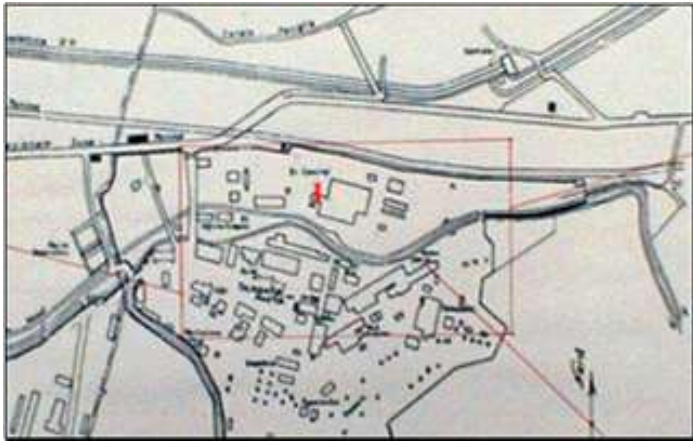


## UN PERCORSO: DALLA MINIERA ALLA FABBRICA



Tra il 1880 e il 1893, Adriano Galinié, direttore dello stabilimento della “Società Dinamite Nobel” sito ad Avigliana in regione Valloja, diede un forte impulso alla produzione dei composti chimici più richiesti dal mercato. Questa attività, che trovò spazio accanto a quella tradizionale di esplosivi, vide produrre composti chimici quali l’acido solforico, alcuni fertilizzanti come il nitrato d’ammonio, il cloruro d’ammonio ed il solfato d’ammonio, ed il solfato di rame, oltre a concimi chimici come i superfosfati minerali (*vedi capitolo qui di seguito*).

I fabbricati destinati alla produzione di questi composti chimici si trovavano nella parte piana dello stabilimento, accanto alla strada provinciale Torino-Susa ed alla linea ferroviaria Torino-Modane, così come evidenzia la planimetria riprodotta a sinistra.

Le due immagini sottostanti raffigurano rispettivamente i magazzini dei prodotti chimici (a destra) e il serbatoio dell’acido solforico delle camere di piombo (a sinistra), dopo lo scoppio del 16 gennaio 1900.



### L’ACIDO SOLFORICO

Per molto tempo, la produzione di acido solforico aveva attuato la fase della concentrazione mediante il riscaldamento in piombo, platino o quarzo. Poi, a partire dalla seconda metà dell’Ottocento, si ideò il metodo della *catalisi omogenea* (*vedi capitolo qui di seguito*) o delle camere di piombo, basato sulla concentrazione dell’acido nella torre di Glover. Tale metodo fu adottato anche nello stabilimento di regione Valloja, dove gli impianti per la produzione di acido solforico comprendevano cinque camere di piombo (la cui capacità complessiva era di 9200 m<sup>3</sup> circa), due torri di Glover e altrettante torri di Gay - Lussac.

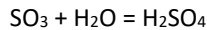
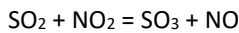
L’acido solforico prodotto dalle camere di piombo era moderatamente concentrato e aveva lo svantaggio di contenere vapori nitrosi, solfato di piombo, arsenico, selenio. Proprio la concentrazione relativamente bassa ne consentiva il trasporto soltanto in contenitori di piombo o piombati, assai costosi; il trasporto in più economici recipienti in acciaio sarebbe potuto avvenire solo per acido solforico concentrato oltre il 75%. In compenso, però, questo processo produttivo permetteva la produzione di concimi (solfato d’ammonio e superfosfati).

Proprio per ovviare agli inconvenienti sopra esposti, ai primi del Novecento fu inventato il metodo della *catalisi eterogenea* (*vedi capitolo qui di seguito*), detto anche per contatto, basato sulla concentrazione dell’acido nella torre di contatto. Anche questo metodo, che permette di ottenere un acido solforico più puro, concentrato fino al 98%, fu adottato nello stabilimento di regione Valloja. Oltre all’acido solforico, questo processo produttivo consente di ricavare l’acido piro-solforico (“oleum”), che a partire dal 1909 fu impiegato dalla “Società Dinamite Nobel” per fabbricare esplosivi plastici.

Indipendentemente dal metodo utilizzato, la materia prima utilizzata dal Dinamitifacio per produrre acido solforico fu sempre la *pirite* (*vedi capitolo qui di seguito*), un minerale costituito da solfuro di ferro (FeS<sub>2</sub>). La scelta di questo minerale fu causata dagli elevati costi dello zolfo italiano, determinati a loro volta dalla scarsità di solfatare nel nostro Paese. Nello stabilimento di regione Valloja erano presenti venti forni per l’arrostimento delle piriti, un procedimento mediante il quale si ricavava il diossido di zolfo (o anidride solforosa) impiegato nella produzione dell’acido solforico.

## IL METODO DELLA CATALISI OMOGENEA

La figura a destra riproduce il complesso processo produttivo dell'acido solforico mediante catalisi omogenea, espresso dalle reazioni



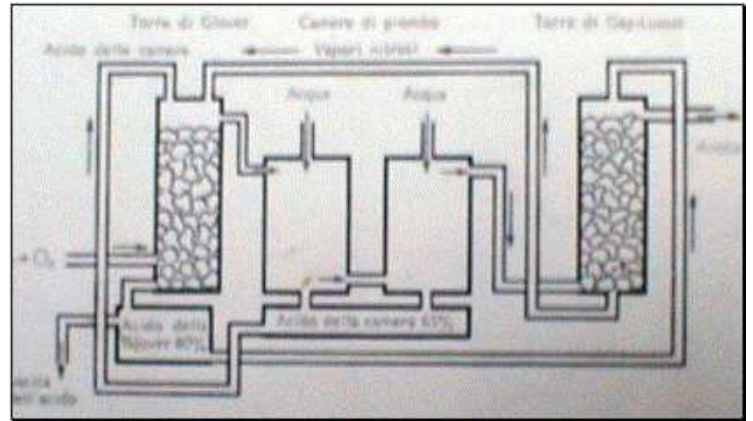
L'arrostimento della pirite in appositi forni produceva diossido di zolfo (o anidride solforosa,  $\text{SO}_2$ ), che era immesso nella parte bassa della torre di Glover.

Nella torre di Glover, il diossido di zolfo si combinava con l'acido nitrosil-solfurico (la cosiddetta "nitrosa") immesso dall'alto, formando acido solforico concentrato al 78%.

La "nitrosa" era formata dai vapori nitrosi provenienti dalla torre di Gay – Lussac e dall'acido solforico concentrato al 65% che si era formato nelle camere di piombo.

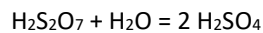
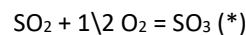
L'acido solforico concentrato al 65% era il risultato dell'ossidazione del diossido di zolfo e del triossido di zolfo (o anidride solforica,  $\text{SO}_3$ ), fuoriusciti dalla torre di Glover, a contatto con il vapore acqueo immesso nelle camere di piombo dall'alto.

I vapori nitrosi erano invece il risultato della combinazione tra i vapori di ossidi d'azoto prodotti dal riscaldamento delle camere di piombo e l'acido solforico concentrato al 78% proveniente dalla torre di Glover.

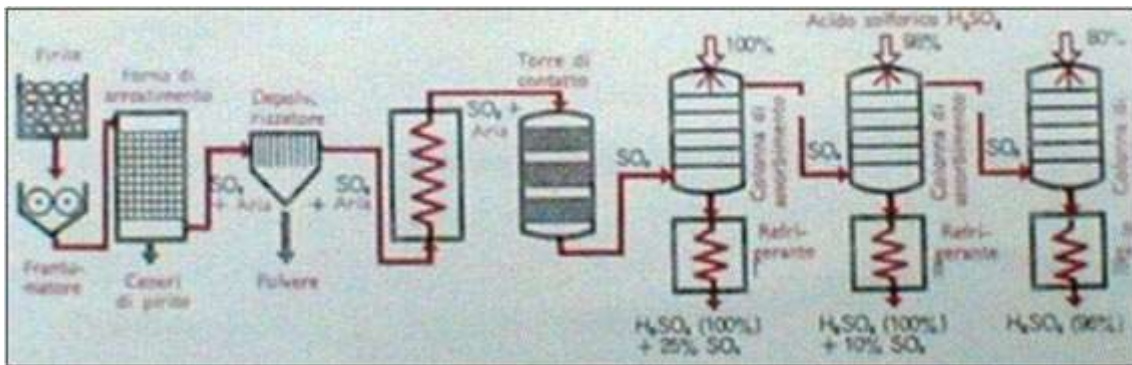


## IL METODO DELLA CATALISI ETEROGENEA

La figura riproduce il complesso processo produttivo dell'acido solforico mediante catalisi eterogenea, espresso dalle reazioni.



(\*) Come catalizzatore si usa il pentaossido di vanadio (o anidride vanadica,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ) o il platino (Pt), distribuito in modo che la superficie esposta sia la maggiore possibile.



Nella torre di contatto avviene l'ossidazione del diossido di zolfo (o anidride solforosa,  $\text{SO}_2$ ). Dato che la reazione sviluppa calore, la temperatura nella torre di contatto si mantiene intorno ai  $400^\circ\text{C}$ .

Nelle torri di assorbimento, la  $\text{SO}_3$  gassosa è fatta assorbire da acido solforico concentrato, formando l'acido piro-solfurico ("oleum"). All'occorrenza, l'"oleum" è poi trasformato in acido solforico aggiungendo acqua.

## ALTRE PRODUZIONI DELLO STABILIMENTO VALLOJA

Nello stabilimento Valloja erano recuperate e lavorate tutte le sostanze presenti nelle materie prime utilizzate per le lavorazioni principali.

### FERTILIZZANTI



#### IL NITRATO DI AMMONIO

Con un tenore di azoto pari al 35%, il nitrato d'ammonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) è uno dei più importanti fertilizzanti azotati. Grazie alla possibilità di spargerlo una sola volta al momento della semina, si evita il ritorno in campo di copertura. Nello stabilimento Valloja, il nitrato d'ammonio era utilizzato anche per la preparazione degli esplosivi.

#### IL CLORURO D'AMMONIO

Il cloruro d'ammonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) è un fertilizzante adatto solo per talune coltivazioni. E' invece sconsigliato per le leguminose.

#### IL SOLFATO D'AMMONIO

Con un tenore di azoto pari al 20%, il solfato d'ammonio [ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ] trovava impiego come fertilizzante.

Nello stabilimento Valloja, il solfato d'ammonio era preparato per reazione diretta di acido solforico con una soluzione d'ammoniaca proveniente dall'impianto di produzione dell'acido nitrico.



### IL SOLFATO DI RAME



Ad esempio, nei residui delle pirite provenienti da Chialamberto era presente il rame (Cu), che veniva estratto ed utilizzato per produrre solfato di rame ( $\text{CuSO}_4$ ) e anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ), importanti prodotti richiesti sia per le lavorazioni interne allo stabilimento (camere di piombo) sia per soddisfare le richieste del mercato esterno.

Il solfato rameico pentaidrato ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) era ed è richiesto per la preparazione di composti di rame, nelle industrie galvaniche (ramatura), in agricoltura (mescolato con calce spenta costituisce la cosiddetta "poltiglia bordolese") come anticrittogamico e per la preparazione di pigmenti.



## LA PIRITE

La pirite ( $\text{FeS}_2$ ), di colore variabile dal giallo ottone con riflessi grigi al giallo oro, appartiene alla classe mineralogica del solfuro. Si forma pressoché in ogni tipo d'ambiente ed è facilmente riconoscibile grazie ad abito, durezza, striscio e lucentezza. Proprio la lucentezza (gli Incas ne facevano degli specchi, mentre nell'Europa medievale era soprannominata l'"oro degli sciocchi") e la caratteristica di sprigionare scintille se percossa (il suo nome deriva dalla parola greca *pur*, che significa fuoco, e gli stessi Greci la usavano come amuleto) la resero nota fin dall'antichità.

Per acquistare le piriti, la "Società Dinamite Nobel" ricorreva ai giacimenti toscani e piemontesi.



I giacimenti piriferi più importanti della **Toscana** erano quelli di Gavorrano, Boccheggiano e Niccioleta, in Maremma.

Nel 1935, essi fornivano la quasi totalità della produzione italiana, che rappresentava il 10% di quella mondiale.

Formavano un unico complesso minerario esteso su un'area di circa 5.000 ettari e producevano una pirite particolarmente pregiata perché esente da impurità.

Per mezzo di una rete di filovie della capacità di 100 tonnellate orarie, le miniere erano collegate allo scalo ferroviario di Scarlino ed alla rada di Portiglioni

A Portiglioni, un pontone a mare collegato ai silos da una teleferica permetteva di caricare piroscafi di grosso tonnellaggio.

Per quanto concerne i giacimenti **piemontesi** di piriti, la cartina qui a lato evidenzia le località in cui si trovavano quelli più importanti:

A. Chialamberto;

B. Brosso e Traversella;

C. Valli di Lanzo:

Ala di Stura;

Monte Arpone e Tavolata;

Uja di Calcante.

**A)** Fin dal 1884 il dinamitificio acquisì la proprietà della miniera di Fragné ai Prati della Via, nel comune di Chialamberto, che produceva un minerale assai adatto alla produzione di acido solforico, in quanto era ricco di zolfo, conteneva rame ed era esente da arsenico. I lavori di estrazione iniziarono nel 1886 e, alla fine del secolo, gli addetti alla cernita erano 110. L'attività del giacimento cessò nel 1965, quando vi lavoravano soprattutto operai sardi e toscani, che costituiscono un esempio di immigrazione legata al settore minerario.



**B)** Le miniere di Brosso sono situate ai piedi del monte Gregorio, che sovrasta i paesini di Lessolo e Calea, mentre il paese di Brosso che ha dato loro il nome si trova sulla sommità dell'altura.

Questo complesso minerario è senza dubbio uno dei più antichi: le prime gallerie furono scavate al tempo della dominazione romana e nel Medioevo. In tempi più recenti è diventato proprietà della famiglia Sclopis e, infine, della società Montecatini che lo condusse fino al momento della chiusura, avvenuta nel 1964-66.

All'inizio, si estraeva la galena argentifera, poi il ferro oligisto. La pirite era considerata uno scarto di lavorazione, ma, in seguito al rincaro dello zolfo, si decise di utilizzare questo minerale per la fabbricazione dell'acido solforico. Così, oltre a recuperare il materiale considerato di scarto, si continuarono a sfruttare i giacimenti.



Le miniere di Valchiusella sono antiche quanto quelle di Brosso. Nel Medioevo, il giacimento era sfruttato dalle famiglie locali: ogni nucleo aveva il suo "croso" (buco dal quale si estraeva il minerale). Le escavazioni indiscriminate furono causa di crolli e perdite di vite umane: questo portò a una loro regolamentazione, così da eliminare anche i diverbi, a volte anche sanguinosi, per gli sconfinamenti. Il ferro estratto serviva principalmente per la costruzione di arnesi agricoli e ceppi per le ruote dei carri.

Con l'andar del tempo le piccole imprese legate all'attività mineraria scomparvero, anche perché il minerale in media profondità era diventato scarso e non riusciva più a soddisfare le esigenze della popolazione.

La miniera tornò alla ribalta con la gestione Fiat, durante l'ultima guerra mondiale. Si scavarono nuovi livelli e si costruì un ascensore alto circa cento metri per portare il materiale in superficie.

La chiusura determinò un impoverimento storico della zona: la figura del minatore scomparve quasi del tutto nel Canavese.

### C) L'attività mineraria nelle valli di Lanzo:

1. Nella zona del Col del Lys, sullo spartiacque tra la Valle di Viù e quella di Lanzo, vi fu un'intensa attività mineraria tra il XVII e il XVIII secolo. Il ferro, estratto dal monte Arpone e dalla Tavolata, era lavorato nella borgata Fornello.
2. Alla fine del XVIII secolo, a Viù erano attive tredici fucine, due delle quali rimasero in funzione fino all'ultimo dopoguerra. Vi si producevano chiodi, ferri di cavallo, falci, coltelli, inferriate. Il cognome Chiolatero, diffuso in zona, deriva dalla parola piemontese "cioaté" (fabbricante di chiodi) e testimonia la passata importanza di questo mestiere.
3. Nell'area dell'Uja di Calcante erano presenti miniere di pirite, che fino al 1830 furono concesse ai conti Francesetti di Mezenile; più che per l'esaurimento del minerale, furono chiuse per la penuria di legname.
4. A Mezenile, per tutto il XIX secolo la presenza di fucine per la fabbricazione di chiodi fu davvero rilevante: il valore della produzione ammontava a 500.000 lire all'anno, una cifra pari a circa un terzo delle esportazioni valligiane. Nel 1862, in paese vi erano ben 500 chiodaioli su un totale di 563 famiglie
5. La zona di Pessinetto era specializzata nella produzione di chiodi di grandi dimensioni per l'edilizia; quest'attività è durata fino al 1977.
6. Dopo la Prima guerra mondiale, l'attività dei chiodaioli decadde: nel 1920, chiuse la principale fucina di Traves ("fusina grossa") e molti valligiani dovettero emigrare in America o in Francia.
7. Nel 1823, nel vallone di Lusignetto presso Ala di Stura, fu aperta la miniera dell'Alpe Radis (a mt. 2.350 s.l.m.), data in concessione a Francesco Zumstein di Gressoney. Nei dintorni del paese (a mt. 1.000 s.l.m.) vi erano impianti di "pesta", laveria, fusione, fucina e affineria. Quando la miniera cessò l'attività, nel 1860, rimasero senza lavoro circa 180 tra minatori, fonditori, fucinatori e carbonai.
8. A frazione Villa di Cantoira, oltre che a Viù, intorno al 1860 la ditta Possio di Lanzo intraprese l'estrazione di talco. Il minerale era trasportato mediante teleferica fino a Pessinetto, dove si trovava il mulino per la frantumazione.

