, si continuava ad impiegare mezzi di trasporto differenti per i percorsi di alta pendenza e per i percorsi di fondovalle-pianura. Le novità introdotte erano lo sfruttamento della trazione a vapore e l'uso dei cavi d'acciaio, che portarono alla creazione di opere ciclopiche per sostituire i metodi di trasporto tradizionali. Ma, se i metodi antichi durarono migliaia d'anni prima di essere sostituiti, così non fu per quelli introdotti dalla prima meccanizzazione, almeno per quel che riguarda il trasporto, poiché diversa fu,

ad esempio, la situazione per il filo elicoidale che viene ancora oggi utilizzato.

Teleferiche, funicolari, trattrici e ferrovia furono, dopo appena settanta anni, sostituiti dal metodo introdotto dalla seconda meccanizzazione, che, oltre a decretare la fine dei primi impianti, ha rivoluzionato in modo semplice e, relativamente, poco costoso, la tradizionale suddivisione in due fasi del trasporto, portando alla scomparsa definitiva di una multi secolare istituzione: il poggio di carico, che non era solo un'esigenza tecnica di passaggio da un tipo di trasporto ad un altro, ma in esso avvenivano stime, contrattazioni, consegne, talvolta dimensionamenti e sbazzature di blocchi, e ad esso si riferivano contratti notarili o di lavoro; fu, ad esempio, una conquista sindacale il contare le

ore della giornata lavorativa a partire dal piede di cava.

Il nuovo processo di meccanizzazione, in corso da circa venti anni, ha avuto origine con l'applicazione del motore Diesel, già da tempo usato nelle cave come forza motrice e come compressore d'aria, su escavatrici ed autocarri di grande potenza e portata.

Le escavatrici permisero di tracciare velocemente tortuose strade di arroccamento che univano le vecchie carrabili di fondovalle ai piazzali delle cave, gli autocarri permisero di percorrere tali strade che avevano pendenze allucinanti ed erano costruite su fondi di detriti, trasportando blocchi, del peso di venti e più tonnellate, direttamente, con un unico viaggio, agli opifici e ai depositi di pianura.

7.2 Le strade raggiungono i piazzali di cava:

Negli anni successivi alla seconda guerra mondiale, come abbiamo visto, scomparvero le ferrotranvie marmifere, per il mancato ammodernamento degli impianti che causò l'antieconomicità degli esercizi, ma soprattutto per l'incontrollata espansione dell'autotrasporto.

Le nuove strade diedero l'assalto ai piazzali di cava, inerpicandosi con sequenze di tornanti sui fianchi meno ripidi delle valli o su vecchi conoidi consolidati, creati da secolari scarti di coltivazione che acquistarono un imprevista nuova funzione.

Ormai una fitta rete di ardite vie di arroccamento, molte delle quali asfaltate, collega praticamente tutte le cave con i fondovalle e con il piano.

Il nuovo sistema viario, se da un lato facilita l'afflusso alle cave di attrezzature e di macchine operatrici cingolate e gommate di ogni specie, come gru semoventi per il sollevamento di blocchi, pale meccaniche per la pulizia e il trasporto alla discarica dei detriti, attrezzature anche pesanti e voluminose per l'estrazione e la preparazione dei blocchi, con le quali il lavoro riesce più celere ed economico, dall'altro lato, innegabilmente, causa guasti irreparabili nel particolare ambiente apuano, alterandone profondamente l'aspetto. Il paesaggio delle cave ha avuto quindi una nuova impronta che si sovrappone a quelle precedenti, caratterizzata in modo particolare dagli arditi tornanti che tagliano la roccia viva e giungono a notevoli altezze segnando la montagna.

Ripide pendenze, strettissimi tornanti e fondo stradale costringono quotidianamente i grossi autocarri a non facili manovre, che per taluni aspetti sembrano rinnovare il lato più pericoloso e impressionante dell'ormai abbandonata lizzatura.





7.3 Classificazione della rete viaria:

Si fa presente che, in questa classificazione delle strade percorse giornalmente dai camions per il trasporto dei blocchi di marmo, viene considerata soltanto quella parte di rete viaria che, partendo da Carrara, raggiunge gli agri marmiferi. Tale rete viene distinta in tre parti:

a) strade di scorrimento a valle: vanno in genere da Carrara agli abitati più prossimi agli agri marmiferi e sono caratterizzate da un flusso di traffico misto del tipo civile, turistico, ed industriale;

b) strade di accesso; dipartendosi dalla rete di cui sopra, raggiungono i singoli agri marmiferi e sono interessate dal solo traffico industriale;

c) strade di arroccamento: dalle strade di accesso raggiungono le singole cave o gruppi di cave.

Le strade di scorrimento sono una rete molto complessa, poiché non vi è una direttrice per ognuno dei cinque agri marmiferi, Torano, Ravaccione, Miseglia, Fantiscritti e Colonnata, ma vi sono più strade, che spesso per agevolare il transito vengono percorse in un unico senso di marcia, come accade, per esempio, per il bacino di Torano collegato a Carrara da due direttrici, il viale Potriniano, che diventa in prossimità del paese via Piastra, ed è percorribile in entrambi i sensi di marcia, e da via Carriona di Torano, percorribile solo in direzione Carrara, dove vi è il maggior transito di veicoli industriali.

Queste strade hanno caratteristiche di tracciato discrete, sono tutte asfaltate, con modesta

pendenza e larghe abbastanza da permettere a due mezzi di incrociarsi e passare senza eccessive difficoltà. L'unico inconveniente è che sono soggette tutte ad un elevato traffico turistico per la meravigliosa vista panoramica di cui si può godere transitandovi. Lo sviluppo complessivo della rete di scorrimento a valle è di circa 25 Km.

Le strade di accesso sono le vere e proprie strade di penetrazione nei singoli agri marmiferi e sopportano il solo traffico industriale. Sono tronchi più o meno lunghi (da un minimo di alcune centinaia di metri ad alcuni chilometri), caratterizzati da eccessiva tortuosità, numerosi tornanti, pendenze molto elevate (fino al 20%) e larghezza limitata (m. 4).

Il traffico, quindi, vi si svolge generalmente in condizioni di difficoltà e pericolosità, che

diventano particolarmente gravi in caso di avverse condizioni atmosferiche, specialmente in quei tratti che si sviluppano a mezza costa lungo pendici a notevole inclinazione trasversale. Solo il 30 % è asfaltato, nella maggior parte dei casi, infatti, si tratta di percorsi sterrati.

Le strade di arroccamento si diramano dalle strade di accesso e raggiungono le singole cave o gruppi di cave, con tratti che vanno da poche decine di metri, ad alcuni chilometri, con un massimo di circa 10 Km, per le cave a quote più elevate.

Sono strade molto tormentate, qualche volta ricavate a carattere provvisorio sui ravaneti, con numerosi tornanti a gomito, pendenze elevatissime (anche oltre il 25 %), larghezza limitata (2,50-3,00 m.), fondo naturale senza alcuna opera di presidio. Talvolta, per raggiungere alcune cave, i camions non hanno spazio sufficiente per curvare

nei numerosi tornanti, e gli autisti sono obbligati a procedere con manovre alternate di marcia avanti e marcia indietro sia all'andata che al ritorno, correndo seri rischi di uscire di strada.

Il transito, quindi, è molto pericoloso e comporta un notevole logorio dei mezzi e dei conducenti, che, se pur dotati di eccezionale abilità, corrono continuamente rischi gravissimi.

Un discorso a parte meritano le cave del Monte Sagro, per le quali, a seguito della scomparsa della teleferica del Balzone, erano sorti seri problemi di trasporto a valle dei marmi. Solo da pochi anni le cave del Sagro sono unite direttamente a Carrara per mezzo della "strada dei marmi" che dalla Foce Pianza a 1279 m di altitudine si sviluppa fino ad allacciarsi alla

via di Campocecina che raggiunto Castelpoggio continua verso Carrara con la strada comunale.

Un ulteriore sviluppo della "strada dei marmi", che purtroppo non è ancora stato completato, avrebbe dovuto permettere il collegamento di quasi tutte le cave situate alle quote più alte degli agri marmiferi carraresi.

7.4 Il Viale XX Settembre:

Nel Piano Regolatore del 1887 era già previsto che in seguito all'aumento della popolazione ed al sicuro sviluppo dell'industria marmifera, l'ampliamento ordinato della città sarebbe stato subordinato al miglioramento della viabilità generale, con particolare riguardo allo studio di una strada di circonvallazione che permettesse ai carri trainati dalle lunghe file di buoi, che

trasportavano i pesanti blocchi di marmo, di transitare più agevolmente senza dover passare nel centro della città⁽¹⁾. Il Piano prevedeva la formazione di un piazzale davanti alla chiesa di San Ceccardo sul quale confluivano tutte le vie situate alla sinistra del Carrione e che si collegavano mediante due strade trasversali con quelle della rete destra del fiume, superandolo con un ponte della luce di 12 m.

Dal piazzale di San Ceccardo partiva la via Postale, oggi conosciuta come via Provinciale che ricorda nel suo tracciato quella che ai tempi dei romani era chiamata la strada di Carrara, ed era usata come via di risalita dei carri vuoti che dal porto di Luni andavano verso le cave costeggiando il Carrione. La via Postale era l'unica arteria, oltre la Carriona, che congiungeva Carrara con Marina, e si intuiva chiaramente che era

(1) A. BERNIERI. Storia di Carrara moderna. (1815-1935). Pisa 1983.

necessaria una nuova strada che la sostituisse. Questa nuova strada fu costruita più tardi, nel secolo seguente secondo un percorso non del tutto uguale a quello previsto nel Piano del 1887.

Le esigenze dell'industria marmifera sono sempre state in primo piano nel determinare le scelte urbanistiche di fondamentale importanza per l'assetto generale del territorio pianeggiante della valle del Carrione. Lungo il corso del Carrione erano sorte, e continuavano a sorgere, molte segherie ed opifici artigianali, serviti da una fitta rete di allacciamenti con la strada ferrata della Ferrovia Marmifera che, dal nodo ferroviario di Avenza, continuava fino ai grandi depositi di marmo di Marina di Carrara.

Alla grande funzionalità del traffico dei marmi non corrispondeva invece, altrettanta funzionalità per gli spostamenti dei civili. L'amministrazione

Comunale di quel periodo decise, così, di creare quell'opera viaria, già progettata nel 1887, che si affiancasse alla bi-millenaria via Carriona, realizzando una struttura colossale per quei tempi, il Viale XX Settembre.

Iniziato nel 1911 e portato a termine quattro anni dopo, fu, per le sue caratteristiche tecniche ed estetiche e per la lungimiranza urbanistica, un'opera eccezionalmente valida ma decretò anche, il futuro urbanistico dell'intero territorio comunale, nel bene e nel male.

Il Viale XX Settembre mutò il paesaggio carrarese più di quanto non avesse fatto la pur ciclopica costruzione della strada ferrata della Marmifera. Largo oltre trenta metri dei quali dieci riservati ai marciapiedi, il Viale, congiungeva San Ceccardo con la Chiesa di Marina con un percorso di circa 6 Km, ed aveva al centro un settore occupato da due

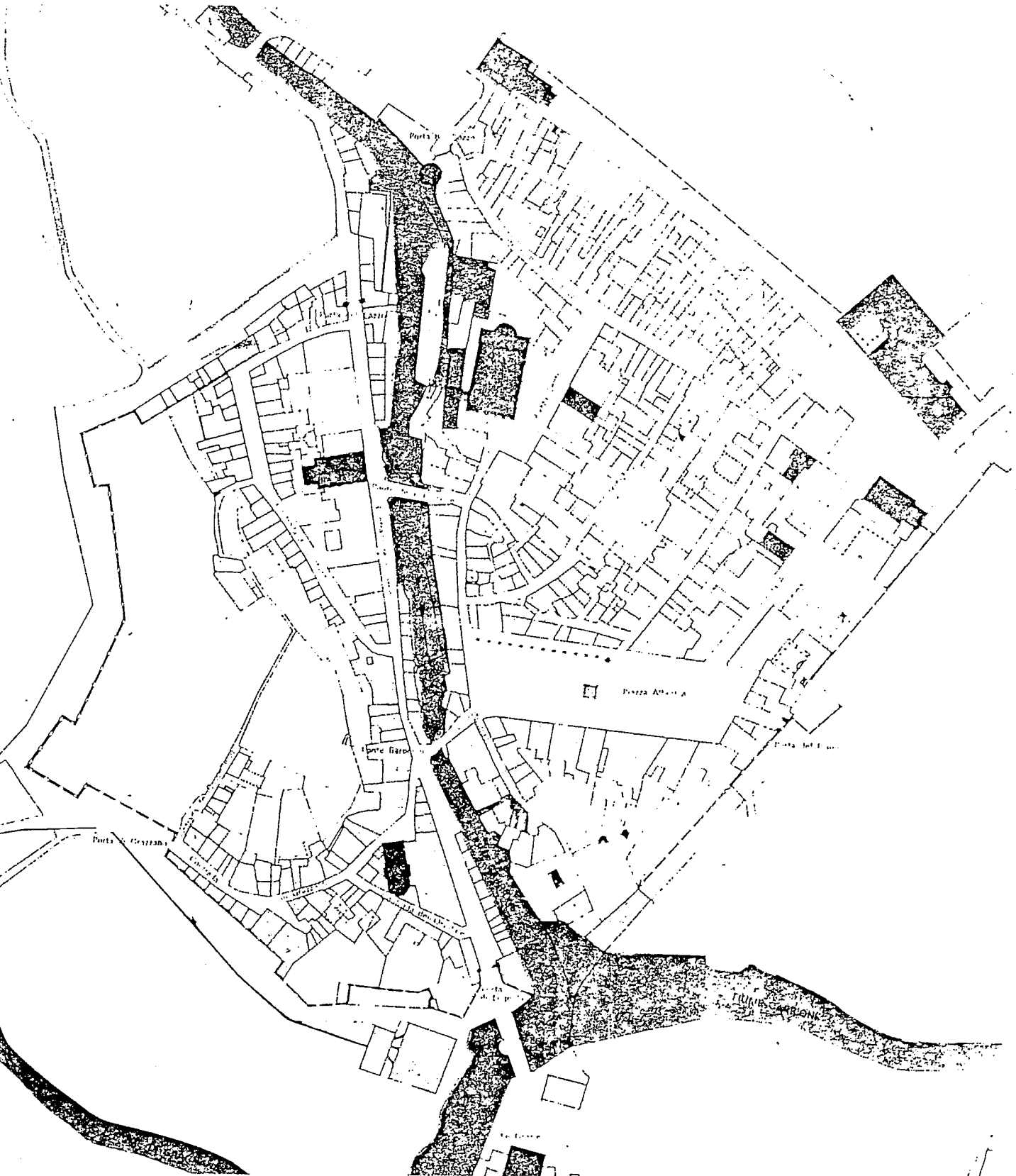
binari a scartamento ordinario sui quali scorreva una tramvia elettrica, successivamente smantellata, mentre ai lati vi erano due corsie per il traffico dei veicoli.

Con lo smantellamento della Ferrovia Marmifera di Carrara, il Viale, costruito, come si è visto, per gli spostamenti dei civili, divenne, anche, la principale arteria del traffico industriale, che con l'andare del tempo aumentò al punto di rendere il maestoso Viale insufficiente ad assorbirlo.

Le trasformazioni rivoluzionarie dell'industria marmifera ed il fatto che Carrara sia divenuta la capitale mondiale di tutti i materiali lapidei hanno vanificato i calcoli troppo prudenti che risalgono ormai a trent'anni or sono. Infatti, oggi non si può più non considerare uno dei problemi fondamentali: una viabilità per i

trasporti del marmo autonoma rispetto al Viale XX

Settembre.



7.5 Evoluzione tecnologica dell'autocarro:

I primi mezzi di trasporto entrati in scena, dopo la comparsa delle rudimentali trattrici automobilistiche provenienti da residui bellici della Grande Guerra 1915-1918, furono le bubbe, trattrici stradali con motore a testa calda monocilindrico, adattamento di trattrici agricole. Questi autocarri presero il nome dal proprietario della ditta costruttrice il cavalier Pietro Bubba di Piacenza⁽²⁾.

Alle bubbe, seguì, negli anni trenta, un autocarro costruito in Francia, il Soler, con motore a quattro cilindri alimentato a benzina, trazione posteriore e pianale in ferro, così come in ferro erano ancora le grosse ruote che, oltre a rendere difficili le manovre, rovinavano il già precario assetto delle strade.

(2) A. BETTI CARBONCINI, I treni del marmo. Ferrovie e tranvie della Versilia e delle Alpi Apuane, Salò 1984.

Nel 1940, subentrarono le quattro ruote motrici e pneumatiche, montate dall'Astro Dalmer, un autocarro in dotazione alle Ferrovie dello Stato. Durante gli anni della seconda guerra mondiale si affermò una nuova casa costruttrice, la società italiana Ernesto Breda di Milano, con autocarri progettati per la guerra ma che si adattarono molto bene, con qualche modifica, al trasporto dei marmi. La Breda lanciò due versioni, la trattrice pesante 40, studiata per trainare le artiglierie pesanti tanto su strade ordinarie, quanto fuori strada, su terreni accidentati, con quattro ruote tutte motrici, telaio in acciaio, molto resistente, e un verricello molto potente che la aiutava a superare pendenze sorprendenti (tab. 7.a). L'altra versione, trattrice pesante 41, differiva dalla precedente per il solo fatto di essere attrezzata a carro soccorso. A questo scopo

era dotata di una gru, della portata di 5 tonnellate, che veniva montata sulla parte anteriore della trattrice ed usufruiva della fune del verricello.

Alla fine della guerra, alcuni operatori del settore del trasporto marmo, ebbero la brillante intuizione di usufruire dei supercamions lasciati dagli americani dopo il ritiro delle truppe alleate dal nostro Paese. Erano i mastodontici G.M.C., Wite, Diamant che, opportunamente trasformati nella parte posteriore con il pianale per appoggiarvi il blocco, risultarono ottimi mezzi di trasporto, molto resistenti e con una notevole capacità di carico. Questi furono i primi automezzi impiegati come autocarri e non come trattatrici, ossia, non per trainare i carri carichi di blocchi, ma una volta cassonati dalle officine locali, erano in grado di caricare il blocco di

marmo direttamente nella parte posteriore del camion, sul pianale.

Tra le case costruttrici italiane una delle più vecchie e prestigiose fu la OM, Società Anonima Officine Meccaniche di Brescia, le cui origini si possono far risalire alla piccola officina che Benedetto Grondina impiantò nel 1848 a Milano, per costruire carrozze. La OM iniziò a produrre autocarri nel 1907, anche se il nome dell'impresa non era ancora OM ma Brixia-Zust. Nel 1930 diede inizio alla produzione di autocarri con motore a ciclo Diesel, che tuttavia era ancora un motore abbastanza primitivo: aveva sì il vantaggio di viaggiare con qualsiasi carburante, anche il meno nobile, ma lento e pesante come era, poteva essere utilizzato proficuamente solo in applicazioni navali⁽³⁾.

(3) VADO E TORNO, Periodico di cultura economica e tecnica dell'autotrasporto, n.12 1989.

Il primo autocarro con motore Diesel leggero e veloce fu il Taurus, prodotto nel 1939, era un quattro cilindri a quattro tempi, la portata era di 30 quintali e la velocità massima di 60 all'ora.

Il Taurus non fu mai utilizzato per il trasporto del marmo perché era troppo piccolo e poco resistente come carrozzeria, tuttavia uno dei primi modelli di autocarro costruiti specificatamente per il trasporto dei blocchi dal monte al piano fu proprio un OM, il Titano, che fu impiegato con successo fino agli anni settanta.

E' solo da pochi anni, infatti, che molte case costruttrici si sono dedicate alla progettazione e realizzazione di veicoli industriali specifici per il trasporto dei blocchi di marmo.

In questo caso particolare, l'allestimento del camion consiste in un robusto pianale in acciaio

sul quale vengono collocate longitudinalmente due robuste travi in legno, generalmente di olmo perché molto resistente, su cui deve appoggiare il blocco, e dietro la cabina di guida viene sistemato un argano o verricello che serve per tirare il blocco sul pianale del camion nella delicata fase di autocaricazione. Questa è un vero spettacolo, perché, il blocco, opportunamente imbrigliato con cavi d'acciaio, viene tirato dall'argano sul pianale del camion, strisciando su apposite rotaie che scendono dal retro del autocarro fino a terra, ed'è proprio in questo momento che il camion schiacciato dal peso del blocco si inclina sollevando le ruote anteriori fino a qualche metro da terra⁽⁴⁾ .

Oggi le case costruttrici più rappresentate nel comprensorio carrarese sono l'Iveco, appartenente al gruppo Fiat, operante nelle cave Apuane con

(4) INFORMAZIONE E DOCUMENTAZIONE. Internazionale Marmi e Macchine Carrara. Dic.1983.

veicoli a sei ruote di cui quattro motrici, oppure a trazione integrale, con tutte e sei le ruote motrici; l' Astra di Piacenza, che ha lanciato nel 1992 un autocarro con ben 420 CV di potenza; la tedesca M.A.N.; la francese Renault; la svedese Volvo, solo per citarne alcune.

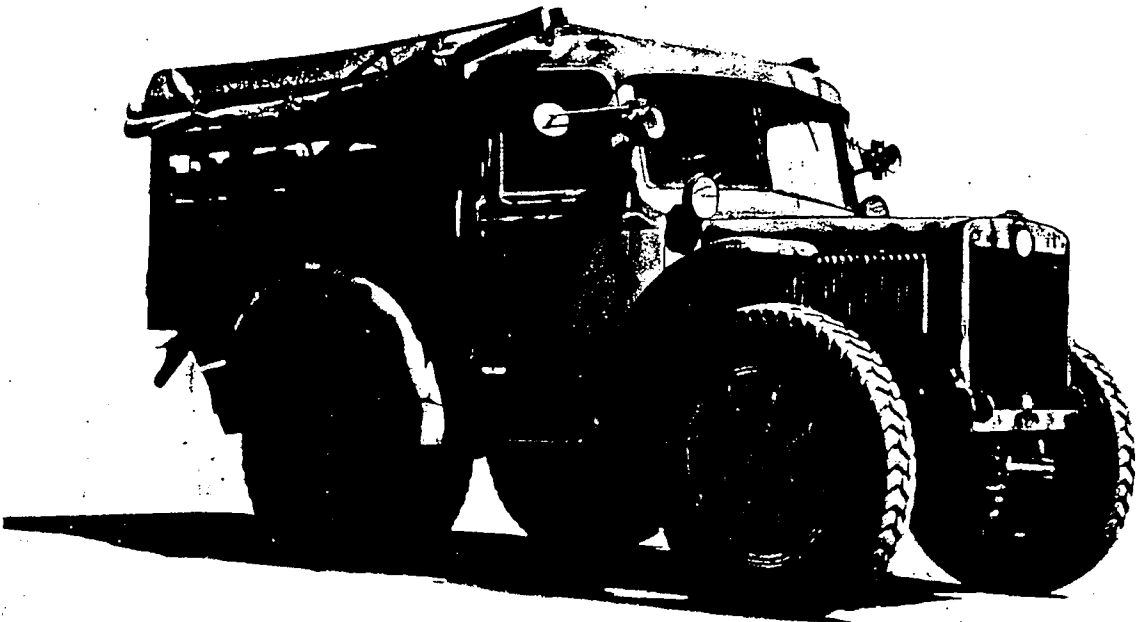
Ormai tutte queste case offrono autocarri con le stesse caratteristiche tecniche ed anche con le stesse prestazioni, sebbene ci siano ogni anno innovazioni, che, tuttavia, non mirano più ad aumentare la capacità di portata o la velocità degli automezzi, anche perché la legge a posto dei limiti che non possono essere superati (circa 25 tonn. come massimo carico ammesso, e 40-60 Km/h di velocità), ma piuttosto, cercano di aumentare l'affidabilità e resistenza del mezzo, nonché la sicurezza e la comodità del conducente.

Per concludere bisogna dire che non è facile incontrare tante problematiche così concentrate come accade nel Comprensorio carrarese, e più in generale in quello Apuo-Versiliese, relative al trasporto e alla movimentazione del marmo.

L'importanza del mezzo di trasporto in questo particolare settore produttivo è fondamentale, infatti, si trova ad operare in condizioni del tutto particolari ed esasperate con la conseguenza di un invecchiamento assai più precoce che in altri settori. Si calcola che la vita media di uno di questi mezzi superi difficilmente i 4-5 anni.

Un banco di prova assai severo ed impegnativo per i costruttori ma che implica rapide sostituzioni dei mezzi, quindi, rappresenta un mercato piuttosto appetibile per quelle case che dispongono di mezzi specifici o comunque in grado

di lavorare in un ambiente ostico e impervio quale
è appunto quello delle cave di marmo.



TRATTRICE PESANTE BREDA

Autonomia a pieno carico, in piano { Tipo « 40 » Km. 550
 Tipo « 41 » » 400

Consumo di combustibile a pieno carico, a velocità commerciale, per 100 Km. litri 50

Velocità massima in piano, alle varie marcie:

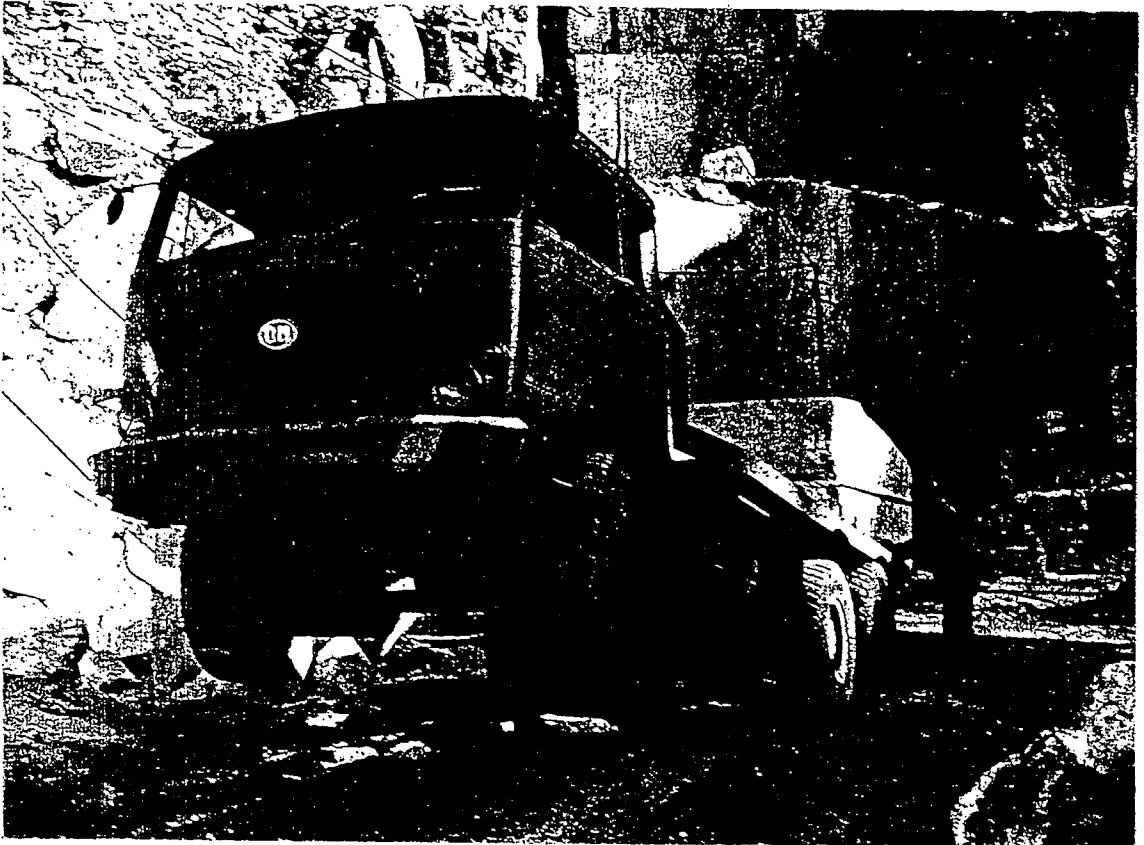
Marcia	Velocità
1 ^a	4 Km./ora
2 ^a	8 »
3 ^a	13 »
4 ^a	25 »
5 ^a	41 »
R.M.	3,5 »

Pendenza massima superabile a pieno carico, senza rimorchio:

Marcia	Pendenza	Velocità
1 ^a	35 %	3 Km./ora
2 ^a	22 »	5 »
3 ^a	12 »	9 »
4 ^a	5 »	18 »
5 ^a	2 »	30 »
R.M.	38 »	2,5 »

TAB. 7. a Pendenza massima superabile a pieno carico, con rimorchio:

Marcia	Pendenza	Velocità
1 ^a	22 %	3 Km./ora
2 ^a	11 »	5 »
3 ^a	6 »	9 »
4 ^a	2 »	18 »
5 ^a	0,5 »	30 »
R.M.	27 »	2,5 »



7.6 Costi e tariffe:

Secondo alcune stime, risulta che nel comprensorio, per il trasporto dal monte al piano, operino più di cento aziende specializzate nel trasporto dei blocchi, più una trentina che si occupano del trasporto dei detriti. Complessivamente si calcola che vi siano in attività oltre 150 automezzi speciali. Il prezzo di uno di questi autocarri oscilla da un minimo di cento, centotrenta milioni di lire ad un massimo di oltre duecento milioni di lire, in relazione alle prestazioni offerte.

Il trasporto a valle dei blocchi è nella maggior parte dei casi a carico dell'acquirente, che acquista il prodotto in cava, ed è effettuato quasi sempre da autotrasportatori privati. Le aziende di autotrasporto sono per lo più di

piccole dimensioni, molte dispongono di un unico camion, tuttavia svolgono una buona mole di lavoro: in media concludono tre viaggi cave-piano al giorno, per un totale di circa 60 tonnellate trasportate.

Dal prontuario delle tariffe a tonnellata per il trasporto di marmo in blocchi nella provincia di Massa-Carrara, gentilmente fornito dal C.A.M.A., Consorzio Autotrasportatori Marmo e Affini, in vigore dal primo gennaio 1993 (riportato in tabella), si nota che c'è un notevole divario dalla tariffa più bassa alla più costosa, 6.600 lire dalla zona di escavazione di Ronco fino ad Avenza; 33.000 lire da Piastra Marina Cave Biagi con zona di destinazione Aulla, questo è dovuto principalmente alla diversa lunghezza del percorso, ma anche alle caratteristiche della

strada di arroccamento che incidono sul tempo di
percorrenza e sull'usura dei mezzi.

SETTORE CARRARA

3 escavazione

DESTINAZIONE

	I Zona Avenza FF. SS.	II Zona Marina Carrara	III Zona Massa - Ortonovo	IV Zona Montign. Canevara Molice.ra	V Zona Querceta Ripa - Vallecchia Sarzana	VI Zona Ruosina Pietrasan.	VIII Zona Viareggio Aulla
NALE DI RAVACCIONE							
Tecchione (cava F.lli Canalini)	11550	12050	12750	13350	14000	14350	14900
Tecchione (cava di Mazzucchelli)	11100	11600	12350	13000	13550	14000	14500
Torrione (cave di Vanelli e Vincenti)	9900	10350	11100	11650	12300	12700	13250
Canalbiano (cave di Bragazzi - Bombarda - Dazzi)	12100	13100	13450	14050	14650	15000	15550
Amministrazione (cave SAIMI - Nicoli - Cacciatori - Giari)	11100 7500	11600 8000	12350 8700	13000 9300	13550 9900	14000 10300	14550 10850
Saimi B 2	9600	10100	10800	11500	12100	12800	13100
NALE DI LORANO							
Lorano 2° (Giorgi)	13600	14100	14800	15400	16050	16400	15800
Lorano 2°	11400	11900	12600	13200	13800	14200	13600
Ceccopieri	10550	10850	11650	12300	12900	13300	13850
Lorano 1°	9900	10350	11100	11650	12300	12700	13550
Larioni	9100	9650	10350	10950	11550	12000	12550
Facciata	8400	8900	9650	10250	10850	11300	11800
Facciata / Laboratorio	Forfait	Forfait	Forfait	Forfait	Forfait	Forfait	Forfait
NALE DI VALPULITO							
Valpulita (Roppa)	12000	12450	13200	13800	14350	14750	15300
Valpulito (Canalini - Bertuccelli)	12650	13100	13800	14400	15000	15400	15950
La nocciola	10150	10550	11350	11950	12500	12900	13450
Ronco	6600	7050	7750	8350	8950	9150	9900
Bettogli (cave: Vanelli Ferdinando - Ratti Segreti - Vanelli Aldo)	10350	10800	11600	12200	12850	13300	13850
Pianello e Sponda	8000	8550	9350	10300	10900	12100	12700
Battaglino (Bernardini)	9900	10350	11100	11650	12300	12700	13250
NALE DI CALACATA							
Calacata Pinella	12300	12750	13500	14100	14700	15100	15650
Pessina (cave di Menegoli e Tedeschi)	12200	12700	13450	14100	14750	15200	15700
Calacata (cave di Calacata - Fabricotti - Serri)	8700	9100	9900	10550	11150	11500	12100
Pessina (cave di Donnini e Bonvini)							
NALE DI VALBONA							
Cava di Dell'Amico Fidardo	10600	11050	11850	12500	13050	13450	14050
Cava di Bombarda Floriano	13250	13700	14450	15050	15700	16100	16700
Cava di Mattei	8400	8850	9650	10250	10850	11350	11900
NALE DI COLONNATA							
Campanili Alti (Bernacca Otello)	13000	13450	14200	14750	15400	15750	16300
Campanili Bassi (Larioni)	11950	12350	13100	13650	14300	14700	15250
Fossacava (Rosati - Del Nero - Ceccarelli - Fantino)	11100	11600	12350	13000	13550	14000	14550
La Buschetta (Carmassi)	9500	9950	10350	11000	11400	12300	12800

SETTORE CARRARA

Zone escavazione

DESTINAZIONE

	I Zona Avenza FF. SS.	II Zona Marina Carrara	III Zona Massa - Ortonovo	IV Zona Montign. Canevara Molice.ra	V Zona Querceta Ripa - Vallecchia Sarzana	VI Zona Ruosina Pietrasan.	VII Zona Viareggio Aulla
CANALE DI COLONNATA							
— La Luna (Bacciola Pietro)	9450	9900	10700	11250	11900	12200	12750
— Trugiano (Portoro)	7500	8000	8700	9300	9900	10300	10850
— Olmo (Lazzareschi - Fabricotti)	7500	8000	8700	9300	9900	10300	10850
— Bacchiotto (Tunin - Tenerani)	7500	8000	8700	9300	9900	10300	10850
CANALE DI GIOIA							
— Venetreta (cava Andreani)	11950	12350	13100	13650	14300	14700	15250
— Gioia Alta (Radames - Ricci - Desidè - Beneo)	10200	10700	11400	12000	12600	13000	13500
— Gioia	9450	9900	10700	11250	11900	12200	12750
— Gioia Bassa (Antonoli - Ricci F. - De Angeli - F.lli Dell'Amico)	8700	9100	9800	10400	11000	11500	12000
CALAGGIO							
— Calaggio (Ricci Onesto - Corsi - Bombarda)	8150	8800	9450	10000	10550	11100	11650
CANALE DI ARTANA							
— Artana Alta (Mazzanti - Gerbi - Paoli)	8250	8700	9450	10050	10700	11000	11550
— Artana Bassa (Primino Bernacca)	8000	8350	9100	9700	10300	10750	11300
— Piana Menconi (Menconi)	6850	7300	8050	8850	9250	9650	10200
CANALE DEL SAGRO							
— Sagro (via Carrara)	13850	14300	15050	15700	16350	16800	17350
— Murlungo (cave: Bianchi Franco - Fruzzetti Bernacca Giulio)	13850	14300	15050	15700	16350	16800	17350
— Boscaccio (Bianchi Andrea)	14800	15300	16050	16700	17300	17700	18300
— Vallini (cave: Dell'Amico Angelo F.lli Dell'Amico)	17700	18100	18800	19400	19950	20350	20900
— Canal d'Abbia	8300	8750	9500	10150	10750	11200	11800
— Sagro - Monzone L. per tonn.	19200	19750	20450	21150	21750	22200	22800
— Sagro - Aulla L. per tonn.	19200	19750	20450	21150	21750	22200	22800
— Equi - Monzone L. per tonn.	19200	19750	20450	21150	21750	22200	22800
— Ugliancaldo - Carrara L. per tonn.	20200	20650	21400	22000	22650	23100	23700
CANALE DI BRUGIANA versante di Carrara							
— Brugiana (Innocenti e Rosati)	11250	11600	12350	13000	13550	14000	14550

SETTORE MASSA

Zone escavazione	DESTINAZIONE						
	I Zona Massa FF.SS.	II Zona Massa Gotara	III Zona Carrara Avenza Marina Montign.	IV Zona Ortonovo Querceta Ripa - Vallecchia	V Zona Ruosina Pietrasan. Molice.ra	VI Zona Viareggio Sarzana	VII Zona Aulla
CANALE BRUGIANA							
— Cave Pellerano	8800	9250	10000	10550	11250	11550	12100
CANALE ROCCHETTA							
— Cava Marchetti	8400	8850	9650	10250	10850	11350	11900
— Cava Cuturi	10000	10400	11250	11800	12350	12750	13300
— Cava Furrer Basso	9350	9750	10550	11050	11650	12100	12650
— Cava De Angeli - Ronchieri	11000	11350	12100	12600	13100	13500	14000
— Cava Furrer Alto	10150	10550	11350	11950	12500	12900	13450
CANALE LAVAGNINA							
— Cave Giorgini - Telara - Pellerano - Nardi	7950	8350	9100	9700	10300	10750	11300
— Cava Schiff (Tribunale)	8800	9250	10000	10550	11250	11550	12100
— Cava Decimo	9350	9750	10550	11050	11650	12100	12650
CANALE FORNO							
— Cava Romana	10000	10700	11400	11950	12500	12800	13300
— Cava Pozzi Basso	7700	8150	8900	9500	10150	10500	11000
— Cava Pozzi Alto	8700	9200	9900	10500	11000	11450	12000
— Cave Balderi	9350	9750	10550	11050	11650	12100	12650
— Cave Fondone	9800	10250	10900	11450	12000	12400	12800
— Cava Ricci	11500	11850	12500	13000	13600	14000	14500
— Cava Ciari	11300	11650	12450	13000	13600	14050	14600
CANALE RENARA							
— Cava Tonarelli	7950	8350	9100	9700	10300	10750	11300
— Taneta - Cava Ricci	10500	10950	11650	12250	12900	13300	13850
CANALE PIAN DELLA FIOBA							
— Cave Ronchieri - Bondinelli - Giari	8800	9250	10000	10550	11250	11550	12100
— Piastrera - Cave Ronchieri	19050	19550	20250	20850	21450	21900	22400
— Piastra Marina Cave Benedetti	25000	25400	26100	26600	27150	27550	28000
— Piastra Marina Cave Biagi j	30000	30400	31050	31600	32150	32500	33000
CANALE MADIELLE							
— Cave Pellerano - De Angelis	8250	8700	9450	10050	10700	11000	11550
— Cave Pellerano Alto	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
— Capraia	12450	12900	13650	14200	14850	15250	15750
CANALE DEL CARCHIO							
— Tutto il gruppo cave	11800	12250	13000	13550	14100	14550	15100

SETTORE CARRARA

Zone escavazione	DESTINAZIONE						
	I Zona Massa FF.SS.	II Zona Massa Gotara	III Zona Carrara Avenza Marina Montign.	IV Zona Ortonovo Querceta Ripa - Vallecchia	V Zona Ruosina Pietrasan. Molice.ra	VI Zona Viareggio Sarzana	VII Zona Aulla
Fantiscritti e Canalgrande Fossalunga	11950	12350	13100	13650	14300	14700	15250
Figain - Dell'Amico e Dazzi - Lucchetti L. Canesi G. - Giorgini - Merlini Granai	11400	11900	12600	13200	13800	14200	14750
Bonucelli G. - Dell'Amico e Dazzi - Carbonera Bufalini - Ortonovo - Tolon - Pianadei F. Fiordichiara	9900	10350	11100	11650	12300	12700	13550
Domini - Tagliata Alta - Zona Orsini Escav. Marmi - Scaletti - Cooperativa C. Grande	9450	9900	10700	11250	11900	12200	12750
F. Scritti Marmi - F.D. Nuova	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Bosco Montatella	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Cave galleria	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Bocca Grande - Telara - Piazzale F. Scritti	7550	8000	8700	9350	9900	10300	10850
Finestra e Bertolli Alto							
Galleri - Bertolli Alto	9900	10350	11100	11650	12300	12700	13550
Finestra Francini	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Vara e la Para							
Diamanti A. - Salutini - Gemignani - Spadoni Del Nero C. - Tavan - Bonucelli E.	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Bernacca Cardellino	11400	11900	12600	13200	13800	14200	14750
Mazzanti	9500	10000	10800	11350	11950	12300	12800
Belgia e Bacchiotto							
Attuoni - Santini G. - Costa - Diamanti P. Dell'Amico e Caricato	11900	12400	13150	13800	14400	14800	15300
	8550	8950	9700	10300	10900	11350	11900
Miseglia Superiore							
Gemignani e Vanelli - Escav. Calocara Bonucelli Fusani	11400	11900	12600	13200	13800	14200	14750
	10200	10700	11400	12000	12600	13000	13500
Qurciola							
Cava Petacchi	11950	12350	13100	13650	14300	14700	15250
Ravalunga							
Memo	13850	14300	15000	15600	16250	16600	17150
Cattani	12950	13450	14150	14750	15400	15750	16300
Biagini	12950	13450	14150	14750	15400	15750	16300
Canaloni							
Guadagni Aldo Cattani	11000	12150	12850	13450	14050		
Corinno Campanella	11000	12150	12850	13450	14050		
Dazzi e Dell'Amico	14350	14850	15550	14950	16800		
Seccagna Perla Bassa	13000	13450	14100	14650	16300		
Seccagna Perla Alta	14000	14450	15100	15650	17300		

Supplementi: Carrara/Bruenato + 8000

CONCLUSIONI:

Tra i molti problemi tecnici che lo sfruttamento delle ricchezze marmoree delle Alpi Apuane pose nel corso dei secoli, quello del trasporto della pesantissima materia scavata fu certo uno dei più rilevanti; anche quando l'introduzione della polvere pirica, in un primo momento, e poi del filo elicoidale resero molto più incisivo il lavoro di cava, le difficoltà di trasporto costituirono un limite rilevante per la produzione e una sfida sempre più aperta all'ingegno degli uomini..

Lo scopo del presente lavoro è stato proprio quello di analizzare le differenti tecniche di trasporto del marmo che negli ultimi due secoli hanno interessato il Comprensorio carrarese, nonché la loro incidenza sui livelli produttivi e

quindi sull'andamento economico dell'intero settore.

Da questo mio studio ho rilevato come le trasformazioni tecniche avvenute non abbiano un processo storico continuo ed omogeneo, ma abbiano interessato, per esempio, solo certi aspetti del processo produttivo, mentre altri sono rimasti immutati, oppure, assieme a trasformazioni rilevanti, possano essere coesistite nello stesso periodo, tecniche primitive, praticate da organizzazioni tradizionali, o da gruppi sociali poveri. Fin dai tempi antichi, il trasporto del marmo è stato caratterizzato da una ripartizione in fasi successive, percorsi di alta pendenza e percorsi di bassa pendenza, che hanno avuto uno sviluppo tecnologico molto differente.

Per il trasporto in piano, ad esempio, venivano già dal Medioevo impiegati animali da tiro, mentre

la pericolosa discesa dei blocchi al piede della cava è stata manuale fino agli inizi di questo secolo. Ancora dopo l'ultima guerra, quando già veniva rivoluzionato il sistema delle teleferiche e della via ferrata della prima meccanizzazione dai nuovi potenti mezzi a ruote gommate, sporadiche cooperative di lizzatori facevano scendere ancora manualmente il marmo.

E' per questo che ho ritenuto opportuno dividere questo mio studio in tre parti, partendo con l'analizzare i mutamenti intervenuti nella fase alta del trasporto, dal piazzale di cava al poggio di carico, e prendendo poi in considerazione i trasporti di fondovalle e pianura, fino ad arrivare alla vera rivoluzione nei trasporti del marmo, la seconda meccanizzazione, iniziata appena venti anni fa, con la creazione delle strade marmifere che permettono a speciali automezzi di

giungere direttamente sui piazzali di cava, unificando le due fasi ed evitando, quindi, i relativi trasbordi dei carichi.

Le tecniche del marmo, in particolare quelle riguardanti i trasporti, presentano un certo ritardo rispetto ad altri campi della produzione nell'adottare le innovazioni derivanti dalla rivoluzione industriale, ritardo che va imputato sia alla struttura socio economica del settore, sia alle particolarissime problematiche che si presentano soprattutto nella fase alta del trasporto. Per questi motivi le trasformazioni si fanno consistenti solo negli ultimi cento anni.

La cosa che più colpisce nel sistema del trasporto del marmo è, infatti, la straordinaria persistenza nel tempo della lizzatura, tecnica semplice ma efficace, che fu utilizzata nelle cave carraresi dai tempi dei romani fino agli anni sessanta, per

più di duemila anni. Questo stupisce ancora di più se si considera la pericolosità e la fatica a cui erano sottoposti i lizzatori, nonché il costo del trasporto che spesso costituiva dal 20 al 50% del prezzo dei blocchi resi al poggio. Inoltre la lizzazione presentava altri due aspetti antieconomici: la possibilità della perdita del blocco durante la discesa, e, soprattutto, la lentezza del trasporto rispetto all'escavazione in cava. Questo era un problema che condizionava in modo determinante la produzione effettiva di una cava. Furono proprio questi motivi a spingere gli imprenditori del marmo a cercare nuove soluzioni per rendere più spedita ed efficiente la discesa dei blocchi ed aumentare il grado di sicurezza degli operai, così verso la fine dell'Ottocento, primi del Novecento, ecco comparire le prime funicolari e teleferiche adatte a trasportare

blocchi di marmo. Il perfezionamento dei cavi di acciaio, che hanno sostituito i canapi di fibra vegetale, fu alla base di questi impianti per il trasporto di grandi pesi, che inizialmente venivano utilizzati soltanto per portare in cava sabbia silicea e altre attrezzature leggere. Questi nuovi sistemi di trasporto non ottennero, tuttavia, la diffusione che, per la loro funzionalità e progresso, avrebbero meritato. Uno dei principali motivi fu l'assetto delle concessioni di escavazione, enormemente frazionate, e la particolare mentalità dei concessionari cui era estranea la capacità di comprendere l'importanza di impianti che, per gli elevati costi di installazione e manutenzione e i tragitti da percorrere, imponevano concetti di cooperazione.

Così, i sistemi di lizzazione meccanica e le teleferiche, pur avendo rappresentato un notevole progresso rispetto alla tecnica originaria, soprattutto per quel che riguarda la sicurezza degli operai, non costituirono mai un'alternativa definitiva ad essa.

Ben più incisivi furono, invece, i risultati ottenuti dai mezzi introdotti dalla prima meccanizzazione nel trasporto di fondovalle e pianura. La trazione animale, che fu per secoli la forma di energia più utilizzata, implicava l'impiego di un numero elevatissimo di buoi, con rilevanti costi in allevamento, stalle e foraggi. Inoltre, i carri trainati dai buoi erano troppo lenti per soddisfare le esigenze degli imprenditori del marmo, che richiedevano trasporti sempre più celeri. Per questo, il primo intervento di meccanizzazione fu rivolto alla trazione a

vapore, con la realizzazione della Ferrovia Marmifera e l'impiego di trattrici stradali.

La Ferrovia Marmifera Privata di Carrara è stata considerata una delle più alte espressioni d'ingegneria ferroviaria del suo tempo, e dal 1876, anno in cui entrò in servizio, fino al 1950 circa, fu, anche, la spina dorsale dell'industria mineraria apuana. Osservando la sua storia si può evidenziare lo sviluppo del settore lapideo carrarese, i momenti di massima espansione, come il 1912, in cui il traffico salì a 325.000 tonnellate di marmo trasportate, e il 1926 in cui superò le 500.000 tonnellate; ed anche i momenti di declino, come durante la prima e la seconda guerra mondiale, in cui si ebbe, addirittura, il blocco totale del servizio. Ed è, proprio, osservando la sua storia che si capisce come pian piano, con un continuo progresso tecnologico,

quelle rudimentali trattrici, usate inizialmente per completare il servizio della marmifera in zone non collegate dalla linea ferroviaria, diventarono il suo principale concorrente fino al punto di sostituirla. Nei primi anni trenta la concorrenza dei rudimentali autocarri preoccupava il Comune di Carrara al punto di ridurre le tariffe ferroviarie e di emettere ordinanze per bloccare il transito sulle vie ordinarie con la scusante che danneggiavano il patrimonio stradale. Ma il traffico delle trattrici non diminuì e la stessa FMC, costretta dalle circostanze, nel 1937 acquistò imprese di autotrasporti.

Nel 1962, dopo che il traffico ferroviario si era ridotto a 160.000 tonnellate trasportate, il Consiglio Comunale di Carrara approvò un piano per la graduale sostituzione del trasporto su rotaia con quello su gomma, da effettuare sugli stessi

itinerari interessati dalle rotaie, utilizzando la piattaforma ferroviaria anche nei tratti in galleria. La causa del crollo della Marmifera dipese, oltre che dall'incontrollata espansione dell'autotrasporto, da una cattiva amministrazione, che tardò l'ammodernamento degli impianti e non riuscì a controllare i costi di gestione, eccessivamente elevati, soprattutto, per esuberanza di personale. Nonostante sia stata superata, la Ferrovia Marmifera di Carrara, rappresenta ancora oggi l'opera più importante realizzata nel campo dei trasporti del marmo apuano.

Con il suo smantellamento, il Viale XX Settembre, costruito per gli spostamenti dei civili, divenne anche la principale arteria del traffico industriale, e sebbene fu costruito con lungimiranza tecnica ed urbanistica, le

trasformazioni rivoluzionarie dell'industria marmifera ed il fatto che Carrara sia divenuta la capitale mondiale di tutti i materiali lapidei, hanno vanificato i calcoli risultati troppo prudenti, che d'altronde, risalgono a circa settanta anni fa. Infatti, oggi, non si può più non considerare uno dei problemi fondamentali nel sistema di trasporto del marmo carrarese, che si fece più evidente con la scomparsa della Marmifera: una viabilità per i trasporti del marmo autonoma rispetto al Viale XX Settembre, e che non attraversi il centro della città.

Ormai tutte le case costruttrici di veicoli industriali da cava hanno lanciato sul mercato autocarri che offrono prestazioni ben superiori ai limiti consentiti dalla legge. Il limite massimo di portata è di circa 25 tonnellate, mentre i moderni camions possono trasportare senza problemi

oltre 30 tonnellate; lo stesso vale per la velocità, non devono superare i 40-60 Km/h, ma potenzialmente sono in grado di raggiungere anche velocità di 80 Km/h. Questi nuovi mezzi hanno consentito di ridurre notevolmente l'incidenza del costo del trasporto sul prezzo del marmo, che è ora del 6,5% circa, contro il 25% di venti anni fa, ma a meno che non avvengano modifiche legislative nei limiti imposti è inutile continuare su questa strada per cercare di migliorare ulteriormente il sistema di trasporto del marmo, piuttosto, bisogna puntare sulla viabilità, migliorando le pericolosissime vie di arroccamento, le strade di accesso ai bacini marmiferi e realizzando un'arteria, che da quest'ultime, arrivi direttamente al porto, aggirando il nucleo urbano e offrendo un

alternativa al Viale XX Settembre e alla bimillenaria via Carriona.

Una soluzione interessante è stata proposta dal Consorzio Cave di Carrara, che ha elaborato un progetto per la realizzazione di una strada che si propone di raggiungere proprio questi obbiettivi. La nuova strada di Ravaccione, questo è il nome del progetto, dovrebbe creare un raccordo nelle vicinanze di Miseglia, in cui affluiscono le strade di accesso di tutti i bacini marmiferi carraresi, Torano, Ravaccione, Miseglia, Fantiscritti e Colonnata. Dopo aver sfruttato per un breve tratto l'ex tracciato della Ferrovia Marmifera, è previsto che, in prossimità di Carrara, compia una circonvallazione della città passando in località Piana Maggio, per poi dirigersi verso il mare attraversando le colline di Bonascola, e dopo aver incrociato la linea

ferroviaria, dove sarà predisposto un apposito scalo, dovrebbe giungere in prossimità della zona industriale. Qui è in programma la realizzazione di uno stabilimento per la trasformazione dei sassi di marmo in polvere da cui si ricava la calce e altri materiali calcarei, che, mediante il raccordo stradale già esistente con il porto, potranno raggiungere immediatamente la nuova area di sviluppo portuale (Vedi cartina). La nuova strada avrà un costo approssimativo di 110 miliardi ed è ancora in discussione se adibirla al solo traffico industriale oppure al traffico misto.

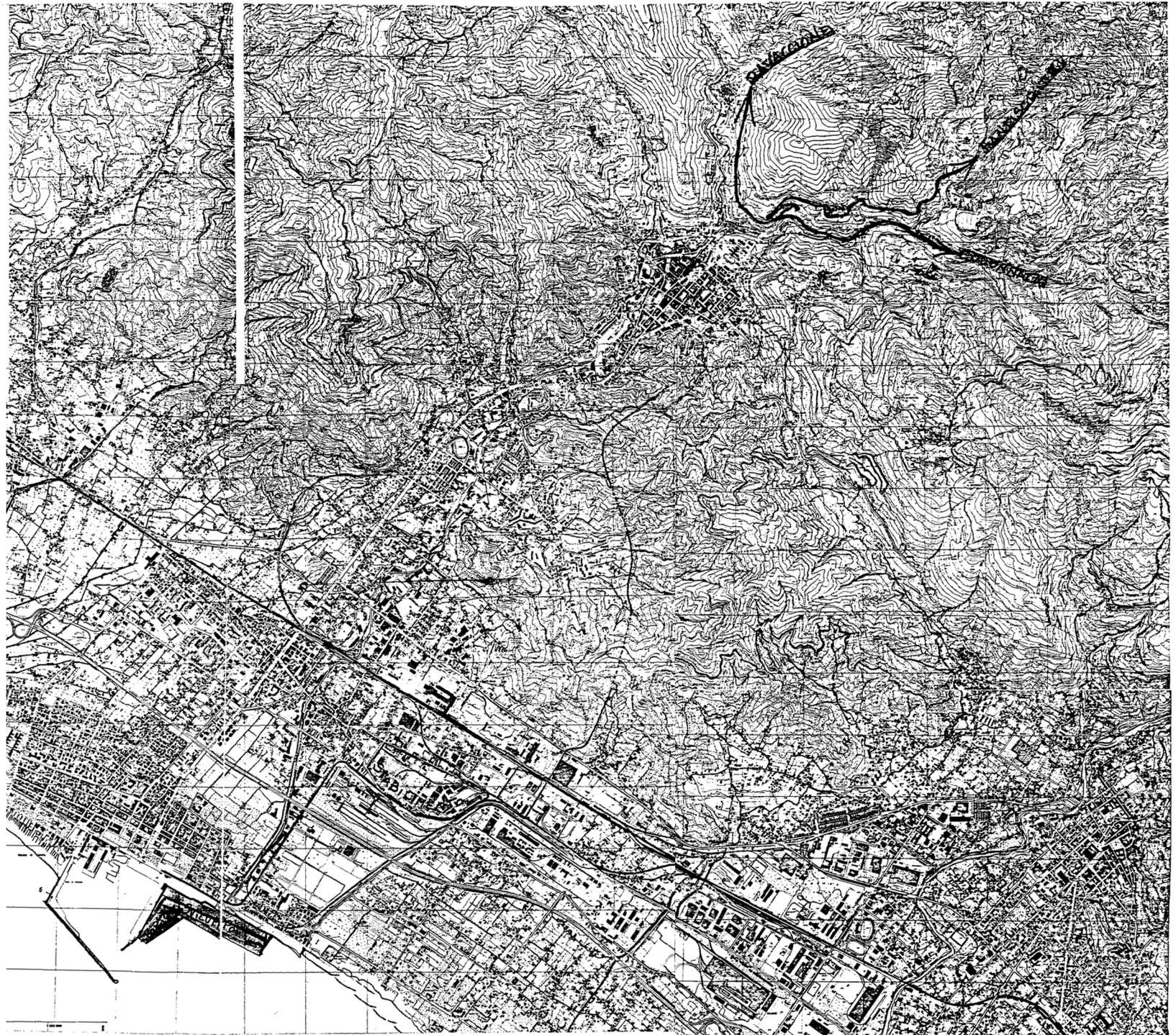
Il costo molto elevato sta ostacolando notevolmente l'approvazione del progetto, che in ogni caso, venga realizzato o meno, è un segnale che ci mostra come ci si stia muovendo nella

giusta direzione per migliorare ancora il sistema
del trasporto del marmo carrarese.

LEGENDA

- NUOVA STRADA DI P.R.G.C.
- ~~STRADA~~
- AREA DELLO SPABILIMENTO
- RACCORDO FERROVIARIO ESISTENTE
- RACCORDO STRADALE CON IL RETICO ESISTENTE
- ~~STRADA~~
- POSSIBILE VARIANTE ALLA NUOVA STRADA DI P.R.G.C.

SCALA 1:100000



BIBLIOGRAFIA

ARCHIVIO DI STATO DI MASSA, *Ferrovia Marmifera Privata di Carrara*, Buste 117-118-119-120-121.

* ASM, *La vita economica nella provincia di Massa-Carrara*, Per. est. 128, 1925-30.

* AUTORI VARI, *il marmo nel mondo, industria e commercio dei materiali lapidei*, Carrara 1986.

* AA.VV., *La provincia di Massa-Carrara*, Carrara 1990.

* AA.VV., *Quadri di economia apuana*, a cura di Giulio Conti, Società Editrice Apuana, Carrara 1978.

AA.VV., *Il marmo...Ieri e oggi*, storia fotografica della lavorazione del marmo. Sarzana 1984.

BARATTA R., *L'ultimo dei lizzatori*, Carrara 1988.

BARUCCI F., *Nel regno del marmo*, Rivarolo 1919.

BATINI G., *Album delle Apuane, cronache di altri tempi*, Bologna 1991.

BERNIERI A., *Carrara*, Genova 1985.

BERNIERI A., *Storia di Carrara moderna (1815-1935)*, Pisa 1983.

BERNIERI A., MANNONI L. T., *Il porto di Carrara*, Genova 1983.

BETTI CARBONCINI A., *I treni del marmo. Ferrovie e tramvie della Versilia e delle Alpi Apuane*, Salò 1984.

BETTI G., *L'industria e il commercio dei marmi Apuani*, Massa 1905.

BETTI M., *Quadro storico dell'escavazione di Luni-Carrara*, Massa 1934.

BOGAZZI G., *Marina di Carrara, ieri, oggi, domani*, SEA, Carrara 1979.

BORGIOLI M., *Spirito e tradizione dei lizzatori. Evoluzione del lavoro*, Carrara 1961.

BOTTI E., *Dei marmi delle Alpi Apuane e della loro lavorazione*, Firenze 1876.

BRADLEY F. - MEDDA E., *Le strade dimenticate*, Massa 1989.

* BRADLEY F. - PILI M., *Cave di Carrara, censimento, analisi e tendenze evolutive*, Carrara 1992.

CASALIS G. - RONCHI G.A., *Studio per la riforma del sistema del trasporto dei marmi dai poggi al piano di Carrara*, Associazione degli Industriali delle Province di Massa e Carrara, Carrara 1956.

CASELLA L., *I cavatori delle Alpi Apuane*, Carrara 1963.

COLLANTO G., *Sui sentieri del marmo*, Firenze 1971.

COLOMBO M., *L'Om e il suo figlio più illustre*,
Taurus, Vado e torno, periodico
sull'autotrasporto, n.12 1989, p. 60.

COMUNE DI CARRARA, *Carrara 1930*, rivista mensile.

CONSIGLIO A., *Forme di salario per le cave*. Marmi
e pietre, 1929.

CONSIGLIO A., *Il marmo*, Edizioni Tecniche EDIT,
Milano 1964.

CONTI G., *Dell'industria estrattiva nelle cave di
marmo di Carrara. Il presente. L'avvenire*.
Borgetaro 1928.

CORSI T., *Pareri sulla ferrovia comunale privata
di Carrara*, Firenze 1871.

DOLCI E., *Carrara cave antiche*, Carrara 1980.

FABRI A., *Cenni sulle cave di marmo delle Alpi
Apuane*, Firenze 1873.

FANO V., *Tatra, vento dell'est*, Vado e Torno,
periodico sull'autotrasporto, n.1 1990, p.58.

GIANPAOLI A., *I marmi di Carrara*, Pisa 1897.

GIANPAOLI A., *Guida di Carrara*, Carrara 1932.

INTERNAZIONALE MARMI E MACCHINE CARRARA,
*Informazione e documentazione, selez. stampa
quotidiana*, 1983.

INTERNAZIONALE MARMI E MACCHINE CARRARA,
*Informazione e documentazione, selez. stampa
periodica*, 1983.

KLAPISCH-ZUBER C., *I maestri del marmo, Carrara 1300-1600*, Parigi 1969 (trad. it. Massa 1977).

LAVAGNINI L., *Carrara nella storia e nella leggenda*, Livorno 1962.

LUPO GENTILE M., *Le origini di Carrara*, (in *Giornale storico della Lunigiana*, II, 1910).

MAGENTA C., *L'industria dei marmi apuani*, Firenze 1871.

MANNONI L. e T., *Il marmo. Materia e cultura*. Genova 1978.

MAZZINI U., *Luni e Carrara*, in "Dante in Lunigiana", Milano 1909.

PICCIOLI C., *Gli agri marmiferi del Comune di Carrara*, Carrara 1956.

PIERI M., *La scala della qualità e la varietà dei marmi italiani*, Milano 1954.

PUCCIARELLI M., *Massa-Carrara*, Milano 1984.

REGIONE TOSCANA, *Progetto marmi*, Firenze 1975.

ROSSATO L., *Appunti sulla lavorazione e sul commercio del marmo*, Verona 1963.

SANTARLASCI I., *L'industria e il commercio dei marmi Apuani nel 1925*, Carrara 1927.

SANTINI V. - ZOLFANELLI C., *Della segatura del marmo*, Carrara 1874.

STAMPA A. - DONGHI D., artt. *Cave e Marmo in Enciclopedia delle arti e industrie*, compilata colla direzione di R. PARETO e G. SACHERI, Torino 1880, 1891.

TASSOTTI D., *Aspetti e tecniche del marmo*, Genova 1963.

TORTORA G., *L'estrazione e la lavorazione del marmo*, Bergamo 1967.