

148/A
ING. CESARE VEOELLI

I NUOVI IMPIANTI

della Società Vieille Montagne

PER IL CARICO DEI MINERALI A PORTO FLAVIA

presso la Miniera di Masua

ISTITUTO TECNICO MINERARIO IGLESIAS BIBLIOTECA
Classe <u>III</u>
Invent. N. <u>148</u>
Armadio <u>4</u>
Ripiano <u>A N. 102</u>

della

Associazione Mineraria Sarda

Anno XXX N. 4.

148
AA

IGLESIAS

Tipografia Carlo Varai

1928

I nuovi impianti per il carico dei minerali a Porto Flavia presso la Miniera di Masua

Una serie di questioni di natura ed indole diversa mi consigliarono di studiare a fondo il problema della spedizione dei minerali dalla Sardegna.

Il sistema primitivo finora adottato dalle diverse miniere che hanno sbocco al mare verso ponente — intendo parlare dell'Iglesiente — consiste nel prelevare a coffe i minerali dai magazzini per caricare dei piccoli velieri di circa 20-30 tonnellate — e di inviarli in deposito nei magazzini di Carloforte.

Indi dai magazzini di Carloforte nuovo carico sui medesimi velieri — e da questi ai vapori di grosso tonnellaggio con un sistema di passamano e mediante coffe.

Un primo perfezionamento — adottato dal Cav. Gandolfo per carico dai velieri ai piroscali — consiste nell'impiegare dei recipienti cilindrici a fondo mobile, tirati a bordo dalle manovre a vapore. Questo sistema che evita il passamano delle coffe — lavoro penoso e disagiata — permette maggiore rapidità di carico, e diminuisce sensibilmente le perdite di minerali.

I minerali che si spediscono sono essenzialmente: calamine calcinate, blende e galene.

Specialmente le calamine calcinate — a causa della forte quantità di calce viva in esse contenuta — danno luogo ad un lavoro penosissimo e i bravi operai di Carloforte, specialisti inimitabili in tal genere di lavoro, ebbero giustamente a protestare ed a chiedere provvidenze.

E dico giustamente, perchè il portare sulle spalle coffe di 50 Kg. di un materiale che lascia cadere addosso della tenue polvere di calce viva da frequentemente luogo — a causa del sudore dell'operaio scamicciato — a bruciature, che nelle pieghe della pelle danno spesso anche sangue.

Non può l'industriale ed il tecnico restare indifferente a tal genere di lavoro. Può incoraggiare l'operaio a resistere — per necessità assoluta — dovendo in qualche modo spedire la produzione ma ha lo stimolo vivo di cercare una soluzione che si impone.

La questione igienica ed umanitaria fu la prima ad interessarmi — ed a questa fece seguito quella economica, ed infine il problema della capacità insufficiente dei vecchi mezzi di trasporto per smaltire una produzione crescente.

Avendo potuto riunire in un sol gruppo tre miniere — Acquaresi, Montecani e Masua — che antecedentemente appartenevano a tre Società diverse — e ciò mediante opportuni allacciamenti con ferrovie elettriche — si poneva il problema di spedire con rapidità ed economicamente la produzione del gruppo.

La situazione particolarmente favorevole dei roccioni a picco sul mare — calcari un tempo collegati allo scoglio Pan di Zucchero — che danno alla regione un aspetto grandioso, talvolta fantastico — mi suggerì l'idea del carico diretto dei piroscafi dalla miniera. Infatti costruendo dei magazzini entro alla roccia, nulla avrebbe impedito un carico diretto su natanti di qualsiasi portata — dato il fondale favorevole e la posizione del primo roccione, avanzantesi nel mare più della restante montagna, ad una distanza non rilevante dalla miniera.

Come primo esperimento pel fondale, dopo opportuni e minuziosi scandagli, si fece quasi attraccare alla montagna il piroscavo « Saumur » carico di ben 4.500 tonnellate di minerale.

La nessuna difficoltà della manovra di detto piroscavo — manovra eseguita con mezzi propri — cioè senza l'aiuto di boe o di bitte — o la posizione favorevole della località riparata per quasi cinque settori dal vento — per la quale opportuni studi assicurarono cento giorni lavorativi più di Carloforte — ci decise senz'altro alla costruzione di Porto Flavia.

Si trattava di costruire importanti magazzini nell'interno della roccia, capaci di contenere minerali di diversa qualità, e per parecchie migliaia di tonnellate; e di provvedere al carico diretto dei piroscafi mediante mezzo rapido e sicuro.

Dopo un rilievo del profilo della roccia sul mare, ho stabilito la disposizione da dare ai magazzini, ed il tracciato della galleria per pervenireci direttamente coi treni di vagoncini — caricati dai silos dei forni — senza alcuna falsa manovra.

Il disegno seguente mostra il tracciato e la disposizione dei silos nella roccia. La quota d'arrivo — cioè di carico dei silos — è di 37 m. 40 sul livello del mare.

Per mettersi in condizione di caricare qualsiasi piroscato, si fissò la quota della galleria di scarico a 16 metri -- ne risultò quindi l'altezza dei silos di circa 20 metri.

La galleria principale di carico dei silos -- di oltre cento metri di lunghezza -- è rettilinea ed ha da un lato silos con l'asse maggiore parallelo all'asse della galleria -- o dall'altro lato silos con l'asse maggiore normale alla medesima.

Tale disposizione -- oltre ad essere stata studiata per sfruttare nel miglior modo la resistenza della roccia, dato il particolare sistema di fratture che presenta, fu anche dato per avere, nella galleria inferiore di scarico, alcuni silos con due tramogge di scarico, altri con quattro. Ciò per meglio assicurare l'efflusso dei minerali dalle tramogge, nel momento del carico dei piroscati.

Trattandosi specialmente di dover immagazzinare nei silos delle calamine, preoccupava seriamente il fatto della costituzione delle medesime -- specialmente della roccia -- e per il fatto della caduta da una grande altezza -- 20 metri -- e per la natura speciale della roccia medesima, aspra e ruvida, presentante talvolta nei magazzini angoli d'attrito inverosimili di quasi 90° -- per altezza notevoli.

Preoccupava pure la possibilità d'infiltrazioni d'acqua che trasformano la calamina in un buon calcestrizzo durissimo. A tali difficoltà si ovviò con soluzioni semplici che esporrò in seguito.

Stabilito con sufficiente precisione il lavoro da eseguire, si diede mano contemporaneamente alla ferrovia elettrica collegando la miniera col nuovo porto -- 2 Km. -- e la perforazione delle due gallerie -- di carico o di scarico -- dei silos. Mentre si metteva la linea per l'energia elettrica o si installavano due compressori -- per assicurare senza interruzioni il lavoro ad aria compressa -- con gruppo Diatto si iniziava la perforazione del traverso-banco -- per l'attacco di due avanzamenti intermedi, che marciavano all'incontro degli altri due iniziati -- il primo sulle falaise di Masua, il secondo dalla facciata a strapiombo sul mare.

Per meglio spiegarci ripetiamo lo schizzo n.º 1. Per salire sulla roccia a picco sul mare si adottò con esito felice un sistema di gralle, messa la prima delle quali era facile continuare sino a raggiungere la quota voluta. Le fotografie mostrano più di ogni spiegazione come venne iniziato e condotto il lavoro.

Piazzate le graffe, ed entro alle medesime delle scale in ferro, si ebbe modo di salire tranquillamente ai due cantieri di avanzamento — quota 16 galleria di scarico dei silos; a quota 37,40 galleria di carico. — I seicento metri della galleria 37,40 furono scavati in circa centocinquanta giorni lavorativi, ed i cento della galleria 16 in circa tre mesi.

Tracciate le due gallerie si collegò quella inferiore, con traverso banco con le pareti a picco verso Masua, per lo scarico dei vagoni di detriti, e si iniziarono contemporaneamente nove fornelli, e dalla parte posteriore, in corrispondenza dei medesimi, altrettanti pozzetti — cioè si fecero i nove fornelli corrispondenti ai nove silos attuali.

Intanto al livello 37,40 si iniziava una seconda galleria per il carico dei silos ad asse normale ed un pozzetto per i servizi secondari.

Terminati i nove fornelli, ed applicato ai medesimi opportune tramogge si iniziò a strozzo lo scavo dei diversi silos, ai quali si diede in alto una sezione di circa m. 4×8 .

Alla partenza dei colpi il materiale cadeva nei fornelli, ed il marinaggio riusciva quindi facile o rapido. Per ogni silos si facevano partire volate di venti a cinquanta colpi. Per la sicurezza del personale incaricato della partenza di volate così importanti si adottò il metodo seguente: si riunivano in gruppi le miccie, e si facevano far capo ad un cartoccio nel quale si metteva della polvere nera. I diversi cartocci venivano accesi da un'unica miccia. Il carichino aveva tutto il tempo di uscire dal silos e di allontanarsi.

Con notevole rapidità si terminò tutto il lavoro di scavo; ed il transito nella galleria inferiore — quando tutta aperta la roccia lasciava vedere i vuoti dei silos, alcuni dei quali di 1000 metri cubi di capacità — faceva un effetto particolarmente strano.

Come detto più sopra, ai silos si diede in alto una sezione di circa metri 4×8 — salvo per quelli di asse maggiore normale — e si iniziò una notevole lunghezza — intendendo completare il carico dei medesimi con la seconda galleria sussidiaria di transito.

Le pareti dei silos sono svasate verso il basso — a strapiombo — in modo da impedire l'arresto della caduta di minerali al momento dello scarico.

Al fondo si diede una pendenza di 48° — avendo determinato praticamente come angolo di attrito per le terre calcinate $36^\circ \frac{1}{4}$.

Ampie tramogge di ferro vengono a chiudersi alla galleria inferiore i silos. Dette tramogge meccaniche — a doppio comando a manovelle ed ingranaggi — sono chiuse o da un sistema di pettine a robusti denti, o da una lamiera a movimento rotativo. Nell'apertura delle medesime, prima si apre la lamiera e, dopo 10 centimetri di luce, proseguendo nell'apertura — avvengono anche lo spostamento dei denti — opportunissimi anzi indispensabili per un afflusso regolare.

Il collocamento di tali tramogge del peso di circa una tonnellata ciascuna — quattro per i silos longitudinali o due per quelli trasversali — fu oggetto di studio particolarissimo.

Si trattava di collocarle con discreta precisione — un centimetro di tolleranza — nella galleria di 100 metri, che può dirsi una parte di macchina — ed in modo che sulle medesime tramogge non gravasse affatto la pressione del minerale sovrastante.

È noto che una tramoggia sulla quale gravi un forte peso — nel caso nostro venti metri d'altezza di minerale — non funziona affatto, o soltanto nel caso di materiale fluido.

Un sistema di travate in cemento armato, formanti particolari imbusti d'invito — travate terminanti in archi che rinforzano anche la galleria di scarico — servirono a risolvere il problema ottimamente.

Dal disegno si può rilevare la forma della parte inferiore dei silos — ma come lo aperture vennero eseguite con colpo di mina; non un silos si trovò nelle condizioni degli altri, in modo che per ognuno di essi e per ogni tramoggia si dovette studiare l'armatura e la forma delle travi in cemento.

Il problema del getto del minerale dai vagoni ai silos fu risolto scavando in mezzo alla parete vicino alla galleria di scarico un fornello avente una parete aperta nel silos. Detto fornello, partente dalla galleria 37,40 sbocca nella galleria 16. A tre metri sopra alle tramogge una robusta cupola in cemento chiude il fornello, e riceve il colpo dal vagone di minerale che cade. Una piccola parte del minerale s'intasa — e la rimanente si versa senza urto e viene a riempire il silos con materiale — diremo così — deposto senza urto.

Vedi schizzo.

La rimanente parte del fornello, dalla cupola in giù — chiusa dalla parte dei silos con piastroni di ghisa posti a gelosia serve per osservare la disposizione del minerale — o per controllo delle tramogge ecc.

Tale dispositivo del carico dei silos risultò ottimo alla prova: le torce calcinate defluiscono dalle tramogge come se fossero liquide, e così la roccia, per la quasi totalità. Però per quest'ultima, — data la sua particolare facoltà di formare delle pareti a picco se calcinata — si provvide al vuotamento completo dei silos con un metodo estremamente semplice.

Siccome la pratica confermò la nostra teoria sul deposito o lo scarico dei silos, così ci permettiamo esporla succintamente riferendoci ad uno schizzo (Vedi Allegato).

Il carico dei silos avviene secondo le linee « a », lo scarico avviene secondo le linee « b ». La parte « R » non dovrebbe scendere e difatti non scenderebbe se non si avessero appoggiate sul fondo delle lamiere di ferro « l » che facilmente tirate in basso fanno franare tutta la parte « R » in questione.

Forse mi sono dilungato eccessivamente su particolari — ma siccome i medesimi furono causa di maggiori studi — e possono interessare altri — così penso di non toglierli.

Nella galleria di scarico dei silos di cento metri di lunghezza, un nastro trasportatore di gomma — della lunghezza di tutta la galleria — raccogliendo il minerale dei diversi silos lo porta in un apposita tramoggione, dal quale cade su altro nastro trasportatore identico al precedente, ma montato su un ponte mobile che si può far uscire di sbalzo sul mare per circa venti metri. Un robusto tubo di ferro della sezione interna di 70 cm. \times 40 snodato cardanicamente all'attacco superiore, ed a metà lunghezza, convoglia il minerale dalla tramoggia nella quale la versa il nastro del buttafuori, fino alle cale dei piroscafi.

Per regolare l'efflusso dalle tramogge sul primo grande nastro trasportatore, si dispose un tramoggione in ferro, spostabile sotto ai diversi silos, a fondo mobile, costituito di nastro d'acciaio. Detto tramoggione, di dodici metri di lunghezza — tale cioè da ricevere, se ce ne fosse bisogno, contemporaneamente dalle quattro tramogge di un medesimo silos longitudinale, è un distributore regolare che

versa, con la velocità di 50 centimetri, il minerale sul sottostante nastro di gomma che ha la velocità di un metro al secondo.

Praticamente si constatò essere quasi superfluo questo distributore intermedio, essendo sufficiente per la regolazione l'ottimo funzionamento delle tramogge.

La potenzialità dell'impianto, pel carico dei piroscafi, è di quattrocento tonnellate l'ora.

Da solo un mese dal termine dell'installazione, si caricarono già due piroscafi — il Karlsruick 2500 tonnellate, ed il Wilfred — 3000 tonnellate — pur avendo il mare in forte burrasca, tutte e due le volte.

Particolarmente interessante il funzionamento del tubo a doppio snodo cardanico, che malgrado il fortissimo rullio dei piroscafi permise l'afflusso costante del minerale — senza trasmettere la più piccola oscillazione al ponte di sbalzo.

Molto accetto ai capitani è questo nuovo porto — ed infatti basti il dire che il Wilfred ormeggiato alle 14 del 7 Maggio 1925 a Porto Flavia mentre, come per gli usuali contratti di noleggio, avrebbe dovuto attendere 24 ore per iniziare il carico, invece, poche ore dopo l'arrivo, partiva con tremila tonnellate a bordo.

Come il lavoro ed il concetto, così tutto il macchinario è italiano.

Magnifica l'opera dei nostri bravi operai sardi, coi quali qualunque opera arduosa si può intraprendere.

Al nuovo porto da me ideato e condotto a termine, e che segna una tappa del miglioramento industriale di questa magnifica regione d'Italia, ho dato il nome della mia piccola Flavia.

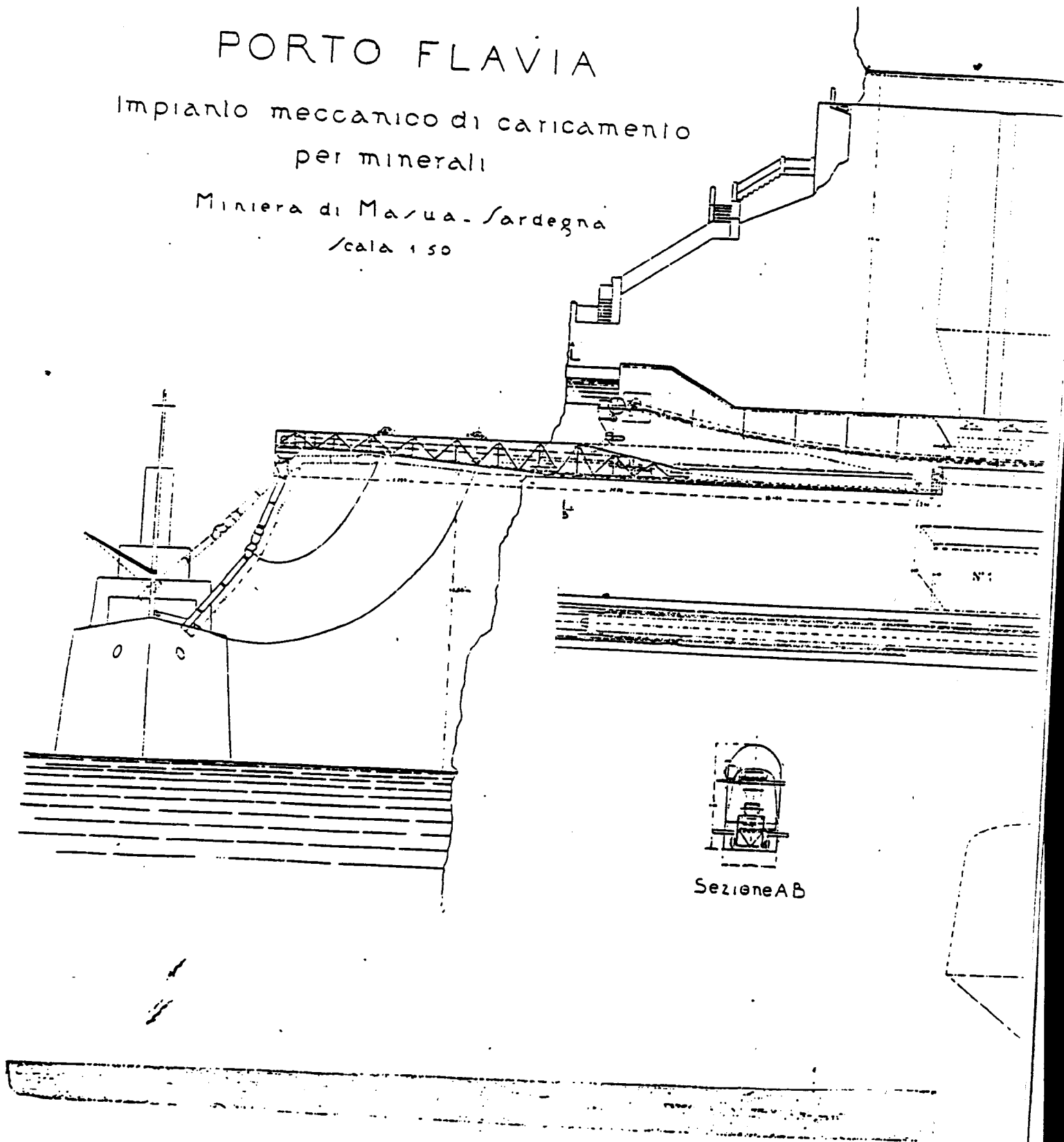
VJEOELLI

PORTO FLAVIA

Impianto meccanico di caricamento
per minerali

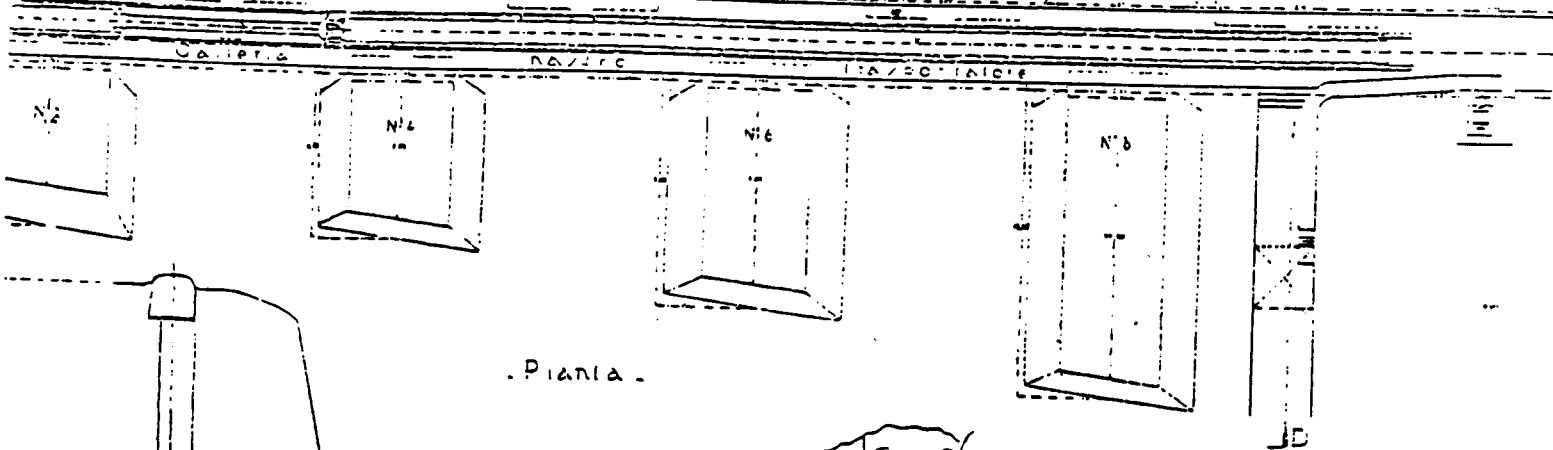
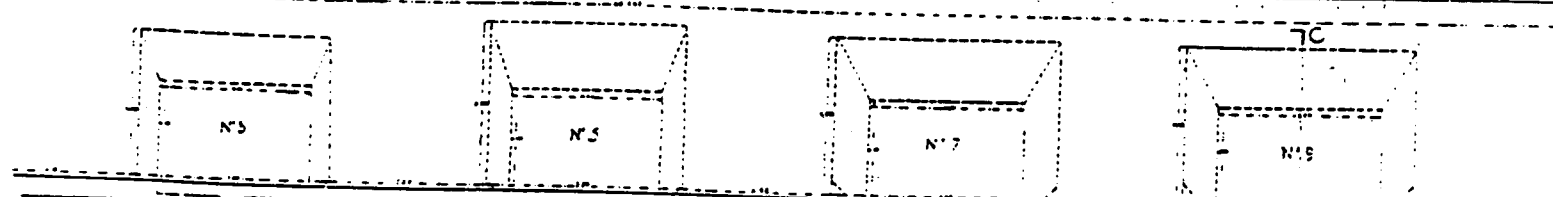
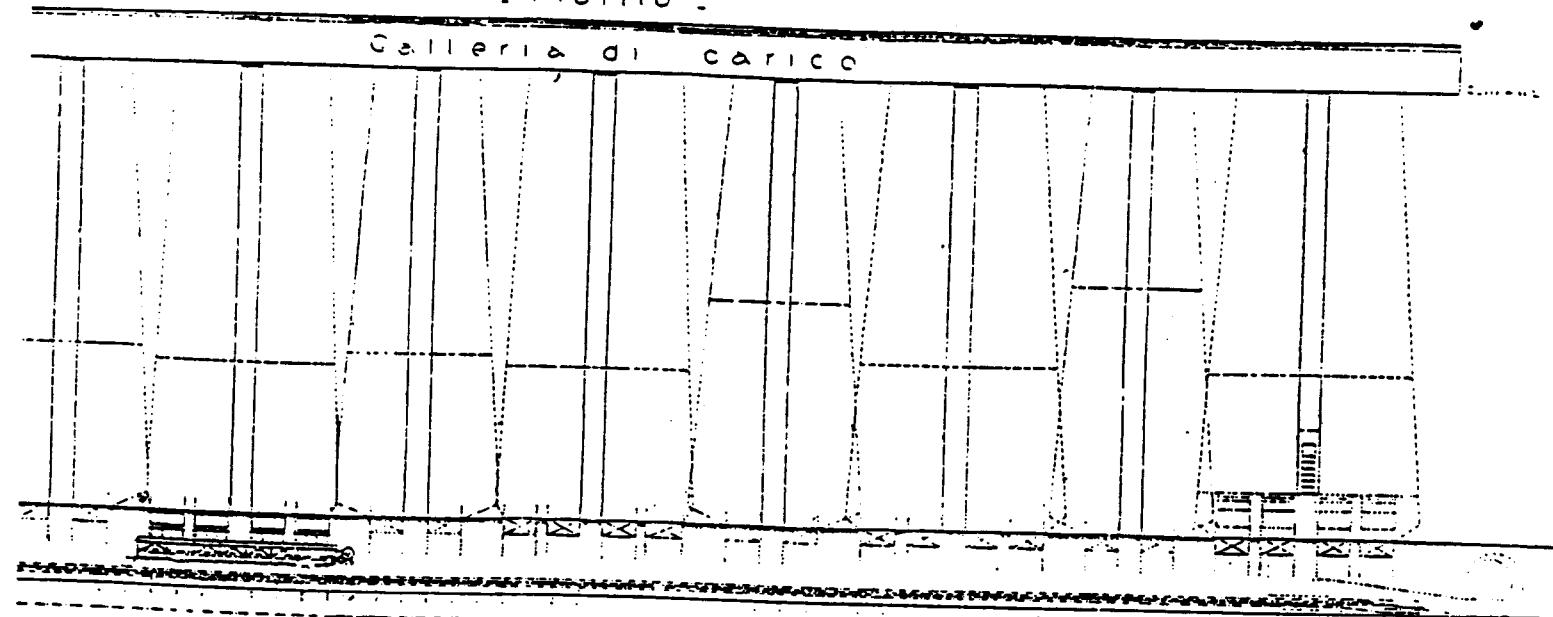
Miniera di Masua - Sardegna

Scala 1:50

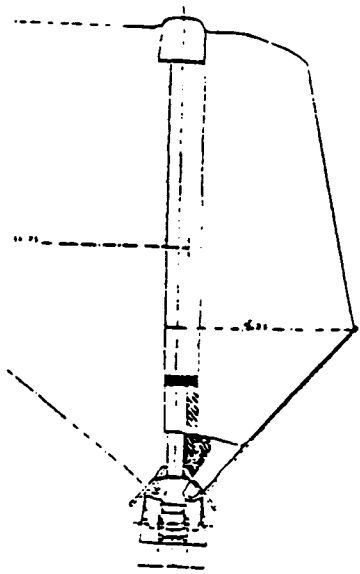


. Profilo .

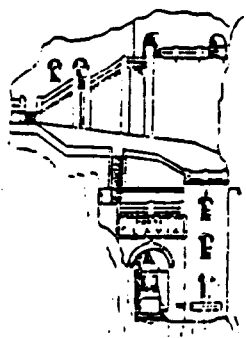
Galleria di carico



. Piana .



. Sezione CD .



. Prospetto .

Scala 1:100