

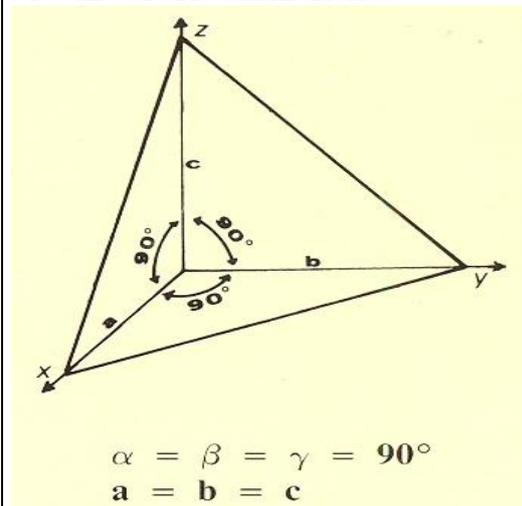
Museo del Liceo scientifico A. Avogadro
a cura del **Gruppo Mineralogico Basso Canavese**

MINERALI

Scheda anagrafica n°:	16
Reperto:	21 di Traversella n° 84 di Brosso 180 di Brosso
Nome:	<u>Magnetite</u>
Etimologia:	dal greco <i>magnes</i> = calamita (Haidinger, 1845)
Formula chimica:	Fe ₃ O ₄
Composizione chimica:	FeO 31,03%, Fe ₂ O ₃ 68,97%, presenza di Ti, V, Mn, Mg, Al, Cr; la varietà con inclusione di ilmenite secondo (111) si chiama titanomagnetite
Peso specifico:	5,2
Durezza:	5,5 Campione n° 21 di Traversella
Striscia:	Nera



Sistema di cristallizzazione:

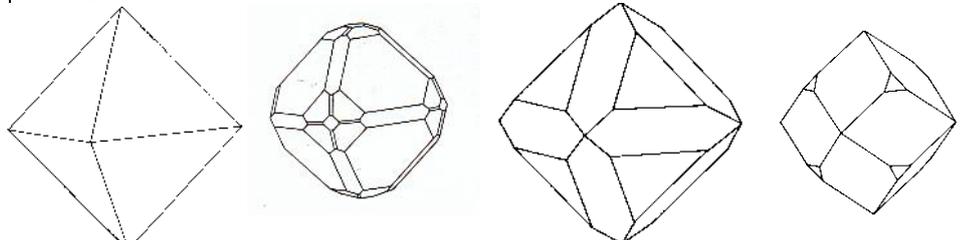


Cubico.

I tre assi cristallografici sono di eguale lunghezza e formano tra loro angoli retti.

È il sistema a più elevato grado di simmetria.

Si passa da un minimo di due assi di simmetria ternaria ad un massimo di tre assi quaternari, quattro assi ternari, sei assi binari, nove piani ed un centro di simmetria.



Colore:	nero
Trasparenza:	Opaca
Lucentezza:	Metallica, grassa, fievole
Sfaldatura:	Imperfetta secondo (111)
Frattura:	Concoide
Morfologia:	Cristalli, aggregati massivi e granulari, impregnazioni. Ottaedri perfetti o rombododecaedri con facce striate, neri, lucenti; masse compatte e granulari nero ferro con qualche iridescenza bluastro.
Forma dei cristalli	Ottaedri, dodecaedri, geminati



Campione n° 84 con cristallo ottaedrico Brosso

Classe:	<p>Ossidi.</p> <p>Gli ossidi sono dei composti dell'ossigeno con elementi metallici e non metallici. Vengono divisi in anidri (per esempio il quarzo, la cassiterite) e in idrati (l'opale, la goethite, ecc.). Gli spinelli (cioè il gruppo spinello-magnetite), che in certi vecchi libri formano un gruppo indipendente, fanno parte degli ossidi.</p> <p>I diversi minerali di questo gruppo sono spesso isomorfi.</p> <p>Con i nuovi sistemi di classificazione, si colloca tra gli ossidi anche la wolframite.</p> <p>La formazione e l'aspetto degli ossidi sono molto diversi.</p> <p>Alcuni di essi hanno notevole interesse industriale e possono presentarsi splendidamente cristallizzati in gruppi assai vistosi.</p> <p>Alcuni ossidi sono scuri, altri perfettamente chiari</p>
Magnetismo:	<p>Forte, è caratterizzata da alta suscettività magnetica che scompare oltre i 500° per ricomparire con il freddo</p>
Proprietà chimiche e fisiche :	<p>Dura, molto pesante, priva di sfaldatura ma fragile per la presenza di una frattura piana parallela alle facce di ottaedro; opaca con lucentezza metallica polvere nera.</p> <p>Fortemente magnetica, è talvolta anche magnetopolare (<i>calamita</i>).</p> <p>Infusibile, solubile con difficoltà in acido cloridrico concentrato.</p> <p>Può contenere in soluzione solida sia cromo, sia titanio (<i>cromomagnetiti e titanomagnetiti</i>).</p> <p>Non fonde alla fiamma.</p>
Trattamenti:	<p>Leggermente attaccata dall'acido cloridrico concentrato e caldo oppure per lunghissima immersione nell'ac. cloridrico concentrato a freddo; d'altra parte non risente quasi dell'azione degli altri acidi.</p> <p>I cristalli incassati nella roccia normalmente si rompono se si tenta di liberarli, mentre quelli che tappezzano le cavità di una roccia sono forti e tenaci (Svizzera e Tirolo). Alcune magnetiti sono alterate parzialmente od in tutto in ematite: in questo caso si veda la voce <u>ematite</u>.</p>
Minerali simili:	<p>Ilmenite, jakobsite, cromite, ematite</p>
Differenze:	<p>Striscia, magnetismo, raggi X e reazioni chimiche.</p>
Genesi:	<p>Magmatica, metamorfica, metasomatica di contatto, idrotermale, raramente pegmatitica, sedimentaria.</p> <p>Molto diffusa nelle rocce più diverse: frequente in quelle eruttive femiche e ultrafemiche, come prodotto di differenziazione durante lo stadio ortomagmatico; piuttosto rara nelle pegmatiti e nei filoni idrotermali.</p> <p>Grandi masse si trovano nelle rocce sedimentarie detritiche (sabbie alluvionali e marine) e in depositi di duna in clima desertico.</p> <p>In ambiente metamorfico si forma per riduzione dell'ematite derivata dalla dissociazione di solfuri e silicati di ferro.</p> <p>Abbondante in ambiente metasomatico di contatto (<i>skam</i>).</p> <p>Ricordiamo anche l'intima associazione con il corindone e con pochi altri minerali nello smeriglio naturale.</p>
Paragenesi:	<p>Ilmenite, apatite, augite, ematite, anfiboli,</p>
Storia:	<p>Fa parte dei minerali che, fin dall'Antichità, hanno attirato l'attenzione dei naturalisti e dei filosofi: Plinio il Vecchio, tra gli altri, ne fece menzione.</p> <p>Parlò di una collina sulla sponda del fiume Indo, interamente costituita, secondo quello che si diceva, da una pietra che attira il ferro.</p> <p>Scrisse inoltre che proprio in questo luogo il pastore Magnés scoprì questa pietra, essendo le sue scarpe ferrate e la punta del suo bastone di ferro.</p> <p>Egli avrebbe dato il suo nome al fenomeno fisico del magnetismo.</p> <p>Un'altra versione, più convincente, fa derivare la denominazione della magnetite dal luogo dove essa fu scoperta, Magnesia in Macedonia.</p> <p>Più lontano ancora nel tempo, i Cinesi del 1° secolo avanti Cristo la conoscevano già.</p>

Località:	<p>Abbondante; RFT (Auerbach, Göttingen - titanomagnetite), RDT (Berggiesshübel, Póhia), Finlandia (Otanmáki), URSS (Magnitnaia Gora, Biagodat, Dashkezan), Romania (Ocna de fier, Dognacea), Italia (cristalli dell'Alto Adige), Austria (Ziliertal), Svizzera (Binnental). Grandi depositi in Australia, Brasile, India, Egitto (depositi alluvionali del delta del Nilo), ecc. Depositi colossali si trovano nel distretto di Kiruna (Svezia settentrionale), dove è associata ad apatite, nel Bushveld (Sudafrica), negli Adirondacks (New York, USA), a Iron Springs (Utah, USA), a Iron Mountains (Wyoming, USA), negli Urali (Gora Biagodat e Magnitnaya, URSS).</p> <p>In Italia è noto il giacimento coltivato a Cogne (Val d'Aosta). Bei cristalli si trovano nei cloritoscisti della Val Malenco (Sondrio), della Val di Vizze (Bolzano), nelle valli di Binna (Svizzera) e di Pfitsch (Tirolo, Austria) e nei proietti dei Vesuvio e dei Vulcani Laziali.</p> <p>Altre piccole masse di magnetite si trovano a Traversella (Torino), da dove provengono anche meravigliosi cristalli, (campione n° 21 esistente al Liceo Scientifico) nella Nurre (Sardegna) e a Capo Calamita (isola d'Elba).</p> <p>Una classica località di calamite è Magnet Cove (Arkansas, USA).</p>
Come e dove si trova in Italia:	<p>Nelle Alpi Piemontesi: in località Roaschina a Bermezzo (Cuneo); a Rubiana; all'Alpe Radice in comune di Ala di Stura; al Monte Calcante, in comune di Mezzelina; in bei cristalli rombododecaedri e in notevoli masse granulari a Traversella; in cristalli alla miniera di Brosso, tutti in provincia di Torino, con cristalli ottaedrici (campione n° 84 esistente al Liceo Scientifico) e aghiformi</p> <p>Altri giacimenti si trovano al Monte Avic sopra Champ de Praz e all'Alpe Mongeron sopra Pontey, tutti in provincia di Aosta</p> <p>Nelle Alpi della Lombardia, <i>Magnetite</i> granulare (e anche in piccoli cristalli) nell'alta Val Zebrù (Santa Caterina Val Furva); cristalli piccoli in minuscole cavità della Dolomia ed a formare il rivestimento sul Serpentino che racchiude <i>l'Amianto</i> in Val Brutta (Lanzada); ottaedri si trovano inclusi nei cloritoscisti dell'Alpe Pirlo (Chiesa Val Malenco); cristalli con molte e lucenti faccettine si trovano assieme al <i>Granato</i> al Passo di Corna Rossa e sopra Ciappanico (Torre Santa Maria) e infine due piccoli giacimenti di <i>Magnetite granulare</i> si trovano in Val Masino rispettivamente alle pendici della Cima Rossa e presso l'alpe Preda Rossá. Tutti i giacimenti qui elencati sono situati in provincia di Sondrio.</p> <p>Nel Vicentino piccoli ottaedri di <i>Magnetite</i> nelle filladi della località Facchini (Recoaro) e nelle sabbie a San Pietro, di Lugo. Sempre cristalli ottaedrici, talvolta anche geminati, si trovano inclusi negli scisti cloritici della Val di Vizze (Vipiteno) e nel <i>Talco</i> in Val Rossa (Predoi) in provincia di Bolzano. <i>Magnetite</i> compatta o lamellare assieme a <i>Pirrotina</i> a Pamera (Roncegno) ed a Comasine in provincia di Trento. In Liguria ottaedri di <i>Magnetite</i> entro la Serpentina nella Val della Gava (Voltri, Genova) ed al Passo del Faiallo (Urbe). Importanti giacimenti di <i>Magnetite</i> compatta sono utilizzati nelle miniere di Calamita, del Ginevro e dei Sassi Neri in comune di Capoliveri nell'Isola d'Elba.</p> <p><i>Magnetite</i> in aggregati granulari a Sant'Eufemia d'Aspromonte. <i>Magnetite</i> compatta granulare nella miniera San Leone (Capoterra); cristalli inclusi nel <i>Talco</i> delle cave di Orani e in aggregati granulari assieme alla</p> <p>Presente, quasi esclusivamente in masse più o meno compatte, in numerose località della Sardegna tra le quali ricordiamo: miniere di Canale Serci (Villacidro), Perda Niedda (Orida), M.te Arcosu e San Leone (Capoterra), Perda de Tronu (Teulada).</p> <p>Su Miriagu (San Vito) al contatto tra scisti e granito.</p> <p>Presso Orani e Meana Sardo in area metamorfica di contatto tra scisti e vulcaniti, a Funtana Raminosa (Gadoni).</p> <p>Presso Codrongianus e Cargeghe in rocce trachi-andesitiche, presso Pattada (Ozieri) al contatto tra scisti e granito e, in singoli cristalli, nelle granuliti di Cala Francese (isola della Maddalena).</p>
Usi:	il più ricco e il più importante minerale industriale di ferro; dalle sue scorie siderurgiche si

	<p>recuperano spesso vanadio e fosforo.</p> <p>La magnetite svedese, associata a silicati di ferro, dà direttamente un acciaio al silicio di grande durezza durante il trattamento siderurgico</p>
Un nome che viene da lontano:	<p>La magnetite, rappresenta non solo uno dei più abbondanti tra gli ossidi, ma anche il più ricco minerale utile per l'estrazione del ferro, essendo costituito per oltre il 70% in peso da questo metallo.</p> <p>L'origine del suo nome si perde nella notte dei tempi e pare derivare dalla regione di Magnesia in Tessaglia, ai confini con la Macedonia, dove sembra siano state notate le sue proprietà di calamita naturale fin dai tempi più remoti.</p> <p>Lo storico Plinio ci riporta una interpretazione di Nicandro di Colofone (II sec. a.C.), secondo cui il nome sarebbe legato a quello di un certo pastore Magnes che, portando il suo gregge al pascolo, aveva osservato l'attrazione che il suolo ricco di questo minerale esercitava nei confronti delle parti in ferro delle sue scarpe e del suo bastone. In alcune località, infatti, come a Capo Calamita nell'Isola d'Elba, la magnetite presenta proprietà di magnete permanente, cioè è in grado di attrarre come una calamita piccoli oggetti di ferro. In ogni caso i termini "magnete" e "magnetismo" sono derivati proprio da magnetite e non viceversa.</p>
Che aspetto ha la magnetite:	<p>Il minerale si presenta in masse compatte o in cristalli di un bel colore nero ebano con lucentezza metallica, a volte assai splendenti per la ricchezza di forme.</p> <p>L'abito dei cristalli è solitamente ottaedrico o rombo-dodecaedrico, con le facce di quest'ultima forma quasi sempre striate. Non mancano tuttavia cristalli dall'abito assai complesso e ricercati dal collezionista appassionato di forme rare.</p>
Eporediensi i campioni migliori	<p>Di solito i migliori campioni di interesse collezionistico non provengono da quelli che sono i più adatti giacimenti per lo sfruttamento economico del minerale, ma dai luoghi in cui la magnetite è quasi un minerale accessorio, soprattutto in rocce cloritiche o serpentinosi.</p> <p>Assai ricercati dai collezionisti di tutto il mondo sono senz'altro i campioni che provengono tuttora dalle miniere di Traversella (Campione N° 21 esistente al Liceo Scientifico) e Brosso, (Campione N° 84 con cristalli ottaedrici esistente al Museo del Liceo Scientifico) presso Ivrea, ormai chiuse perché economicamente non più produttive.</p> <p>I migliori cristalli di queste località si trovano dove ammassi di talco o di calcite vengono a contatto con la magnetite compatta e possono essere messi in luce mediante l'ausilio di un punteruolo. (Campione N° 21 esistente al Liceo Scientifico)</p> <p>La calcite ricoprente può essere anche rimossa per trattamento con acidi, che se condotto in modo troppo drastico porta però all'attacco delle superfici dei cristalli, che divengono opache e visibilmente corrose.</p> <p>Bei cristalli ottaedrici, spesso geminati in modo caratteristico per contatto secondo una faccia dell'ottaedro, si rinvennero negli scisti cloritico-talcosi della Val di Vize in Alto Adige, della Zillertal nel Tirolo austriaco o nella Valle di Binn in Svizzera.</p> <p>Assai lucenti sono i cristalli rombododecaedrici che spesso rivestono le pareti di fessure amiantifere delle rocce serpentinosi della Val Malenco e che frequentemente accompagnano il demantoide.</p>
Magnetite di Brosso:	<p>Tra i minerali che si possono trovare a Brosso la magnetite è sicuramente uno dei più ricercati e con relativa facilità ha dato ai collezionisti esemplari di notevole bellezza. Si trova quasi unicamente nella sezione Salvere, dove costituisce uno dei componenti principali dello skam mineralizzato.</p> <p>La magnetite è infatti uno dei minerali che caratterizzano la paragenesi del primo stadio di mineralizzazione, assieme a ludwigite, szaibelyite, brucite, antigorite, olivina e grafite.</p> <p>Si presenta solitamente in masse compatte o granulari che a volte si aprono in ricche geodi rivestite da splendidi cristalli rombododecaedrici o molto più raramente, ottaedrici e riempite da carbonati che vengono successivamente eliminati mediante acidatura.</p> <p>I cristalli di magnetite, di colore nero e a volte dotati di viva lucentezza, specialmente negli esemplari più piccoli, hanno di solito dimensioni centimetriche, ma sono noti cristalli fino a</p>

	<p>quasi 4 cm.</p> <p>I cristalli con abito rombododecaedrico sono i più comuni e sovente mostrano piccole facce di ottaedro che ne smussano i vertici.</p> <p>I migliori esemplari di magnetite sono probabilmente quelli che provengono dai livelli 347 e 384 "Canaletto" (Campione N° 79 con cristalli di pirite più evidenti esistente al Museo del Liceo Scientifico A.Avogadro) della sezione Salvere e sono quasi sempre accompagnati da pirite in cristalli ottaedrici anche di notevoli dimensioni e da talco in piccoli cristalli tabulari di colore verde chiaro.</p> <p>Alla magnetite ed alla pirite sono raramente associati piccoli cristalli di scheelite.</p> <p>Magnetite in cristalli ottaedrici che raggiungono le dimensioni di circa 2 cm, sono stati trovati al livello 365 (Campione N° 84 con cristallo ottaedrico esistente al Museo del Liceo Scientifico) della sezione Salvere, associati a pirrotina e muscovite.</p> <p>E' pure da segnalare il ritrovamento di magnetite in aggregati aghiformi effettuato in prossimità del fornello di collegamento tra i livelli 347 e 336 della sezione Salvere.</p> <p>In questi campioni la magnetite è associata a pirite, talco, calcite in cristalli scalenoedrici.</p>
Ferro:	<p>Il ferro è uno degli elementi più diffusi:</p> <p>è molto abbondante in natura e, oltre che nella litosfera, esiste in tracce nell'uomo (emoglobina del sangue), nelle verdure (spinaci, lattuga, orzo); parecchie pietre preziose, come zaffiro, acquamarina, topazio azzurro, turchese, spinello, hanno come componente il ferro.</p> <p>E' un metallo color grigio, malleabile, tenacissimo, duttile e saldabile con se stesso; cristallizza nel sistema cubico. Ogni tonnellata delle rocce della litosfera contiene in media cinquanta chilogrammi dell' elemento. Olivina, pirosseni, anfiboli, miche, cloriti sono i minerali più frequenti delle rocce eruttive che contengono ferro.</p> <p>Le rocce eruttive sono quelle che si sono formate per solidificazione del magma di cui era costituita la Terra; sono le rocce originarie della solidificazione del nostro pianeta (ve ne sono però anche di solidificate in epoca posteriore alla formazione del pianeta).</p> <p>Le rocce eruttive più ricche di ferro sono anche più dense delle altre.</p> <p>Poiché è noto che gli strati più interni del nostro pianeta sono più densi di quelli superficiali, si può dunque ritenere che questa maggiore densità sia prodotta da una grande abbondanza di ferro.</p> <p>Il centro dovrebbe essere addirittura costituito da ferro con una piccola percentuale di altri elementi pesanti, come nichel, manganese, cobalto ecc. Una forte percentuale dei meteoriti che cadono sulla terra è costituita da masse di ferro mescolato a nichel; essi potrebbero dunque costituire un campione dell'interno del nostro pianeta.</p> <p>Infatti si ritiene che i meteoriti siano i frammenti di un astro che si è disgregato.</p> <p>Il nostro pianeta è dunque una riserva inesauribile di ferro; anche se non potremo mai raggiungere il suo interno abbiamo a disposizione, nelle rocce che affiorano alla superficie, una riserva forse più che sufficiente a coprire tutti i nostri fabbisogni per tutta la vita futura dell'umanità.</p> <p>Le proprietà meccaniche del ferro e delle sue leghe lo hanno reso necessario allo sviluppo della civiltà; quei popoli che hanno imparato a estrarlo dai minerali e a lavorarlo hanno conquistato gli altri che non conoscevano ancora queste tecniche.</p>
Come raccogliere:	<p>Come abbiamo visto, il ferro è uno degli elementi più abbondanti e diffusi sulla Terra; precisamente il quarto dopo l'ossigeno, il silicio, l'alluminio, ma è il primo per importanza industriale, il più usato e viene prodotto in quantità enormi; è inoltre il metallo pesante più a</p>

buon mercato: certe sue leghe speciali sono però più care dell' oro.

I minerali utili per la metallurgia, che cioè hanno una importanza industriale, sono ossidi idrati e carbonati che per riscaldamento danno ossidi: il più importante è l'ematite, seguono le limoniti e le ocre, la magnetite e, meno importante, la siderite; si sfruttano anche le ceneri di pirite usate nella fabbricazione dell'acido solforico.

Il ferro chimicamente puro non ha alcun interesse, tranne che per particolarissimi usi. Viene impiegato sempre in lega con numerosi altri elementi fra cui carbonio, presente in tutti gli acciai (0,001 + 1,7 %) e le ghise (1,7 + 6,4 %). Il ferro puro ha tanto poca importanza che è ora universale consuetudine chiamare acciai anche leghe con minime percentuali di carbonio, che prima venivano denominate ferri dolci.

Le miniere da cui si estraggono i minerali di ferro sono di due tipi: «a cielo aperto» e «in galleria».

Le miniere a cielo aperto sono le più facilmente sfruttabili perché permettono l'impiego delle grosse macchine scavatrici.

Non richiedono tecniche particolari o impianti ausiliari che sono invece indispensabili per quelle in galleria (sostegno delle volte, sollevamento, illuminazione, aerazione ecc.).

Il minerale, così come viene estratto, viene portato al luogo di carico e spedizione con vagoncini o nastri trasportatori lunghi anche alcune centinaia di metri e, generalmente, non subisce trattamenti particolari, che si preferisce fare invece, come vedremo fra poco, con maggiore economicità in sede di utilizzazione.

Gli impianti siderurgici però, non sorgono sempre in prossimità delle miniere. Il luogo della loro costruzione viene scelto in base a esigenze ben precise: facilità di rifornimento di materia prima; brevità di percorsi nel caso che questa debba essere inoltrata per via di terra, contiguità ai centri di maggior consumo del prodotto.

Le materie prime necessarie al processo siderurgico di un impianto situato in riva al mare (minerali, carbon fossile e calcare) giungono prevalentemente su piroscafi da carico via mare e sbarcate presso una banchina dotata di grosse gru in grado di scaricare giornalmente parecchie tonnellate di materiale.

Questo, mediante una serie di lunghi nastri trasportatori, viene inviato ai depositi e ammassato in attesa dello sfruttamento.

Il processo siderurgico si compie essenzialmente in due operazioni successive: la produzione della ghisa all'altoforno e la fabbricazione dell' acciaio.

Preparazione dei minerali per l'altoforno

I minerali di ferro vengono prelevati dai depositi con speciali macchine scavatrici a ruota e inviati, sempre con nastri trasportatori, a un impianto dove vengono convenientemente preparati. Grande importanza ha infatti la grossezza, detta « pezzatura », dei pezzi in cui il minerale da introdurre nell'altoforno è sminuzzato; i minerali a pezza tura grossa devono essere frantumati alle dimensioni poco più grandi di un pugno, affinché la riduzione del ferro avvenga ugualmente bene in tutta la massa, mentre quelli più fini e le polveri, che impedirebbero il passaggio dell' aria e dei gas, devono essere agglomerati e trasformati in mattonelle.

Dopo la frantumazione il minerale passa all'impianto di vagliatura che seleziona le varie pezzature e le distribuisce immagazzinandole nei diversi silos.

I minerali, però, contengono alcune sostanze dannose, come zolfo, arsenico, anidride

carbonica, acqua (combinata direttamente o ricevuta durante la permanenza nei depositi all'aperto); se il minerale fosse direttamente introdotto nell'altoforno queste sostanze potrebbero ostacolare il processo e inquinare il prodotto ottenuto.

Per questo si fa subire ai minerali un riscaldamento preliminare che prende il nome di «calcinazione ».

Per effetto di tale riscaldamento i gas racchiusi nel minerale si liberano, l'acqua evapora, lo zolfo viene eliminato sotto forma di anidride solforosa, che è un gas, e l'arsenico si raccoglie sotto forma di una polvere bianca che costituisce l' anidride arseniosa.

Dopo la calcinazione i minerali, mediante altri nastri trasportatori, vengono inviati ai piani degli altiforni e mescolati al carbone e al calcare.

Data: 05/12/01---09/12/06