

**Sideros :
un'acciaiera
su misura**

**SIDEROS:
UN'ACCIAIERIA
SU MISURA**

SIDEROS:
A STEELWORKS
TAILOR-MADE



La presente pubblicazione curata dall'Engineering Pittini si propone di illustrare la nuova acciaieria della Sideros Spa — azienda del Gruppo — recentemente entrata in funzione ad Osoppo.

Il progetto di tale complesso è stato curato al vertice da Silvano Galluzzo — esperto in tecnologia siderurgica e direttore dello stabilimento, il quale ha soprattutto curato il layout e l'impiantistica — e da Alberto Tondolo — architetto, il quale ha curato le strutture e le opere di ingegneria civile —. Integrandosi vicendevolmente, i due tecnici hanno saputo risolvere tutti i problemi generali e specifici, presiedendo poi alla realizzazione dell'opera, il primo quale coordinatore generale, il secondo nella veste di direttore dei lavori.

Ad essi si è affiancato lo staff dell'Engineering Pittini che ha validamente contribuito a superare tutti i problemi contingenti.

The purpose of this paper, prepared by Pittini Engineering, is to illustrate the new steelworks of Sideros S.p.A. company member of Pittini group which went into operation at Osoppo recently.

The design of the complex is the result of the co-operation between Mr Silvano Galluzzo — an expert in steel technology who has cared above all the layout and plant engineering — and Mr Alberto Tondolo, an architect, who has designed the structures and the civil works. By working in close co-operation those two technicians have been able to solve all general and specific problems: the former acting as general co-ordinator and the latter as supervisor of construction. The staff of Pittini Engineering stood by, greatly contributing to overcome all contingent problems.



L'INDUSTRIA SIDERURGICA AL SERVIZIO DELL'EDILIZIA MODERNA

THE STEEL INDUSTRY AT THE SERVICE OF THE MODERN BUILDING INDUSTRY

Fin dall'inizio le nostre scelte sono state orientate dalla convinzione che nei tempi futuri il mercato internazionale concederà sempre maggior spazio a quei complessi industriali di dimensioni contenute che — purché specializzati — sapranno dar vita anche ad una produzione pesante di base — fino ad oggi di esclusivo dominio dei colossi industriali — in condizioni di competitività.

Con questa certezza, confortati dalle più autorevoli previsioni sulle prospettive del mercato mondiale dell'acciaio e in considerazione del particolare fa-

Our choices from the beginning have been governed by our firm belief that in future there will be a growing space, in the international market, for the industrial concerns of limited size and high specialized capable also of heavy productions — so far the exclusive domain of the industrial colossi — under competitive conditions.

Sure of this and with the support of the most reliable forecast on the prospects of the world market of steel and also encouraged by the special favour our products meet in Italy and abroad, we have based our activity according

vore che i nostri prodotti incontrano in Italia ed all'estero, abbiamo impostato la nostra attività secondo un indirizzo ben preciso, che vede l'industria siderurgica togliersi dalla genericità e orientarsi esclusivamente al servizio dell'edilizia moderna.

E per questo che si è dato, fin dall'inizio, largo spazio allo studio ed alla ricerca, garantendo così un continuo aggiornamento in nuovi prodotti, nel miglioramento della qualità e nella scelta della soluzione impiantistica adeguata alle esigenze qualitative e quantitative, mutuando le nostre con esperienze analoghe che si andavano maturando in tutto il mondo.

Parallelamente, in questi anni è emerso con sempre maggior chiarezza l'obiettivo finale cui tendiamo con tutte le nostre energie: la realizzazione di un mini-impianto a ciclo integrale (dal minerale al prodotto finito) che ci consentirà una continuità di produzione e di qualità delle armature elettrosaldate per l'edilizia che sono il nostro prodotto finale.

La storia del nostro Gruppo, può essere letta, dunque, come tendenza a realizzare questo progetto partendo dalla trasformazione finale e procedendo a ritroso fino all'origine.

Agli inizi infatti l'attenzione era rivolta alle sole lavorazioni conclusive e cioè alla trafilatura del filo laminato e al confezionamento delle strutture elettrosaldate. In seguito, con la realizzazione del laminatoio a caldo e poi con la partecipazione all'acciaieria della Simo di Monfalcone, abbiamo fatto altri progressi in questa direzione. Un ulteriore passo lo facciamo con l'inaugurazione della Sideros (oggetto di questa illustrazione) mentre già si sta delineando il passo conclusivo: la preriduzione del minerale di ferro.

Nel voler creare delle unità produttive integrali, economicamente valide, siamo convinti di assolvere anche a una funzione socio-economica. E ciò senza dar origine a quei mostri industriali che spersonalizzano il lavoro, disumanizzandolo, e creano problemi difficilmente conciliabili con le esigenze della collettività.

to a precise direction which sees the steel industry to come out from vagueness and be at the service of the modern building industry.

This is why a large space has been given, since the beginning, to the study and research, thus assuring a continuous supply of updated products, of improved quality and a choice of a layout meeting quality and quantity requirements.

In the same time in these last years, the final target we are aiming at with all our strength, has become increasingly clear: the construction of an integrated minimill (from ore to final product) which will permit us a continuity in quality and quantity production of electric welded reinforcements for the building industry which are our final product.

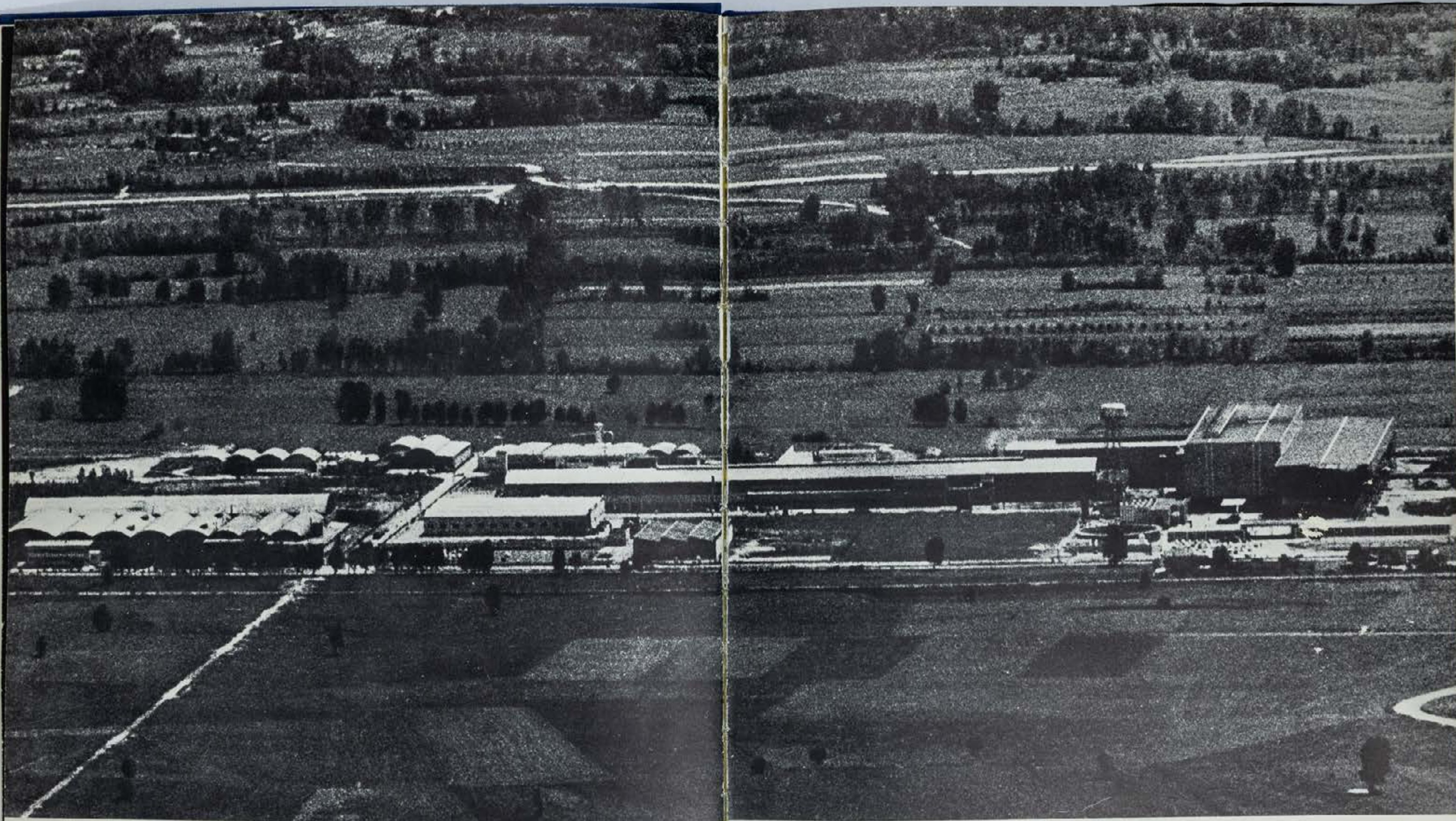
The story of our Group can therefore, be read as a trend to carry out this project starting from the final product backwards.

In fact, at the beginning, all attention was given just to the final work i.e. to the drawing of rolled wire and to make electric welded structures. Later on, with the construction of the hot rolling mill and then with the participation of Simo steelworks of Monfalcone, we have made further progress in that direction. We make a further step now with the inauguration of Sideros, reported in this paper, while the final step, the reduction of iron ore, is looming already.

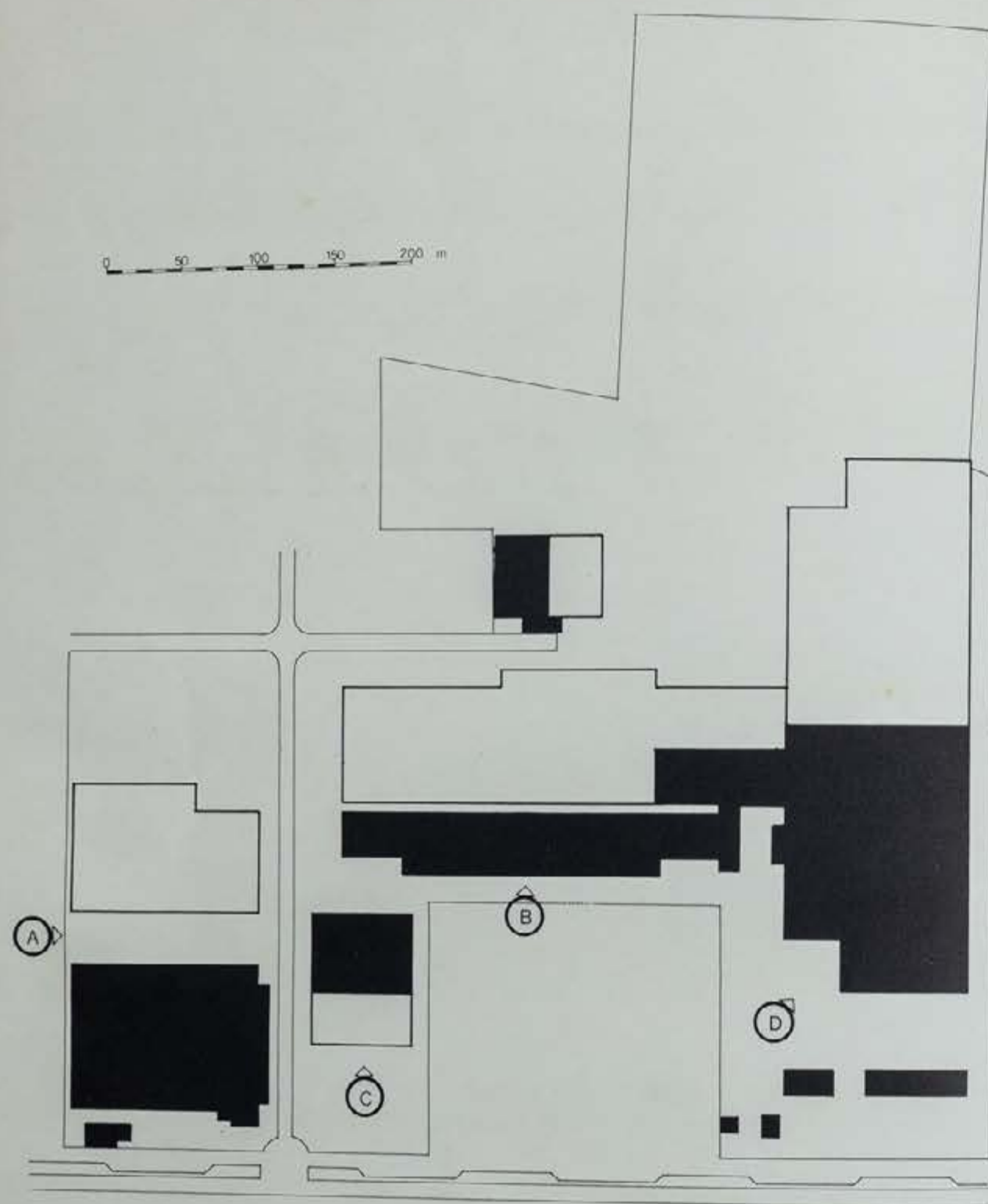
When we want to create some productive integrated units, economically sound, we feel that we fulfil also a social and economic function; and this without creating any of those industrial monsters which depersonalize work and bring about problems hardly consistent with the requirements of the collectivity.

ANDREA PITTINI
presidente aziende Gruppo Pittini

ANDREA PITTINI
president of the Pittini Group of Companies



IL GRUPPO PITTINI
THE PITTINI GROUP



Il Gruppo Pittini - Planimetria generale delle aziende in Osoppo
 A Ferriere Nord S.p.A. - Sezione Trafileria ed Elettrosaldatura; B Ferriere Nord S.p.A. - Sezione Laminatoio; C Impianti Industriali S.p.A.; D Sideros S.p.A.
 Pittini Group - General layout of activities in Osoppo
 A Ferriere Nord SpA - Cold drawing and welding dept.; B Ferriere Nord SpA - Hot rolling mill dept.; C Impianti Industriali SpA; D Sideros SpA

IL GRUPPO PITTINI THE PITTINI GROUP

Il Gruppo Pittini è nato per rispondere alle esigenze dell'edilizia industrializzata con prodotti — le armature elettrosaldate — che hanno rivoluzionato il concetto stesso del costruire.

Le premesse per la nascita del Gruppo Pittini furono poste, agli inizi degli anni cinquanta, dalla Metallurgiche Andrea Pittini, industria produttrice di trafilati, che crebbe rapidamente ampliando e qualificando la sua produzione e il suo organico fino a divenire in breve tempo una delle più moderne industrie europee nel settore. Dall'inizio del 1972 la gestione della Metallurgiche Andrea Pittini è stata assunta dalle Ferriere Nord Spa; e ciò nel momento in cui, a completamento di una pianificazione di Gruppo studiata ed avviata sul finire degli anni sessanta, sorgevano diverse Società — precisamente sette, con altrettanti stabilimenti — strettamente collegate fra loro, in modo che fosse garantita una completa autonomia di produzione con la realizzazione di un ciclo integrale di lavorazione, che, partendo dalle materie di base e attraverso le diverse lavorazioni dell'acciaio, giungesse alle armature elettrosaldate per l'edilizia.

The Pittini Group was set up to meet the requirements of industrialized building Industry with products — the electric welded reinforcements — which have revolutionized the building conception itself.

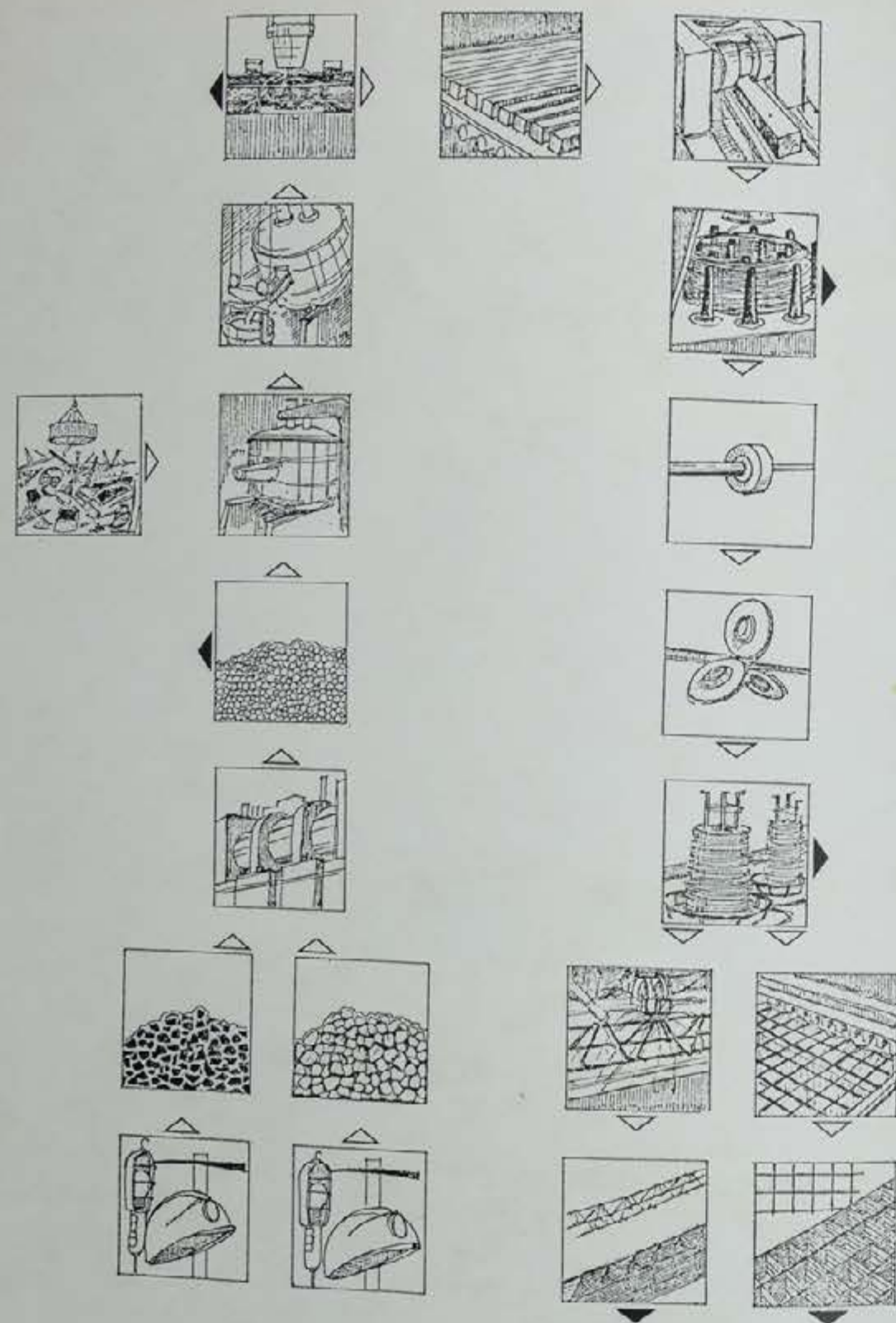
The premises for the birth of the Pittini Group were set down, at the beginning of the fifties, by the Metallurgiche Andrea Pittini, an industry producing drawn wire, which quickly grew up widening and qualifying its production and its staff until it became quickly one of the most modern European industries in this field.

Since the beginning of 1972 the management of the Metallurgiche Andrea Pittini was taken over by Ferriere Nord S.p.A. and this at the time when, to complete a group planning studied and started towards the end of the sixties, several companies were set up, precisely seven, every one with its own plant strictly connected to each other, in order to assure a complete autonomy of production by means of an integrated working cycle which, starting from the basic materials and through the different steel processes, ends with the electric welded reinforcements for the building industry.



La nuova acciaieria della Sideros Spa si inserisce nel Gruppo Pittini in modo equilibrato: sopprime alle cresciute richieste di acciaio e rende più razionale il ciclo produttivo.

The Sideros new Steelworks introduces itself into Pittini Group in a equilibrated way: provides steel to the growing demand and makes more rational the productive cycle.



Ciclo di lavoro in un impianto siderurgico integrale

Rappresentazione schematica della successione delle operazioni che, partendo dal minerale di ferro e dal carbone, e attraverso la preriduzione, la fusione, la laminazione a caldo, la trafilatura e la godronatura, porta alla elettrosaldatura delle reti e dei tralicci, armature destinate all'edilizia industrializzata. Le frecce bianche indicano i passaggi all'interno del Gruppo, quelle nere la collocazione dei prodotti all'esterno.

Working cycle of an integrated mini steel-works

Schematic representation of succession of events that starting from iron ore, coke and through direct reduction, hot rolling, cold drawing, cold rolling, ends with electrowelded meshes and lattice girder. The white arrows indicate the passages inside the Group, the black ones the products sold abroad.

Le armature elettrosaldate e speciali per l'edilizia sono dunque il prodotto finale della attività del Gruppo Pittini per cui la Ferriere Nord Spa si pone al primo posto nel mondo nella produzione di tralicci per solai prefabbricati e piastre e risulta la prima industria europea nella produzione di armature elettrosaldate speciali.

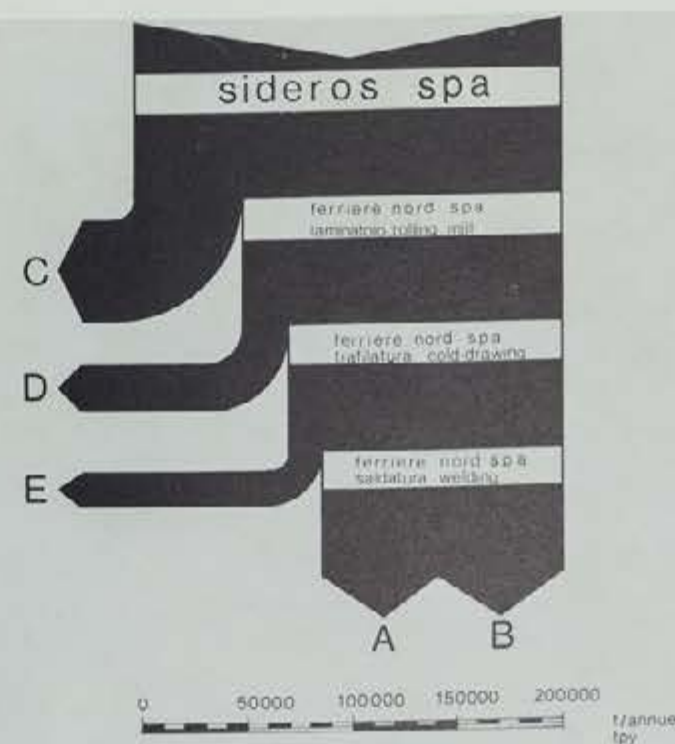
Dagli stabilimenti di Osoppo escono ogni anno per le più svariate destinazioni le armature elettrosaldate per l'edilizia industriale e civile, conosciute ed apprezzate per le loro caratteristiche tecniche ed adoperate sia in Italia che all'estero.

Altro aspetto interessante e qualificante per l'attività del Gruppo Pittini è la produzione della Impianti Industriali Spa. Questa azienda si occupa della progettazione coordinata di stabilimenti industriali per la trafilatura e la elettrosaldatura e della relativa impiantistica, oltre che dello studio e della realizzazione di impianti speciali per l'utilizzo e l'applicazione delle armature elettrosaldate nell'edilizia.

The electric welded and special reinforcements for the building industry are therefore the final product of the work of Pittini Group by which the Ferriere Nord S.p.A. take the lead in the world for the production of framework for prefabricated slabs and is the first European industry in the production of electric welded elements.

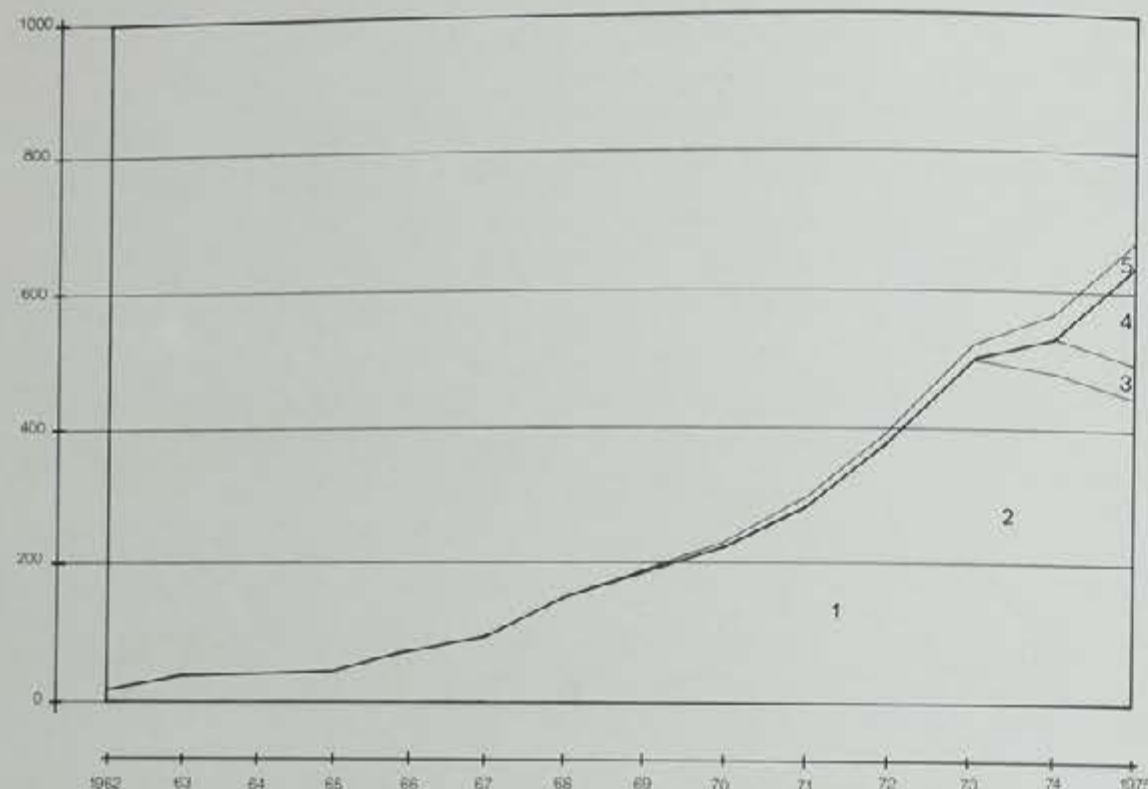
From Osoppo works come out every year thousands of tons of electric welded reinforcements for the industrial and civil building industry which are known and appreciated for their technical characteristics and are used both in Italy and abroad.

Another interesting and qualifying feature of the activity of the Pittini Group is the production of the Impianti Industriali S.p.A. This concern deals with the co-ordinated design of industrial plants for wire drawing and electric welding and of the pertaining plant engineering, besides the study and realization of special plants for the use and application of the electric welded reinforcements in the building industry.



Flusso dei materiali tra le aziende del Gruppo Pittini a Osoppo: A tralicci elettrosaldati; B reti elettrosaldate; C billette; D vergella; E trafilati.

Products flow between the concern of Pittini Group in Osoppo: A Lattice girders; B Electrowelded meshes; C Billets; D Wire rods; E Cold draws



A	B	C	D
61%	19%	10%	10%

Andamento dell'occupazione nel Gruppo Pittini dal 1962 al 1975

La zona scura individua gli addetti delle aziende insediate ad Osoppo, quella chiara gli altri. Più precisamente, le singole aziende di appartenenza sono: 1 Metallurgiche Andrea Pittini; 2 Ferriere Nord Spa; 3 Impianti Industriali Spa; 4 Sideros Spa; 5 Siat Spa

Pittini Group's working staff movement from 1962 to 1975

The dark area shows the firm staff in Osoppo, the light area shows the others. Precisely the firms owned are the following: 1 Metallurgiche Andrea Pittini; 2 Ferriere Nord Spa; 3 Impianti Industriali Spa; 4 Sideros Spa; 5 Siat Spa

Provenienza degli addetti della Sideros SpA

A Da altra attività in Friuli; B Da altra attività all'estero; C Primo impiego; D Da altra attività in altre regioni italiane

Place of origin of Sideros workers

A From other activity in Friuli; B From other activity abroad; C First employment; D From other activity in other Italian provinces

La nuova acciaieria Sideros Spa, si inserisce in questa realtà in modo equilibrato: sopprime le cresciute richieste di acciaio del Gruppo e rende più razionale il ciclo produttivo. Con l'entrata in funzione di questo nuovo complesso, l'insediamento industriale del Gruppo Pittini, a Rivoli di Osoppo, accentua la sua funzione sociale per tutta la zona pedemontana friulana.

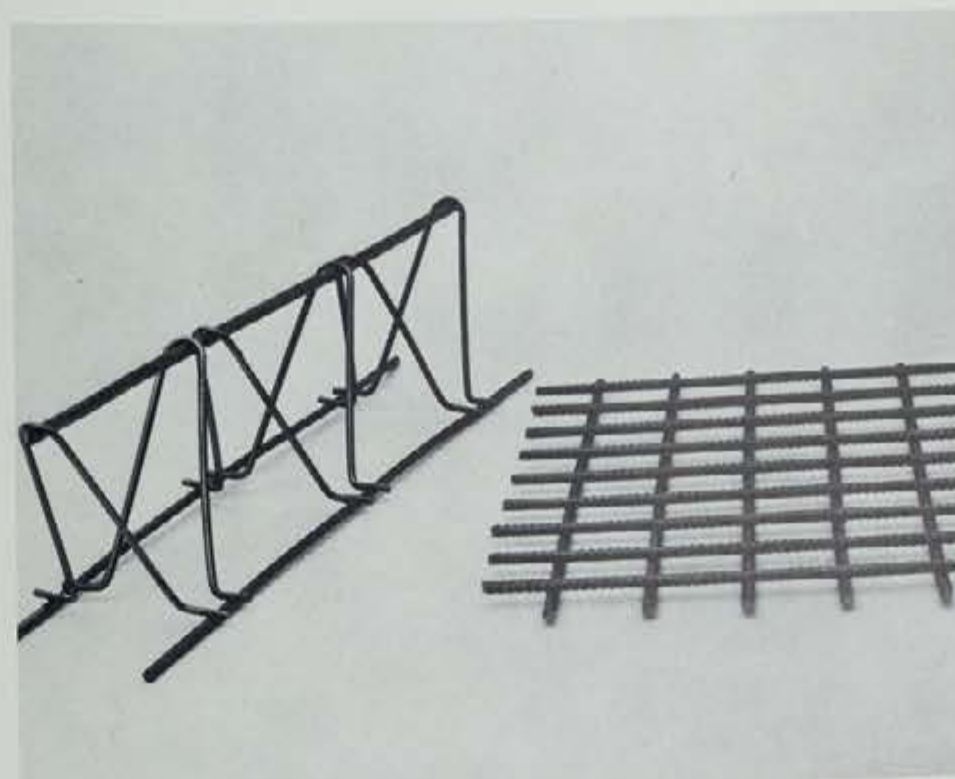
Non bisogna dimenticare infatti che queste terre erano, e lo sono ancora in parte, soggette al fenomeno della emigrazione con tutte le conseguenze umane, sociali ed economiche ad esso collegate. A tal proposito basti ricordare che nel non lontano 1959, nel Comprensorio del Gemonese la percentuale degli emigranti temporanei era il 41,8% della popolazione attiva (cfr. O. Lorenzon e P. Mattioni - «L'emigrazione in Friuli», Udine, 1962).

È in questa realtà, in un vuoto assoluto del capitale pubblico, che si inserisce un gruppo di imprenditori locali che costituiscono nel 1962 una Società destinata a creare le infrastrutture e a gestire la zona industriale di Rivoli di Osoppo, nella quale fin dalla sua costituzione il Gruppo Pittini ha avuto un ruolo trainante, apportando con gli oltre 600 dipendenti delle sedi di Osoppo un reale contributo alla soluzione dei problemi della collettività.

The new steelworks Sideros S.p.A. enters the framework in a balanced way: it provides for the growing demand of steel of the Group and makes the production cycle more rational.

With the coming into operation of the new complex, the plant of the Pittini Group at Rivoli d'Osoppo emphasizes its social function in the whole area at the base of the mountains of Friuli. In fact, it should be remembered that this region was, and is still in part, subject to the emigration phenomenon with all the human, social and economic consequences involved. In this connection it is worth remembering that in the not so far 1959, in the territory of Gemonia, the percentage of the temporary emigrants was 41.8% of the active population (cfr. O. Lorenzon & P. Mattioni - «L'emigrazione in Friuli», Udine, 1962).

It is in this reality, in this absolute vacuum of public capital, that a group of local entrepreneurs appears, setting up in 1962 a company destined to create the infrastructures and to manage the industrial area of Rivoli di Osoppo where, since its establishment, the Pittini Group has had a driving role giving with its more than 600 employees of Osoppo a real contribution to the solution of the problems of the collectivity.

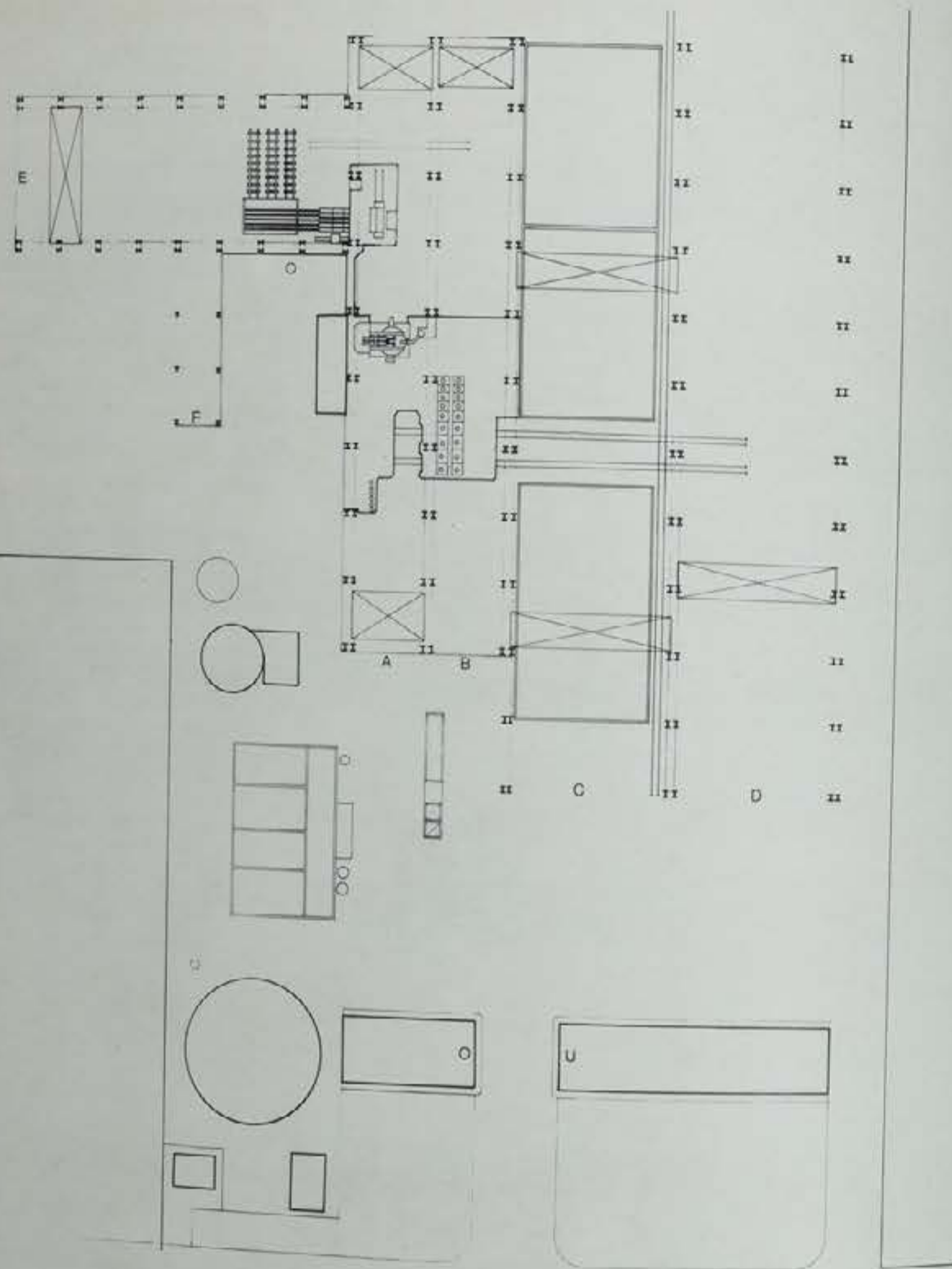


Le armature per l'edilizia industrializzata (tralicci bausta e reti elettrosaldate) sono il prodotto finale della attività del Gruppo Pittini.

The reinforcements for the Modern Building Industry (lattice girder Bausta and electrowelded meshes) are the final products of the Pittini Group of Companies.



SIDEROS: LAYOUT



Sideros SpA - Layout

A Campata forno-colata; B Campata ausiliari; C Campata magazzino rottame; D Campata magazzino rottame; E Campata magazzino billette; F Campata officina manutenzione; O Servizi; U Uffici

Sideros SpA - Layout

A Furnace and casting bay; B Auxiliary bay; C Scrap bay; E Billets bay; F Maintenance workshop; O Utilities; U Offices

LAYOUT

Il progetto dell'acciaieria e in particolare lo studio del suo layout, impostato per una produzione annua di 200.000 tonnellate di billette, è stato condotto mirando all'ottimizzazione di alcuni punti fondamentali, quali la razionalità del ciclo di lavoro, la salubrità dell'ambiente, il massimo utilizzo delle strutture e delle attrezzature, la possibilità di automatizzare l'intero processo, l'esigenza di una interconnessione tra il magazzino billette dell'acciaieria e quello del laminatoio, la possibilità di raddoppiare la produzione annua e di integrare l'impianto con una carica in continuo di minerale preridotto, e le esigenze di un'efficiente manutenzione preventiva e di emergenza.

Le scelte più salienti, effettuate sulla scorta di queste considerazioni, possono essere così descritte.

● Ripartizione della superficie totale in 6 campate caratterizzata ciascuna da una funzione ben determinata:

- Campata A forno-colata
- Campata B ausiliari
- Campata C magazzino rottame o minerale preridotto
- Campata D magazzino rottame
- Campata E magazzino billette
- Campata F officina manutenzione

● Raggruppamento di tutte le fasi di lavoro comportanti sollevamenti superiori alle 30t in un'unica campata, con lo scopo di ottenere il minimo costo delle strutture ed il massimo utilizzo delle attrezzature di sollevamento.

The steelworks and its layout have been designed for an output of 200,000 tpy of billets, the main aim being the optimisation of some fundamental points such as rationality of the working cycle, healthiness of the environment, maximum use of structures and of equipments, possibility of automating the whole process, interconnection between the steel works billet store and the rolling mill billet store, the possibility of doubling the yearly output, the integration of the plant by a continuous charge of prerduced ore and an efficient preventive and emergency maintenance.

The most significant choices, based on the above considerations, are as follows.

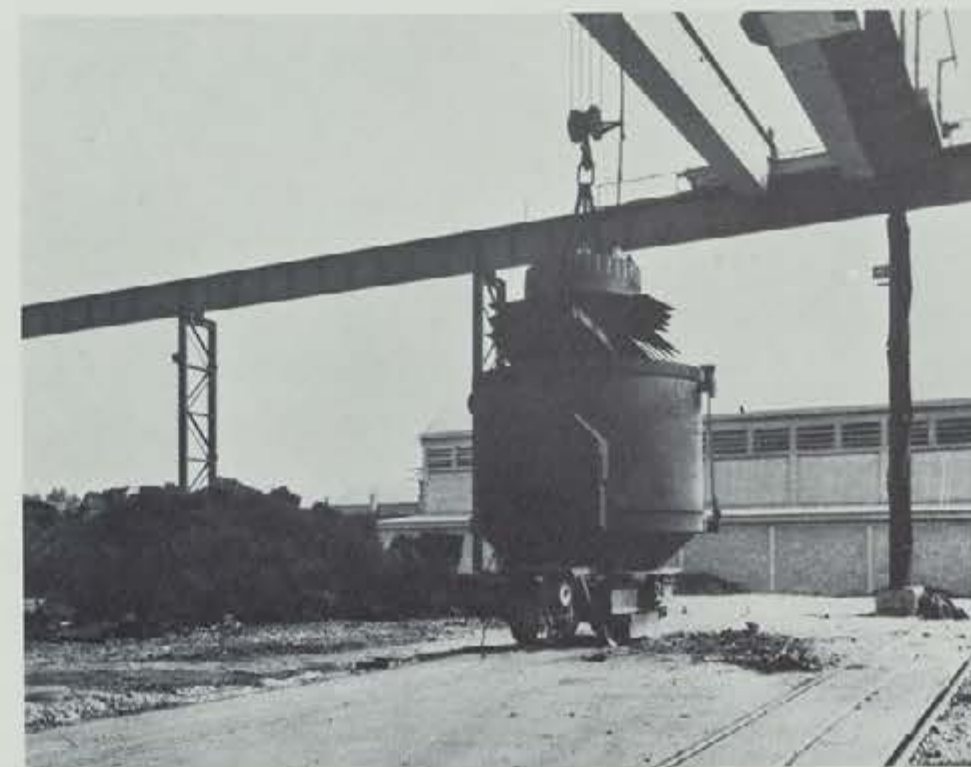
● Division of the total area in 6 bays, each bay being characterized by a well-defined function:

- Bay A Furnace-Teeming
- Bay B Auxiliaries
- Bay C Scrap or prerduced ore store
- Bay D Scrap store
- Bay E Billet store
- Bay F Maintenance workshop

● Grouping of all the working stages involving hoisting in excess of 30 t. in a single bay in order to have the minimum cost of structures and the maximum use of the hoisting equipments.

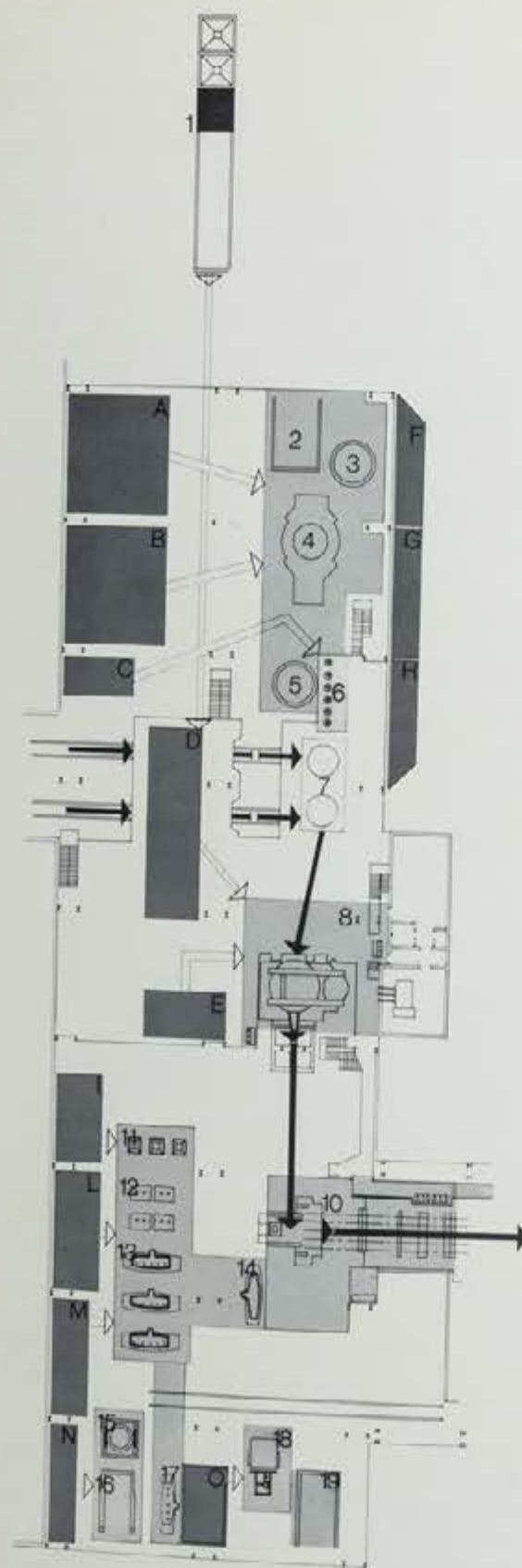
These operations are:

- Handling of scrap basket from the electric trolley to the preheating area



Il rottame, che verrà caricato nel forno, viene depositato nelle ceste di carica da apposite gru a ponte ove viene pesato automaticamente con il sistema elettronico «Presductor».

Scrap, which will be charged into the furnace, is loaded with O.T. Cranes into charging baskets where it is automatically weighed with «Presductor» electronic weighing system.



Zone di lavoro e di magazzino nelle campate A e B

1 Cabina comando insilaggio; 2 Box abbattimento refrattari volte; 3 Sagoma rifacimento volte; 4 Nicchia rifacimento tino; 5 Zona di servizio per il ricambio del tino; 6 Giunzione elettrodi; 7 Preriscaldamento rottame; 8 Zona di lavoro al forno; 10 Zona di lavoro alla colata continua; 11 Rifacimento refrattari siviere di emergenza; 12 Rifacimento refrattari copri-paniere; 13 Rifacimento refrattari paniere; 14 Lavaggio paniere; 15 Nicchia rifacimento siviere; 16 Box abbattimento refrattari volta-tino; 17 Preriscaldamento paniere; 18 Preriscaldamento siviere; 19 Box recupero scoria; A B Magazzini materiale refrattario volta-tino; C Magazzino elettrodi; D Magazzino additivi in silos; E Magazzino attrezzature per il forno; F G H Magazzini esterni; I L M N Magazzini materiale refrattario per siviere e paniere; O Magazzino interstop

Storage and working areas in bay A and B

1 Control room for siling; 2 Demolition box for furnace roof refractory; 3 Mould for roof relining; 4 Furnace relining pit; 5 Services area for furnace shell interchange; 6 Electrodes junction; 7 Scrap preheating; 8 Furnace working area; 10 Continuous caster working area; 11 Relining of emergency ladles; 12 Relining of tundish cups; 13 Relining of tundishes; 14 Removing of slag from tundish; 15 Ladle relining pit; 16 Demolition box for ladle refractory; 17 Tundish preheating; 18 Ladles preheating; 19 Dippings salvage; A B Furnace shell and roof refractories storage; C Electrodes storage; D Sling of consumables and additives; E Furnace equipment store; F G H External storages; I L M N Ladles and tundishes refractory storage; O Ladle valve refractories storage

Queste operazioni sono:

— movimentazione della cesta rottame dal carrello alla zona di preriscaldamento e da qui al forno per la carica e viceversa;

— colata in siviera e trasferimento della siviera sulla colata continua;

— movimentazione del tino e della volta del forno dalla loro posizione di funzionamento alla zona di rifacimento refrattari con conseguente riduzione dei tempi morti;

— movimentazione delle siviere e delle paniere.

• Disposizione della campata B (ausiliari) parallela ed adiacente a quella di colata. Questa soluzione consente di ridurre al minimo la larghezza della campata A (di colata) — la più impegnativa dal punto di vista statico — e nello stesso tempo di razionalizzare al massimo le operazioni ausiliarie, quali il rifacimento refrattari del tino, della volta, delle siviere, delle paniere, e la giunzione degli elettrodi. Questa campata, infatti, assolve alla funzione di magazzino per tutto il materiale di consumo subito a ridosso del luogo di utilizzo e consente in tal modo un uso più razionale della campata di colata.

• Individuazione precisa di tutte le fasi di lavoro, assegnazione di una ben determinata zona di lavoro a ciascuna di esse e realizzazione di tutte quelle strutture quali opere murarie, sagome, nicchie, supporti, atte a semplificarle.

and from here to the furnace for charging, and conversely.

— Teeming into the ladle and transfer of same on the continuous casting machine.

— Handling of the furnace shell and roof from their operating position to the fettling area with ensuing reduction of down times.

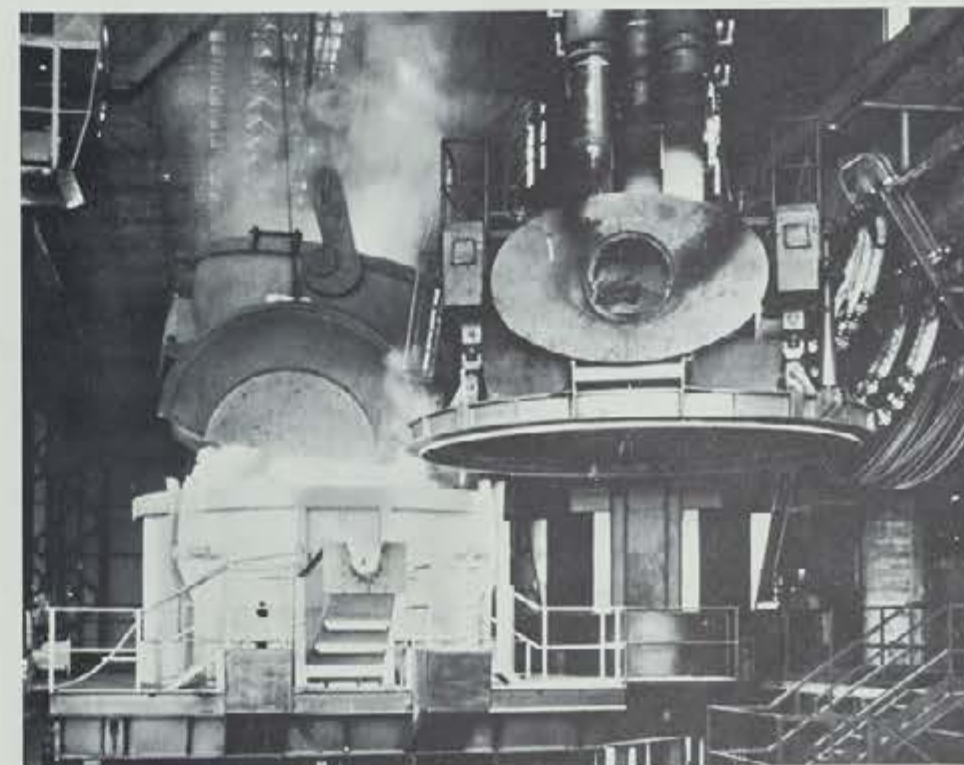
— Handling of ladles and tundishes.

• Arrangement of bay B (auxiliaries) parallel and adjacent to the teeming bay. By this approach the width of bay A (teeming) can be reduced to the minimum, this bay being the most critical from the static point of view; at the same time, the auxiliary operations such as the fettling of shell, roof, ladles and tundishes and the junction of electrodes can be rationalized to the maximum extent.

Actually, this bay accomplishes the task of store for the consumption material, right close to the place of use thus permitting a more rational use of the teeming bay.

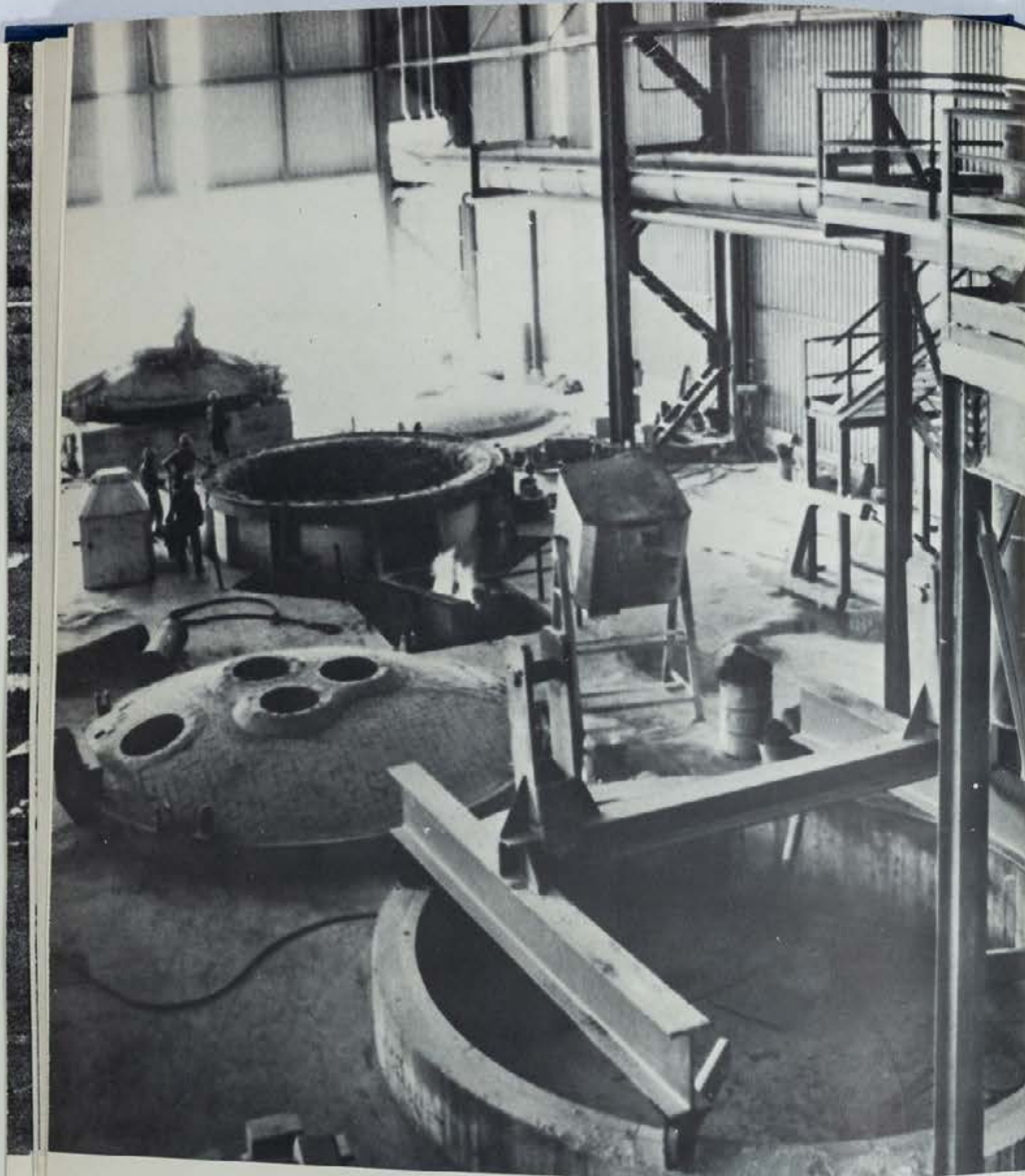
• Each working stage is exactly located, each working area is clearly allotted; realization of all those useful works such as masonry works, niches, supports, etc.

• Elevated floor in the proximity of the furnace between bay A and bay B which has permitted the clear separation of the working stages regarding the furnace operations from those not directly connected with it; location of



Il rottame viene caricato nel forno con le apposite ceste dopo averlo scoperchiato.

After opening the furnace roof, scrap is charged with the suitable baskets.



Rifacimento dei refrattari del forno

Uno dei presupposti per l'impostazione del layout è stato l'individuazione precisa di tutte le fasi di lavoro e quindi una assegnazione di una ben determinata zona di lavoro a ciascuna di esse.

Furnace relining

One of the presuppositions during planning of layout has been the precise characterisation of each working stage and therefore each working area is clearly allotted.

- Realizzazione del piano di lavoro sopraelevato (plancher) in prossimità del forno tra la campata A e la campata B che ha consentito di separare in modo netto le fasi di lavoro attinenti alla conduzione del forno da quelle ad esso non direttamente collegate; ha consentito inoltre di disporre in posizione baricentrica il magazzino pezzi di ricambio ed i servizi operai senza che costituiscano un intralcio al ciclo produttivo, di facilitare l'evacuazione della scoria, di rendere facilmente accessibili tutte le apparecchiature ausiliarie del forno e di consentire il posizionamento dell'abbattimento dei fumi direttamente sotto il plancher evitando quindi un lungo trasferimento dei gas caldi, con evidenti vantaggi per la manutenzione. La conformazione geologica del terreno, del resto, avrebbe reso particolarmente onerosa la sistemazione del forno a piano zero, data la presenza di falde acquifere affioranti.

- Concentrazione della raccolta dei rifiuti di produzione in zone adibite esclusivamente a tale scopo ed evacuazione degli stessi tramite mezzi di rimozione proporzionati (pale meccaniche). I punti di raccolta sono: il sotto-plancher per quanto riguarda la scoria che si forma durante il processo siderurgico, e opportuno box per quanto riguarda i colaticci e i rottami dei refrattari.

Tutto ciò consente un'efficiente pulizia dell'acciaieria senza intralcio per le varie lavorazioni e con notevoli economie di gestione.

the spare parts storehouse in the center of gravity of the bay; the same for the workers services so that they cannot interfere with the production cycle; easy removal of slag; easy accessibility to the furnace auxiliary equipments; fume quenching placed right under the floor thus avoiding any long transfer of hot gas with evident advantages from the point of view of maintenance. On the other hand, the geological nature of the soil would have made the location of the furnace at zero level particularly expensive owing to the presence of the near-to-the-surface water table.

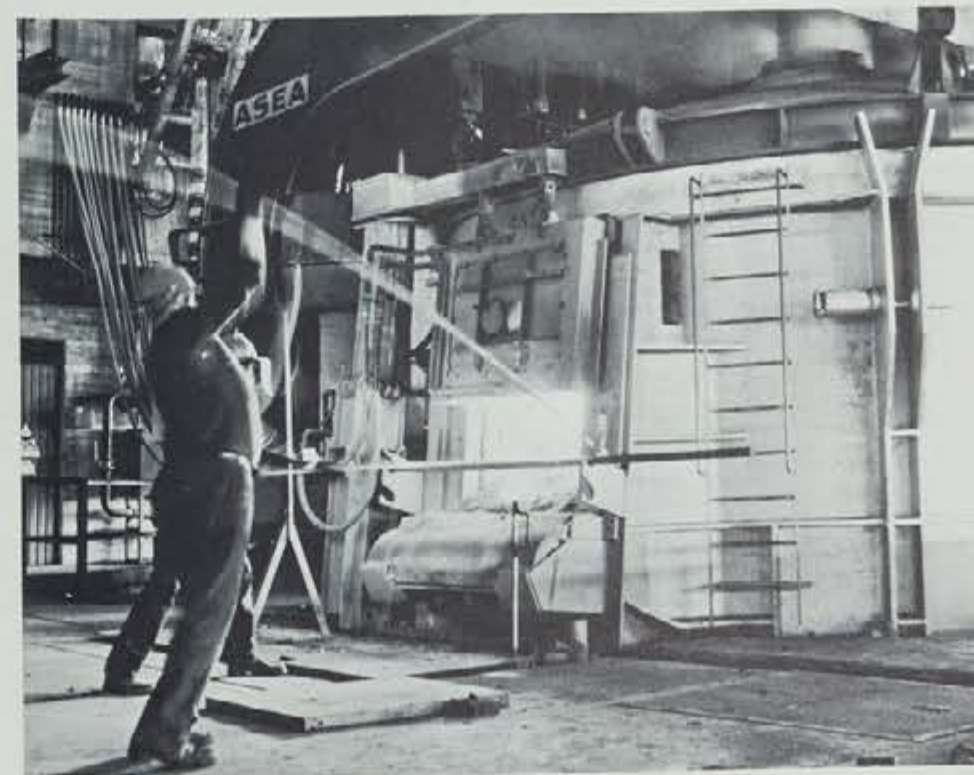
- Concentration of the collection of the wastes and removal of same by means of suitable equipments (loading shovels). The collection points are under the tapping floor as far as slags are concerned, steel drippings and refractory rubbish are collected in suitable boxes.

All this permits an efficient cleanliness of the steel mill without interfering with the different operations and with noticeable management savings.

- The transformer room for the furnace located outside the buildings; thus the teeming bay which has a high specific cost is not encumbered; ventilation is more efficient.

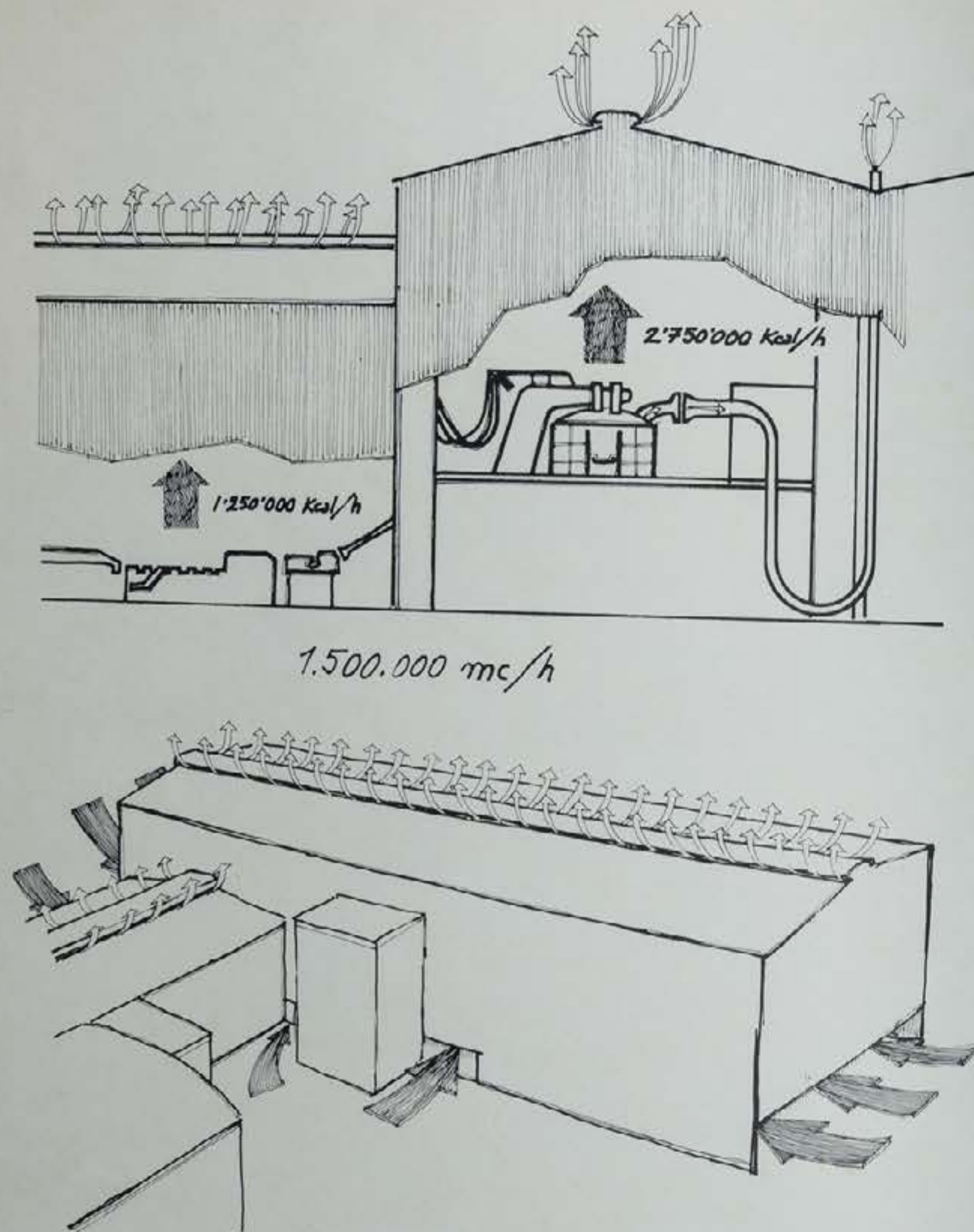
In the building of the transformer room, designed with the aim to gather near the furnace all those services connected with it, are also placed:

- The furnace electric control room
- The cabin for the other uses
- The room for the generating set



L'acciaio ormai liquefatto viene investito da un getto d'ossigeno che ne accelera il processo di affinazione.

Oxygen is insufflated into liquid steel to speed up refining period.



Ventilazione naturale

Gli aeratori installati su tutta la lunghezza dei capannoni A ed E, con un ricambio d'aria di 1.500.000 mc/h consentono uno smaltimento di 4.000.000 Kcal/h.

Natural ventilation

The aerators installed on the full length of sheds A and E, with an air change of 1.500.000 mc/h guarantee a getting rid of 4.000.000 Kcal/h.

● Localizzazione della cabina di trasformazione del forno all'esterno dei capannoni, nell'edificio cabine, evitando così di ingombrare il capannone di colata, che ha un alto costo specifico, e ottenendo una aerazione più efficace. In questo edificio, concepito con lo scopo di concentrare in prossimità del forno tutti quei servizi ad esso collegati, trovano posto:

- la cabina elettrica forno
- la cabina elettrica altre utenze
- un locale gruppo elettrogeno
- la cabina pompe e compressori
- il laboratorio chimico
- la sala riunioni
- la cabina condensatori.

● Decentramento di tutto quanto non direttamente collegato con la produzione:

- la sottostazione elettrica
- la centrale di compressione dell'aria
- l'impianto trattamento delle acque
- il deposito dell'ossigeno
- la cabina distribuzione del metano
- l'officina di manutenzione.

● Ampio dimensionamento del magazzino rottame (campata C e D) e del magazzino billette (campata E) con una capacità di circa tre mesi lavorativi, e possibilità di completa automatizzazione delle operazioni di prelievo e di messa a parco mediante radiocomandi.

- The pump and compressor room
- The chemical laboratory
- The meeting room
- The capacitor room

● Decentralization of all what is not directly connected with production:

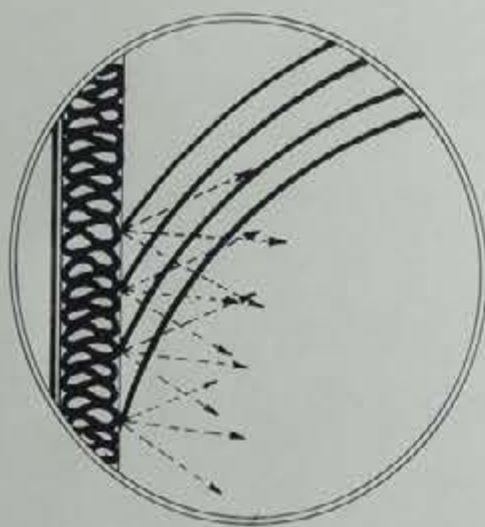
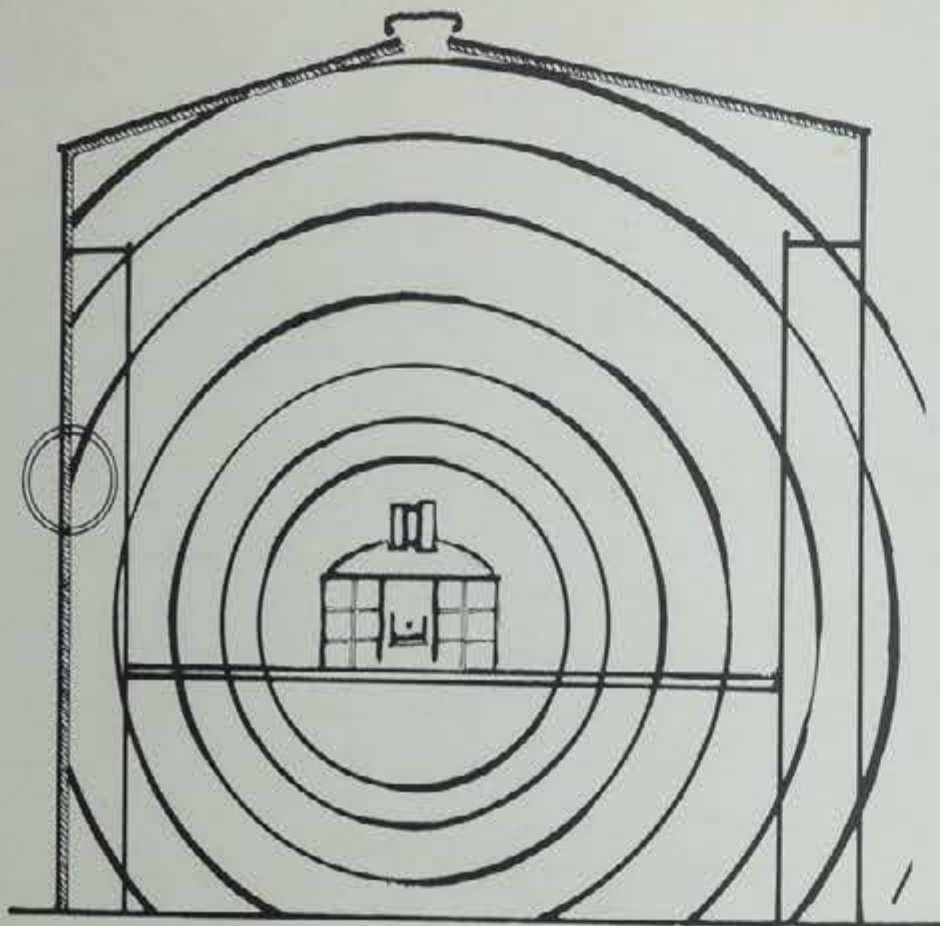
- The electric substation
- The compressed air central unit
- The water treatment plant
- The oxygen depot
- The methane distribution room
- The maintenance workshop

● Wide dimensions of the scrap store (bays C and D) and of the billet store (bay E) with a capacity of three working months and possibility of a complete automation of picking up and parking operation by means of radio controls.



Prima della colata nella siviera viene prelevato un campione di acciaio liquido che ne permetterà una completa analisi sulle caratteristiche chimiche.

Before tapping a steel sample is taken to be fully analysed in the laboratory.



Insonorizzazione

Il rumore è stato contenuto con un abbondante uso di pannelli fono-assorbenti disposti in prossimità del forno.

Soundproofing

The noise generated in the furnace has been reduced by using special insulating panels layed near the furnace.

CONDIZIONI DI LAVORO WORKING CONDITIONS

Nella stesura del progetto s'è tenuto costantemente presente la necessità di dar luogo a favorevoli condizioni di lavoro innanzitutto con il rispetto della sicurezza e della salubrità dell'ambiente.

Tutte le scelte più sopra descritte, soprattutto per quanto riguarda la suddivisione netta tra le varie operazioni, la razionalità dei trasporti interni, la linearità del ciclo produttivo, l'assenza degli ingorghi tra le linee di flusso dei vari materiali, insieme ad un responsabile addestramento del personale, costituiscono un contributo alla risoluzione del problema della sicurezza, che in un'acciaieria è di fondamentale importanza.

La salubrità dell'ambiente di lavoro è stata curata con soluzioni impiantistiche capaci di affrontare il problema in ogni sua componente.

— La polverosità interna, ad esempio, è stata resa minima con l'uso di un efficiente impianto di depurazione fumi, con un ampio dimensionamento dei volumi, con una ventilazione naturale mediante due aeratori (che percorrono in senso longitudinale il capannone colata e quello di deposito billette), con una completa pavimentazione del fabbricato, e con interventi di carattere locale, nel caso l'emissione inquinante fosse risultata tecnicamente non affrontabile. Ad esempio, le cabine dei carri-ponte di carica e di colata sono state pressurizzate e climatizzate.

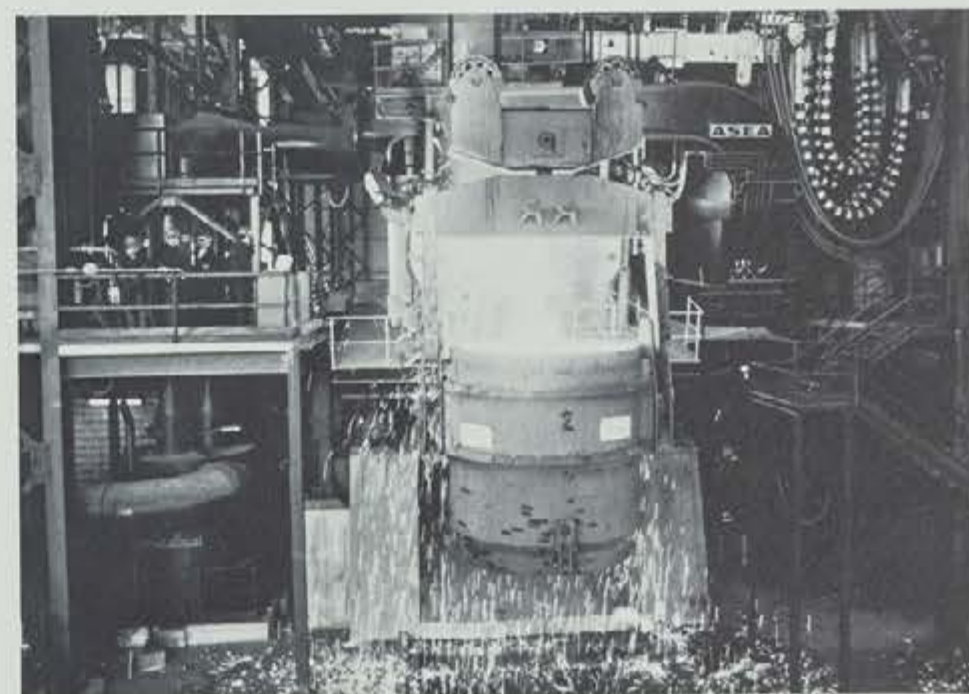
When drawing up the project, the requirement of creating favourable working conditions, first of all by respecting the safety and the healthiness of the environment, has been always kept in mind.

All the above choices, above all those regarding the clear subdivision between the different operations, the rationality of internal transports, the linear nature of the production cycle, the lack of bottlenecks between the flow lines of the different materials together with a responsible training of the staff, constitute a contribution to the solution of the problem of safety, which is of fundamental importance in a steel plant.

The healthiness of the working environment has been taken care of by means of plant engineering approaches capable of facing each component of the problem.

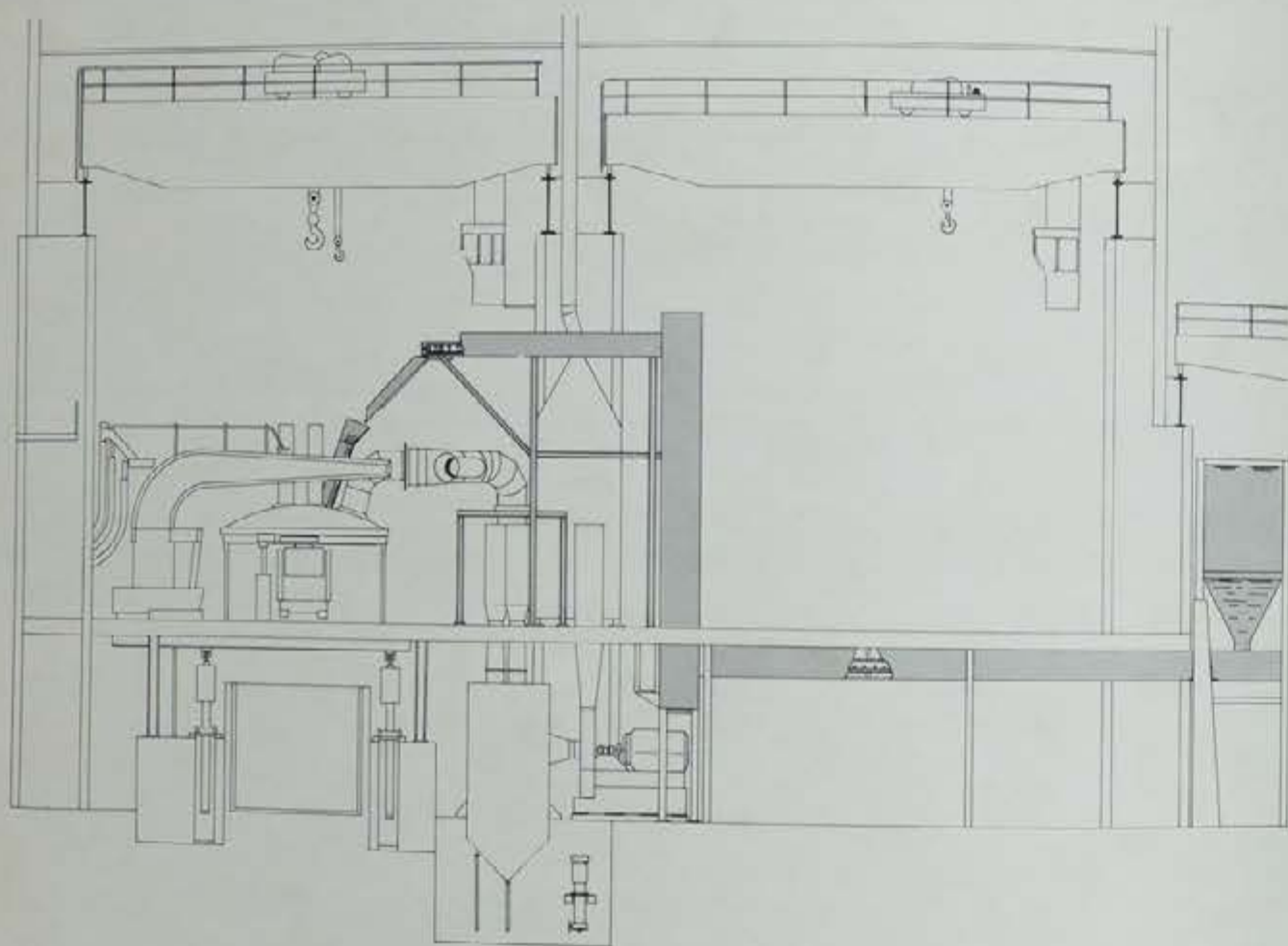
— Dustiness for instance, has been minimized by the use of an efficient fume cleaning system, by large volumes, by installing two ventilation ducts (running along the teeming bay and the billet store bay), by flooring the whole building and by actions of local nature in case the pollution could not be faced technically. For instance, the cabs of the overhead travelling cranes have been air-conditioned.

— Wide translucent glass panels provide plenty of light at daytime avoiding dark corners and troublesome glare, while at night lighting is assured by



Una volta che l'acciaio ha raggiunto le caratteristiche chimico-fisiche richieste viene colato dal forno opportunamente inclinato, nella siviera dalla quale sarà spillato sulla macchina a colare.

Once steel has reached the necessary physical and chemical characteristics is tapped into the ladle and then poured into the continuous caster.



Caricamento in continuo del minerale preridotto

Le attrezzature necessarie (rappresentate in scuro) possono essere installate senza apportare alcuna modifica alle attuali strutture.

Continuous feeding of pre-reduced iron-ore

The additional necessary equipment (in dark) can be installed without any alteration on the existing structures.

— Ampie superfici traslucide danno all'ambiente una luminosità diurna adeguata evitando angoli bui e riflessi fastidiosi, mentre quella notturna è assicurata da una rete di lampade a vapori di iodio.

— Il rumore, che è uno dei problemi di più difficile soluzione in una acciaieria elettrica per la sua origine insita nella stessa tecnologia produttiva, è stato contenuto con un abbondante uso di pannelli fono-assorbenti disposti in prossimità del forno per evitare che le onde sonore prodotte dal forno stesso venissero riflesse di nuovo all'interno dell'acciaieria dalle pareti e dalle strutture metalliche.

— Il calore è stato reso minimo con una efficiente aerazione e, localmente, con il condizionamento delle cabine di comando.

Eguale attenzione è stata data al problema delle emissioni inquinanti verso l'ambiente esterno in quanto si è ritenuto che una reale integrazione dell'insediamento industriale nel territorio non possa prescindere da questo fatto.

— L'inquinamento aereo è stato affrontato con un impianto depuratore a umido che abbatte e compatta le polveri ad alto contenuto di ferro che possono essere usate nelle industrie cementiere.

— L'inquinamento idrico non ha praticamente modo d'attuarsi in quanto l'impianto per il trattamento e le depurazioni delle acque ricicla totalmente l'acqua in circuito.

plenty of iodine-vapor lamps.

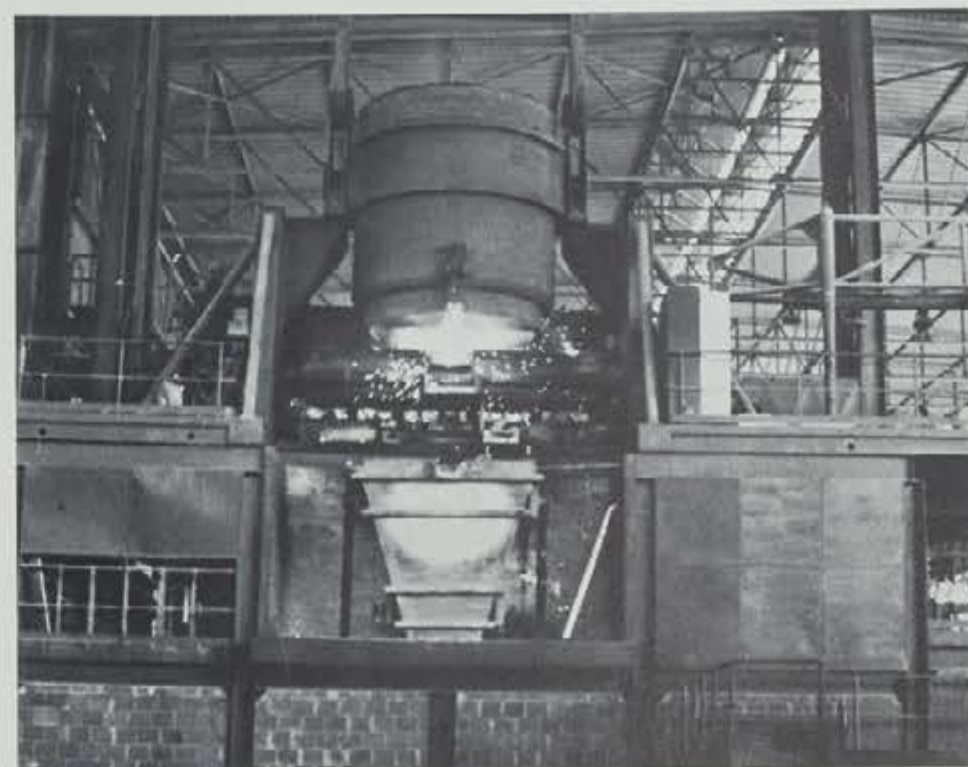
— Noise, which is one of the most difficult problems to be solved in a steel plant owing to the very nature of the plant itself, has been limited by a generous use of deadening panels placed in the proximity of the furnace to avoid that the sound waves are reflected back into the plant by the walls and by the steel structures.

— Heat has been minimized by an efficient aeration and, locally, by air-conditioning the control rooms.

A similar attention has been given to the problem of pollution towards the atmosphere because it has been thought that a real integration of the industrial settlement in the territory cannot leave this fact out of consideration.

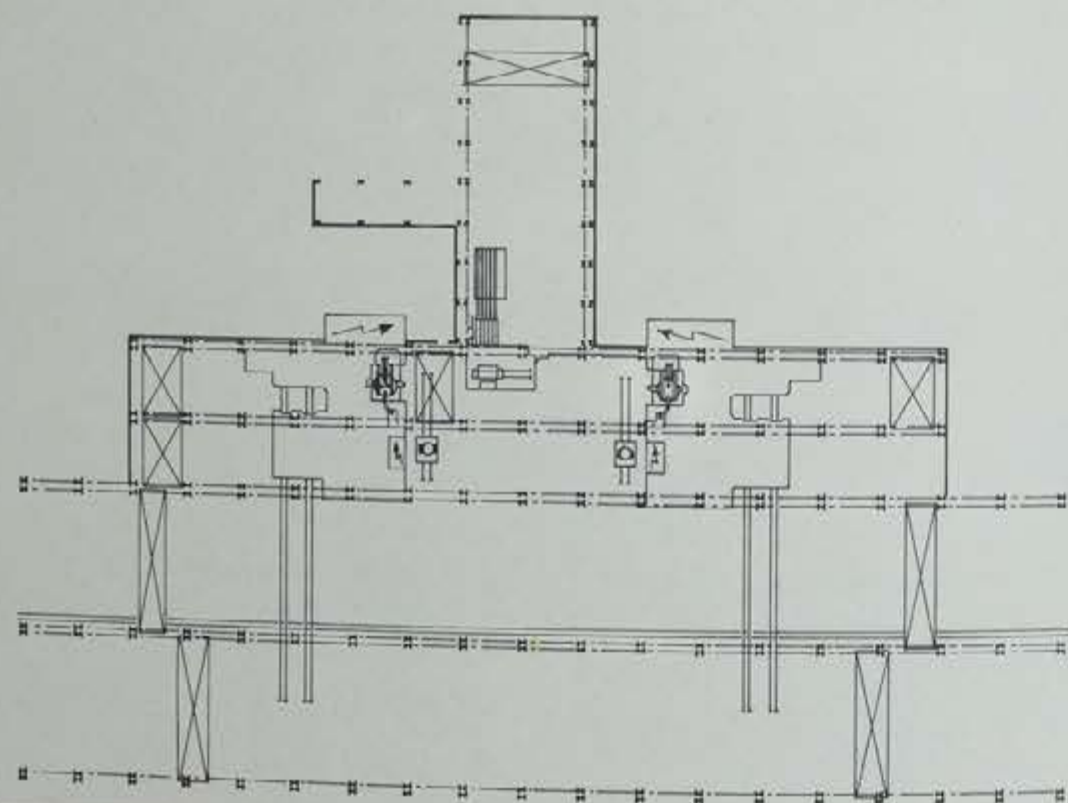
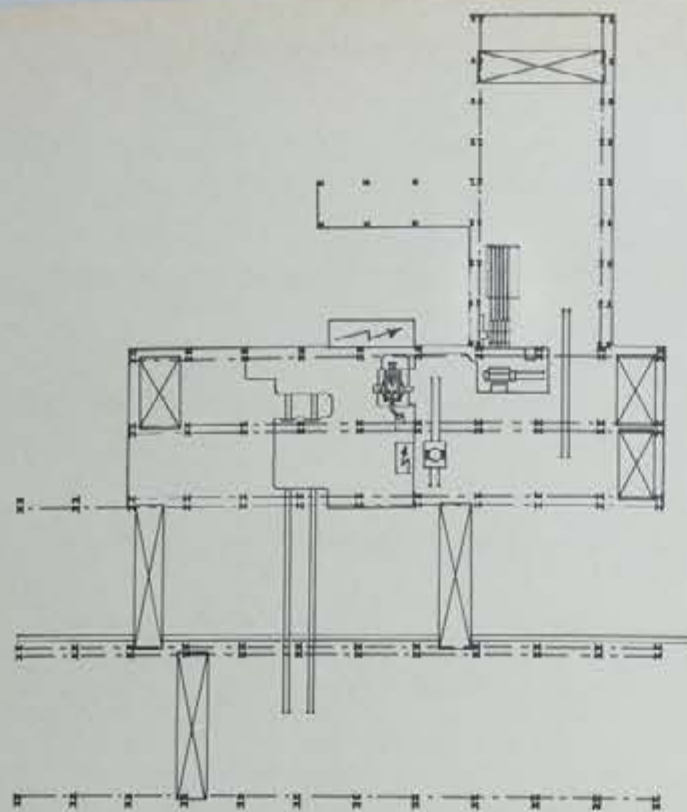
— The pollution of the atmosphere has been faced by means of a wet-type fume cleaning plant which quenches and compacts the dust with a high iron contents which can be used by the cement factories.

— Water pollution does not exist practically because the plant for the treatment and cleaning of water, recirculates entirely the water of the system.



L'acciaio viene colato in continuo con una macchina a colare a cinque vie, per ottenere billette di sezione quadrata di 130 mm di lato e 5 m di lunghezza.

Steel is casted continuously with 5 strand, forming billets of 5 mt length and 130x130 mm section.



Layout degli ampliamenti previsti

La prima figura si riferisce all'installazione di un forno siviera, la seconda al raddoppio dell'acciaieria.

Layout of expansions

In the first picture is shown the installation of a ladle furnace, in the second picture the doubling of the steelworks.

SVILUPPI FUTURI

FUTURE DEVELOPMENTS

Un'altra considerazione base che ha guidato la stesura del progetto è stata la possibilità di adeguare l'impianto alla crescita delle richieste del mercato.

Infatti in termini brevi è prevista la installazione dell'impianto per il preriscaldamento del rottame che comporta una diminuzione del tempo di fusione di circa il 10%, in una zona del plancher già destinata a tale scopo. Immediatamente dopo si provvederà all'impianto per la carica continua del minerale preridotto, per il cui posizionamento non saranno necessarie modifiche sostanziali all'attuale disposizione.

Un ulteriore passo sarà l'installazione di un forno siviera, nella zona ad esso già assegnata, che consentirà di effettuare l'operazione di affinazione al di fuori del forno principale, ottenendo così un sensibile incremento della produzione ed una utilizzazione più razionale del trasformatore del forno fusorio.

Da ultimo si effettuerà il raddoppio dell'acciaieria specularmente alla esistente, prolungando i capannoni dal lato colata. Con tale raddoppio si prevede di raggiungere una produzione annua vicina alle 500.000 tonnellate di billette.

Another basic consideration which has guided the drawing up of the project has been the possibility of adapting the plant to the growing demand of the market.

In fact, the installation of the scrap preheating plant is shortly expected; it will involve a diminution of about 10% of the melting time and it will be located on an area of the floor already allocated to this end. Right after, the plant for the continuous charge of preriduced ore will be installed; for its location no substantial modifications will be required to the present arrangement.

A further step will consist in the installation of a ladle furnace, in the area already allocated to it, by which refining can be performed outside the main furnace; this will involve a notable increase of production and a more rational use of the transformer of the melting furnace.

Finally, the steel plant will be doubled specularly to the existing one by extending the buildings at casting side. By this doubling, an output of nearly 500,000 tpy of billets is expected to be reached.



Le billette (prodotto finale dell'acciaieria) sono ora pronte per la laminazione a caldo da cui usciranno i fili laminati destinati alla trafilatura e all'elettrosaldatura. All'interno del Gruppo Pittini un ciclo completo di lavorazione (dal rottame al traliccio o alla rete elettrosaldata) si svolge nel brevissimo spazio di 8 ore.

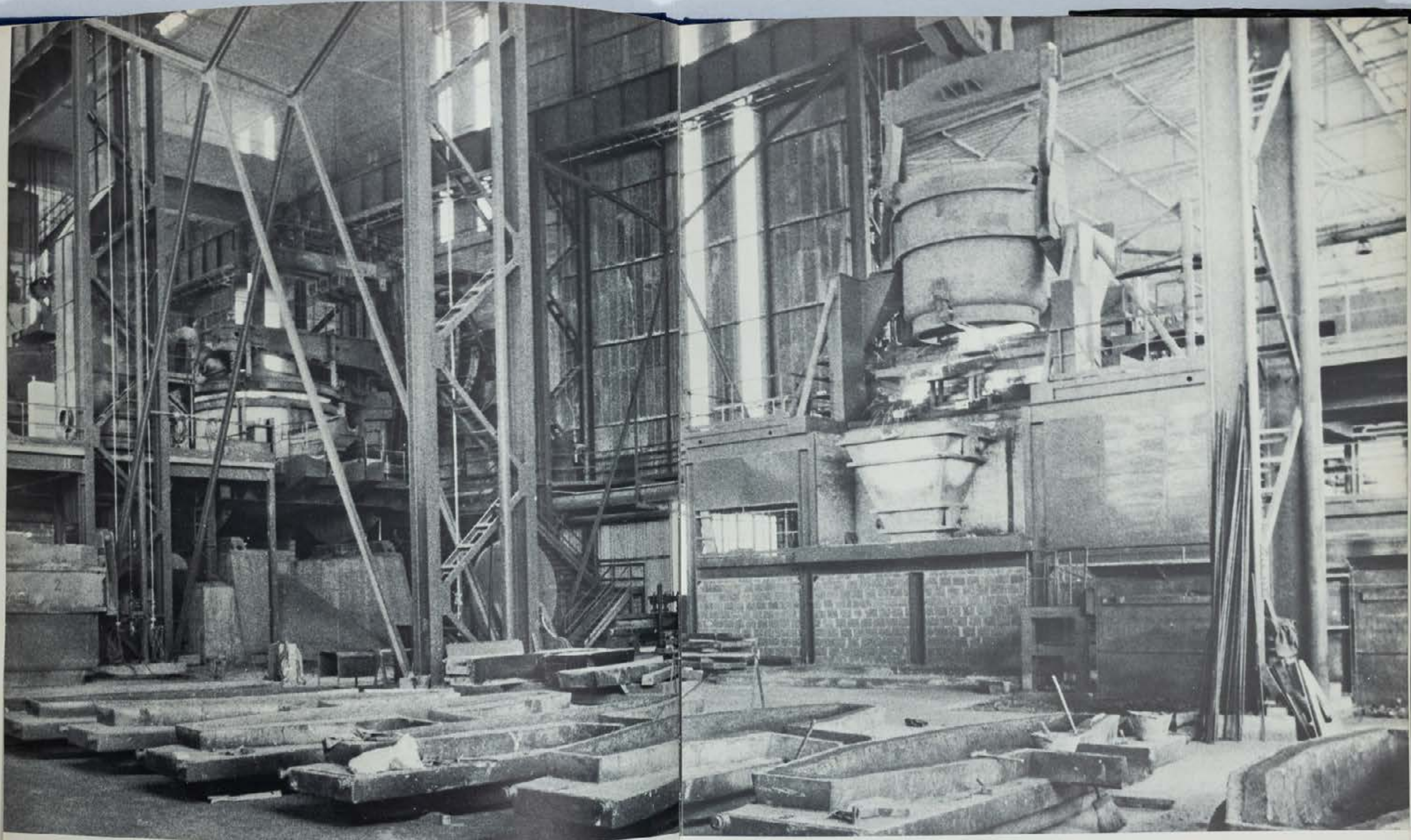
The billets are now ready to be rolled into wire rods which will then be cold-drawn and finally electro-welded. The complete Pittini's Group working cycle, from scrap to lattice girders or electrowelded wire mesh, occurs in less than 8 hours.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIERIA
MAIN STEEL-WORK CHARACTERISTICS

Produzione media annua <i>Production per annum</i>	[t/a]	200 000
Superficie terreno <i>Land area</i>	[m ²]	160 000
Superficie fabbricato industriale <i>Plant area</i>	[m ²]	20 224
Superficie fabbricato industriale coperto <i>Scheded area</i>	[m ²]	14 037
Volume fabbricato industriale <i>Plant volume</i>	[m ³]	280 000
Superficie uffici <i>Offices area</i>	[m ²]	870
Superficie servizi e ausiliari <i>Services area</i>	[m ²]	1 290
Organico complessivo <i>Number of staff</i>	[n]	170
Impiegati <i>Office staff</i>	[n]	30
Operai giornalieri <i>Daily workers</i>	[n]	40
Operai turnisti <i>Shift workers</i>	[n]	100
Potenza trasformata <i>Stepped down power</i>	[KVA]	40 000
Fabbisogno acqua di reintegro <i>Water for restoring</i>	[m ³ /h]	30
Acqua in movimento <i>Circulating water</i>	[m ³ /h]	1 285
Fabbisogno ossigeno <i>Oxygen consumption</i>	[Nm ³ /h]	200
Fabbisogno metano <i>Methane consumption</i>	[m ³ /h]	250
Fabbisogno aria compressa <i>Compressed air consumption</i>	[Nm ³ /h]	12 000
Investimento globale (1974) <i>Capital investment (1974)</i>	[Lit]	5 000 000 000

INDICI UNITARI RIFERITI ALLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIERIA
UNITARY INDEX BASED ON MAIN STEEL-WORK CHARACTERISTICS

		Superficie fabbricato industriale <i>Plant area</i>	Volume fabbricato industriale <i>Plant volume</i>	Numero addetti <i>Number of staff</i>	Potenza trasformata <i>Stepped down power</i>	Investimento globale <i>Capital investment</i>	Produzione annua <i>Production per annum</i>
		[m ²]	[m ³]	[n]	[KVA]	[Lit]	[t]
Superficie fabbricato industriale <i>Plant area</i>	[m ²]		0.072 [m ² /m ³]	118.9 [m ² /n]	0.506 [m ² /KVA]	0.004 [m ² /Lit]	0.101 [m ² /t]
Volume fabbricato industriale <i>Plant volume</i>	[m ³]	13.85 [m ² /m ²]		1647 [m ³ /n]	7 [m ³ /KVA]	0.056 [m ³ /Lit]	1.4 [m ³ /t]
Numero addetti <i>Number of staff</i>	[n]	0.0084 [n/m ²]	0.0006 [n/m ³]		0.0042 [n/KVA]	0.00003 [n/Lit]	0.00085 [n/t]
Potenza trasformata <i>Stepped down power</i>	[KVA]	1.98 [KVA/m ²]	0.143 [KVA/m ³]	235.29 [KVA/n]		0.008 [KVA/Lit]	0.2 [KVA/t]
Investimento globale <i>Capital investment</i>	[Lit]	247231 [Lit/m ²]	17857 [Lit/m ³]	29411764 [Lit/n]	125000 [Lit/KVA]		25000 [Lit/t]
Produzione annua <i>Production per annum</i>	[t]	9889 [t/m ²]	0.714 [t/m ³]	1176.47 [t/n]	5 [t/KVA]	0.04 [t/Lit]	



SIDEROS: GLI IMPIANTI
SIDEROS: THE PLANTS



Strutture portanti

Il progetto delle strutture portanti dell'edificio industriale è stato condotto mirando alla massima funzionalità a costi relativamente contenuti.

Steel structures

All steel structures have been planned to obtain the maximum functionality at a reasonable cost.

FABBRICATO INDUSTRIALE

INDUSTRIAL BUILDING

Il fabbricato industriale (il cui progetto è stato impostato per ottenere la massima funzionalità contenendo i costi) è costituito dai seguenti capannoni in carpenteria metallica e dalla cabina elettrica realizzata in cemento armato:

- campata forni A
- campata servizi B
- campata coperta rottame C
- campata scoperta rottame D
- campata deposito billette E
- officina manutenzione F

Le soluzioni costruttive più qualificanti sono:

- gli aeratori naturali, installati nelle campate A ed E, che sono concepiti come integratori dei sistemi di aspirazione localizzati in prossimità delle singole fonti inquinanti, e che consentono anche una diminuzione della temperatura interna grazie all'energico ricambio d'aria;

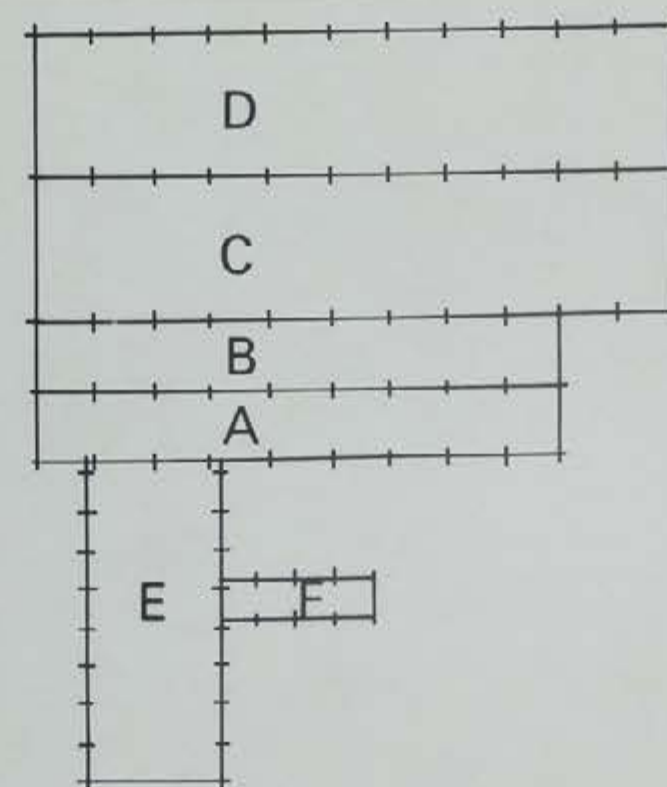
The industrial building (designed in view of obtaining the maximum functionality by limiting the costs) consists of the following bays in structural steel and of the electric room in reinforced concrete.

- Furnace bay A
- Service bay B
- Covered scrap bay C
- Uncovered scrap bay D
- Billet storage bay E
- Maintenance workshop F

The most important features are:

- The natural aerators, installed in bays A and E, which are designed to integrate the exhaust systems located in the proximity of the pollution sources and contribute also to lower the inside temperature thanks to the strong exchange of air.

- The pillars in structural steel which, besides being economically more advantageous than solid pillars, are the most



Disposizione dei capannoni
Sheds layout



Edificio della cabina elettrica

L'edificio della cabina elettrica è stato concepito al fine di concentrare in prossimità del forno tutti i servizi ad esso collegati senza ingombrare il capannone di colata.

Power centre

The power centre has been planned to concentrate all primary services close to furnace, without hampering the casting shed.

— i pilastri tralicciati i quali, oltre a presentare sostanziali vantaggi economici rispetto a quelli ad anima piena, risultano i più adatti a sopportare le vibrazioni a bassa frequenza che, del resto, sono staticamente le più dannose;

— i tamponamenti in pannelli di acciaio preverniciati che, oltre a dare un buon risultato estetico, garantiscono la massima rapidità di montaggio e la più completa flessibilità tipologica;

— i rivestimenti anticorrosivi che nelle parti più alte delle strutture (che risultano anche a spessore minore) sono realizzati con bagni zincatori a caldo, mentre nelle strutture portanti (di spessore maggiore) sono effettuati con idonee verniciature; questo principalmente a causa della modalità di aggressione da parte degli agenti corrosivi che interessano uno spessore costante indipendentemente dalle dimensioni delle strutture.

La seguente tabella sintetizza le caratteristiche principali delle singole campate.

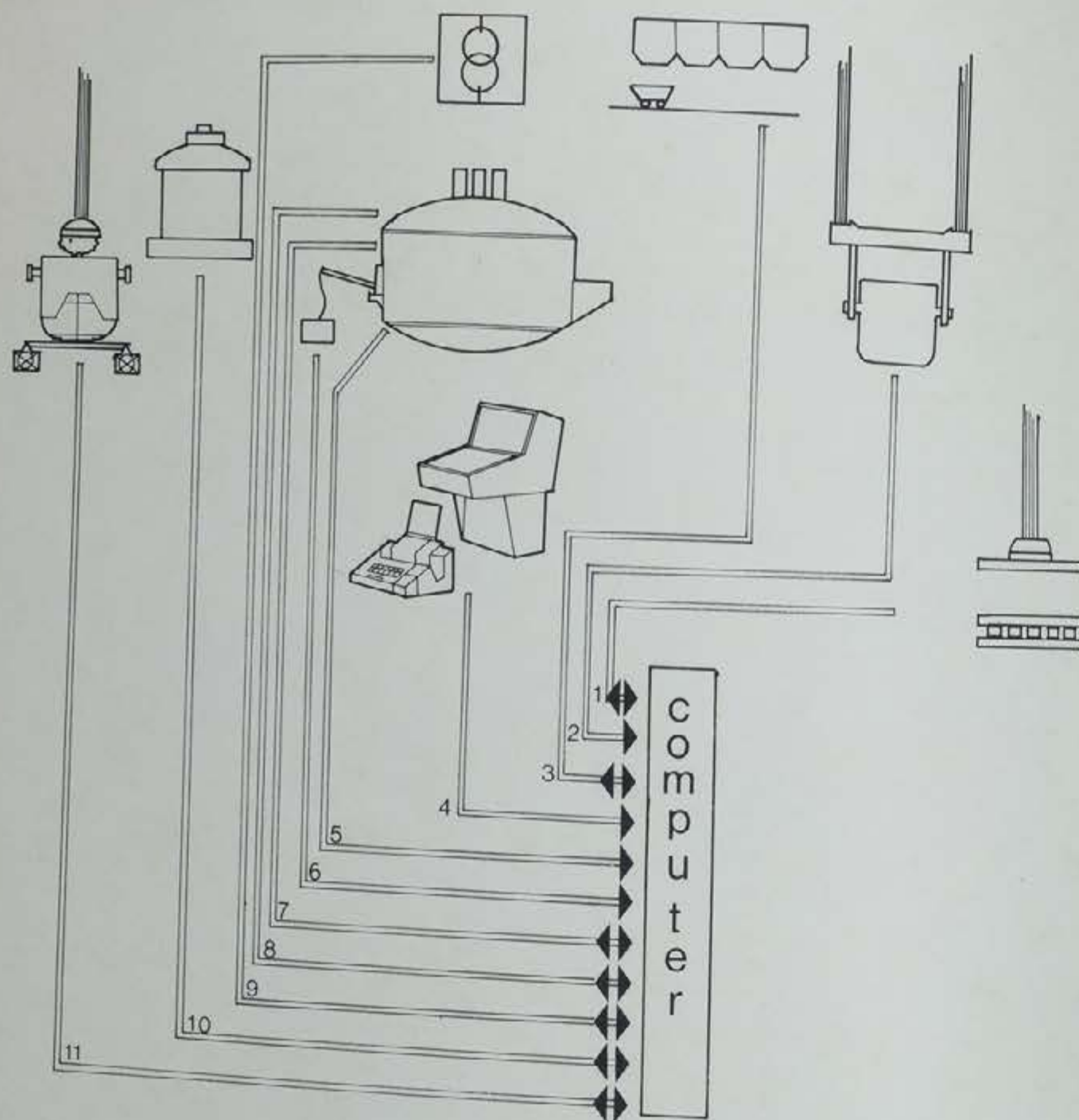
suitable to withstand low frequency vibrations which, after all, are the most dangerous from the static standpoint.

— The claddings in prepainted sheet steel which, besides being aesthetically sound, can be quickly installed anywhere because of their flexibility.

— The anticorrosive coating in the upper parts of the structures (which are also the thinner ones) by means of hot galvanizing, while suitable paints are used for the thicker bearing structures. This mainly because of the way the corrosive agents attack, which involves a constant thickness regardless of the dimensions of the structures.

The following table summarizes the main features of each bay.

Campata Bay	Superficie Area	H via di corsa Runway Height	H max Max Height	Peso struttura Weight of structure	Peso struttura superficie Unitary Weight	Portate carri-ponte Capacity of O.T. Cranes
	[m ²]	[m]	[m]	[t]	[kg/m ²]	[t]
A	2.450	20	26	486	198	150/30+60/20
B	2.450	20	26	343	128	32
C	6.187	14	19,6	386	62	16+16
D	6.187	14	—	182	29	16
E	2.550	10	15,4	168	65	20
F	400	5	9	18	45	5
Totale Total	20.224			1610	79,6	



Automatizzazione acciaieria: flusso informazioni unità periferiche - Computer
 1 Magazzino billette: trasporti e pesatura; 2 Peso colata e analisi in siviera; 3 Peso e tipo additivi; 4 Istruzione dell'operatore; 5 Punti caldi forno; 6 Temperatura bagno; 7 Portata ossigeno; 8 Posizione volta, porta e forno; 9 Regolazione del trasformatore, potenza, voltaggio corrente agli elettrodi; 10 Preriscaldamento rottame; 11 Peso e tipo rottame

Steelwork automation: flow of informations from peripheral units to the computer
 1 Billets storage: transport and weighing; 2 Weigh of heat and analysis of steel in the ladle; 3 Weighing and type of additives; 4 Operating instructions; 5 Furnace hot parts; 6 Bath temperature; 7 Oxygen plan; 8 Roof, door and furnace position; 9 Transformer regulation, rating, voltage to electrodes; 10 Scrap preheating; 11 Type and weighing of scrap

FORNO ELETTRICO ELECTRIC ARC FURNACE

Il forno elettrico ad arco è del tipo a volta girevole per la carica dall'alto a mezzo ceste ed ha le seguenti caratteristiche:

- capacità nominale t 66
- capacità media reale t 80
- diametro del tino m 5,30
- diametro degli elettrodi m 0,5
- potenza apparente nominale MVA 31,5
- potenza apparente massima (31,5+20%) 38 MVA
- potenza specifica installata riferita alla max potenza KVA/t 575
- potenza specifica installata riferita alla potenza nominale KVA/t 477

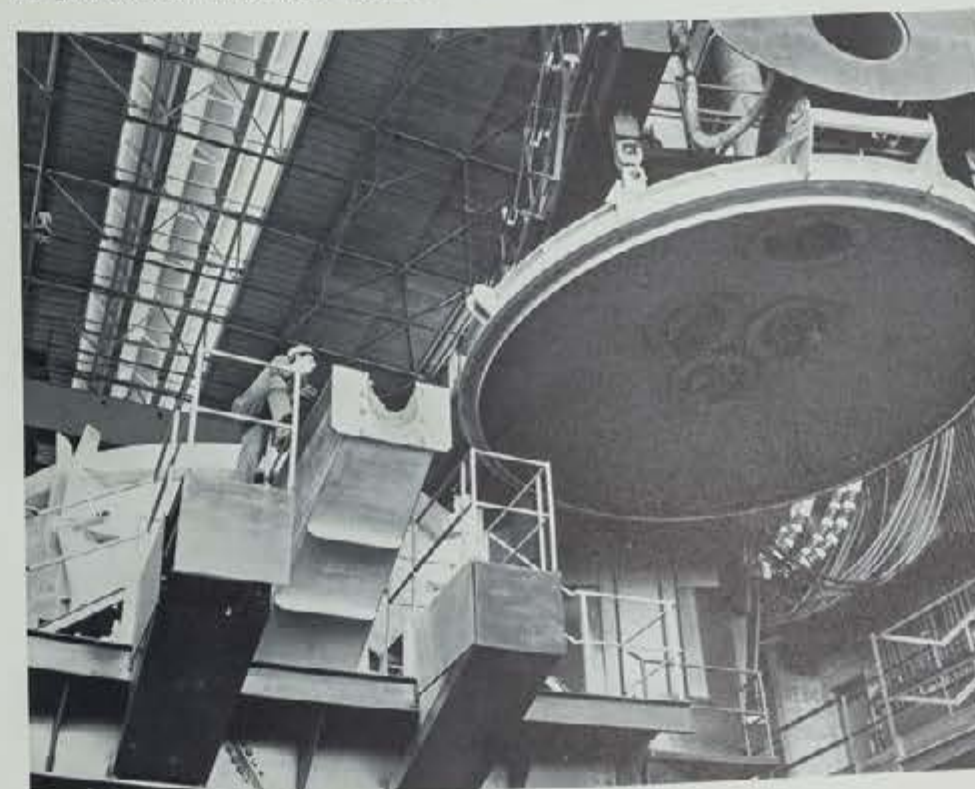
Il forno è dotato di un programmatore di fusione che in base al tipo di rottame in carica fornisce al trasformatore i dati in tempo e in potenza per eseguire una sequenza ottimale ed è predisposto per l'automatizzazione completa con l'installazione di un computer per l'elaborazione dei dati raccolti nelle unità periferiche. La produzione annua (che dipende da

Is charged from the roof by means of baskets. Specifications:

- Rated capacity 66 t.
- Actual average capacity 80 t.
- Shaft dia. 5.30 m
- Electrode dia. 0.50 m
- Apparent rated power 31.50 MVA
- Apparent max. power (31.5+20%) 38 MVA
- Specific installed power referred to max. power 575 KVA/t
- Specific installed power referred to nominal power 477 KVA/t

The furnace is equipped with a melting programmer which on the basis of the grade of the scrap in the charge, supplies to the transformer the information of time and power to perform the optimum sequence and is designed for the complete automation by installing a computer designed to process the information collected by the peripheral units.

The yearly output (which depends on different parameters such as furnace characteristics, grade of scrap, number



Il forno elettrico ad arco scoperto UHP è del tipo a volta girevole che consente la carica del rottame dall'alto.

The UHP electric arc furnace is charged from the roof with baskets.



Ripristino dei rivestimenti refrattari

Il rifacimento dei refrattari viene eseguito con l'ausilio di opportune nicchie, sagome e supporti.

Refractory relining

Refractory relining is carried out in proper niches, moulds and supports.

parametri diversi quali le caratteristiche del forno, il tipo di rottame usato, il numero di ore lavorative, i tempi morti per imprevisti) può essere ricavata con la seguente formula:

$$Pa [t/a] = \frac{24}{\sum_{i=1}^n \frac{E \cdot Pi}{W} + (n-1) tc + ta + tr} \eta \times Pc \times Na$$

ove:

Pa = produttività annua

n = numero di ceste di carica

E = energia necessaria per la fusione di 1 tonnellata di acciaio

W = potenza erogata dal trasformatore

Pi = peso della carica iesima

tc = tempo necessario per la carica

ta = tempo necessario per l'affinazione

tr = tempo necessario per il ripristino del forno

Pc = peso acciaio colato

Na = numero di giornate lavorative annue

η = coefficiente che tiene conto degli imprevisti

Consideriamo 4 casi:

— Caso A: carica di 85t di rottame ripartite in 5 ceste secondo la successione 25t, 20t, 15t, 15t, 10t;

of working hours, down times for contingencies) can be computed with the following formula:

where:

Pa = yearly productivity

n = number of baskets

E = power required to melt 1 ton of steel

W = power supplied by the transformer

Pi = weight of the charge

tc = time required for charging

ta = time required for refining

tr = time required to reset the furnace

Pc = weight of cast steel

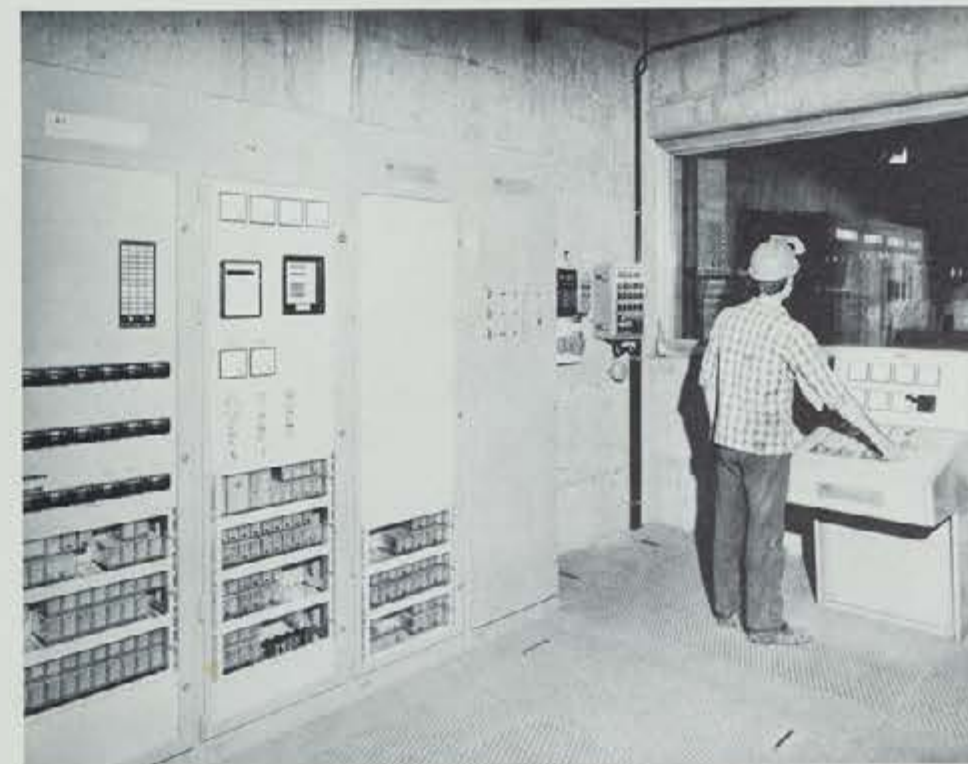
Na = number of working days a year

η = coefficient for contingencies

Let us consider 4 cases:

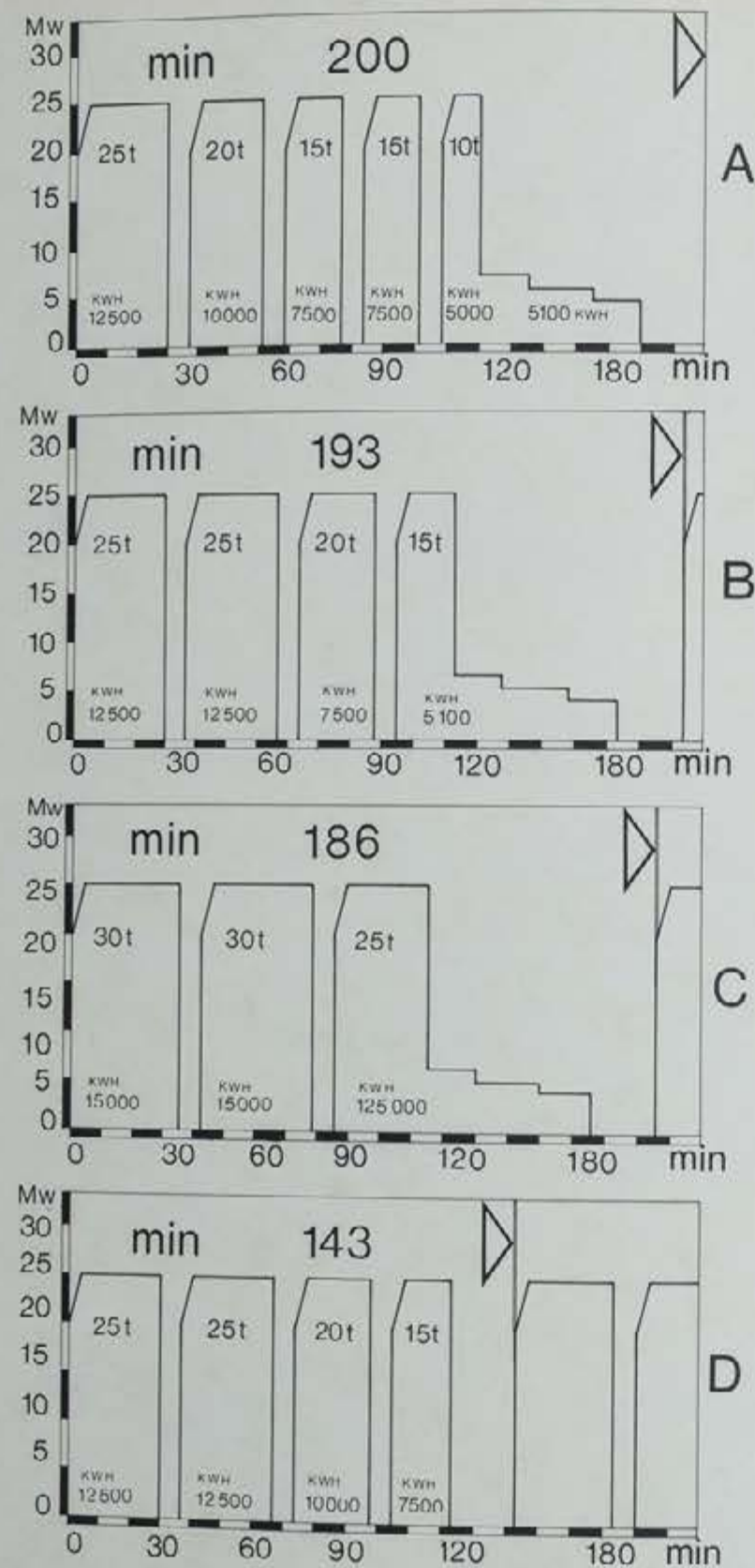
— Case A: Charge of 85t of scrap distributed in 5 baskets in the order of 25t, 20t, 15t, 15t, 10t.

— Case B: Charge of 85t of scrap less bulky than the previous one distributed in four baskets in the or-



I quadri elettrici consentono una agevole conduzione del processo di fusione e di affinazione per mezzo della concentrazione di tutti i dispositivi di comando e di controllo del forno.

Switchgears and control panels permit an easy conduction of melting and refining concentrating all control devices and furnace controls.



Tempo in minuti «da colata a colata» in 4 ipotesi di conduzione
 «Tap to tap» considered with 4 different campaigns

- Caso B: carica di 85t di rottame meno voluminoso del precedente ripartito in quattro ceste secondo la successione 25t, 25t, 20t, 15t;
- Caso C: carica di 85t di rottame ancora meno voluminoso, secondo la successione 30t, 30t, 25t;
- Caso D: carica di 85t di rottame come nel caso B e separazione dell'operazione di fusione da quella di allinazione, mediante l'impiego di un forno-siviera, come previsto nei programmi di ampliamento.

Assumiamo per tutti:
 $\eta = 0.85$
 $E = 500 \text{ Kwh/t}$
 $W = 25.000 \text{ Kw}$
 $tc = 0.116 \text{ h}$
 $ta = 0.833 \text{ h}$
 $tr = 0.333 \text{ h}$
 $Pc = 80 \text{ t}$
 $Na = 330$

Applicando la formula sopra riportata si ottengono i seguenti valori:
 — Caso A $pa = 161.568 \text{ t/a}$
 — Caso B $pa = 167.428 \text{ t/a}$
 — Caso C $pa = 173.729 \text{ t/a}$
 — Caso D $pa = 225.969 \text{ t/a}$

der 25t, 25t, 20t, 15t.

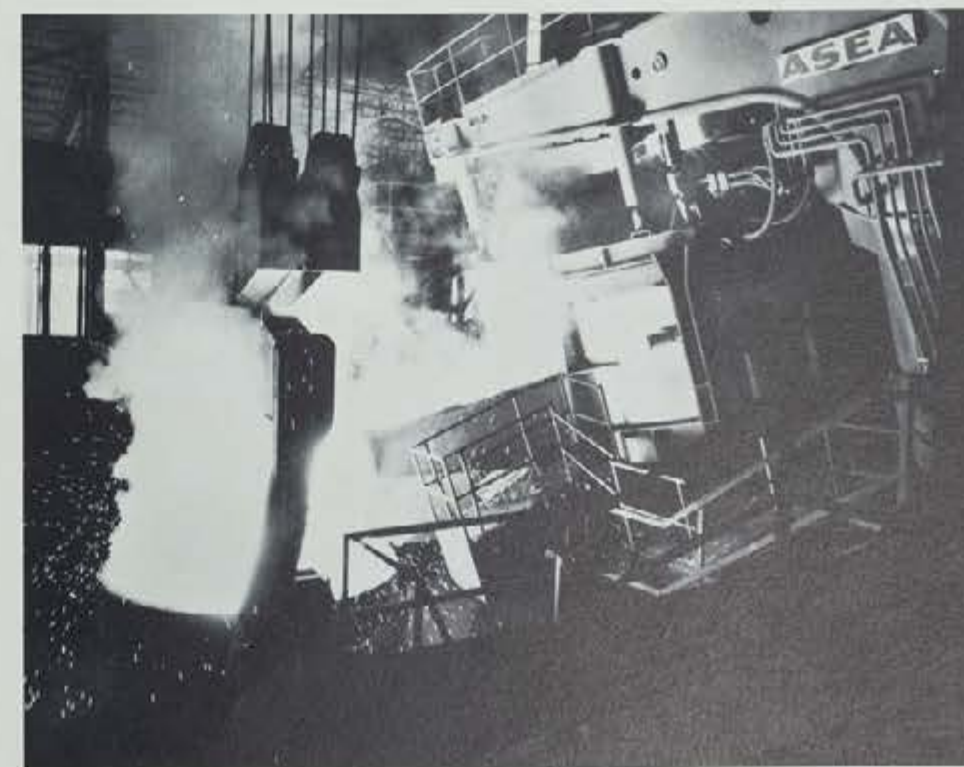
- Case C: Charge of 85t of scrap still less bulky than the previous one distributed in the order 30t, 30t, 25t.
- Case D: Charge of 85t of scrap as in case B and separation of melting operation from refining operation by the use of ladle-furnace as contemplated by the expansion programmes.

Let us assume for all the above cases:

$\eta = 0.85$
 $E = 500 \text{ kwh/t}$
 $W = 25,000 \text{ Kw}$
 $tc = 0.116 \text{ h}$
 $ta = 0.833 \text{ h}$
 $tr = 0.333 \text{ h}$
 $Pc = 80 \text{ t}$
 $Na = 330$

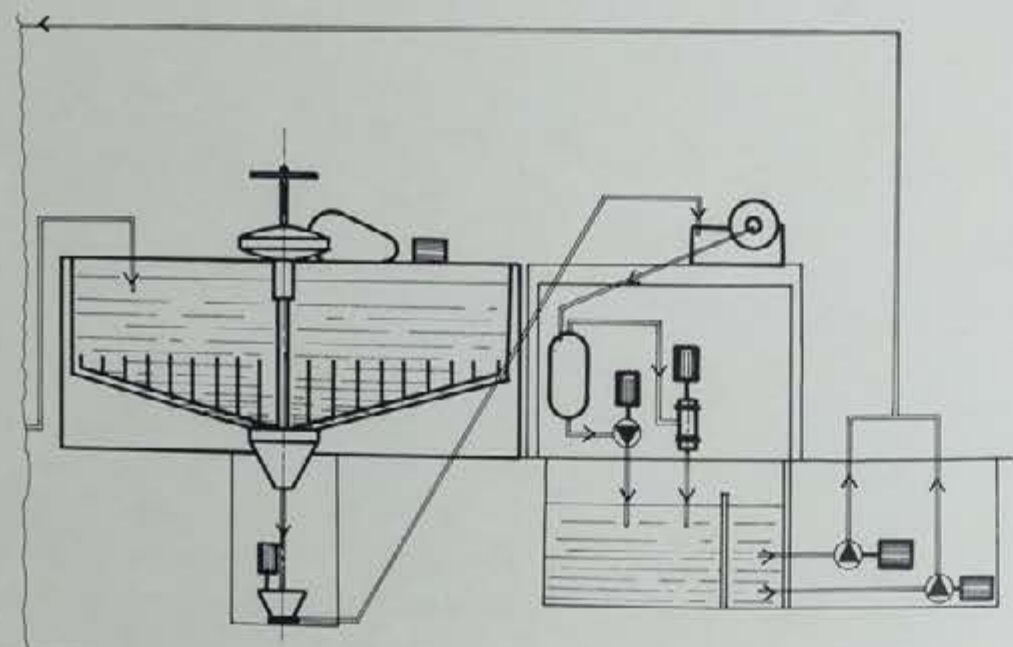
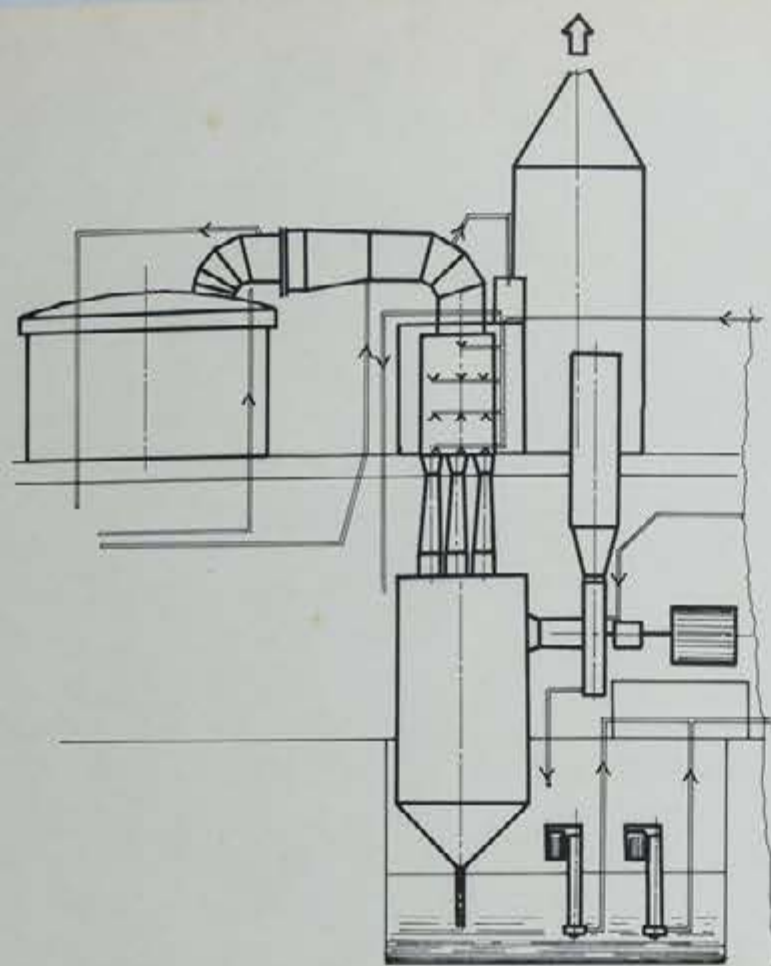
Now, using the above formula we get the following values:

- Case A $pa = 161,568 \text{ tpy}$
- Case B $pa = 167,428 \text{ tpy}$
- Case C $pa = 173,729 \text{ tpy}$
- Case D $pa = 225,969 \text{ tpy}$



Con gli impianti attualmente in funzione, l'acciaieria della Sideros Spa, raggiunge una produzione di circa 27 tonnellate all'ora, destinate ad aumentare considerevolmente con gli ampliamenti previsti.

Sideros S.p.A. steelworks, has a production of 27 tons of steel per hour. This production will increase with future expansions.



Schema dell'impianto di depurazione fumi
Dedusting sistem diagram

IMPIANTO DI DEPURAZIONE FUMI FUME CLEANING PLANT

Il complesso è costituito da due parti principali:

- l'impianto di depurazione fumi;
- l'impianto per l'addensamento dei fanghi.

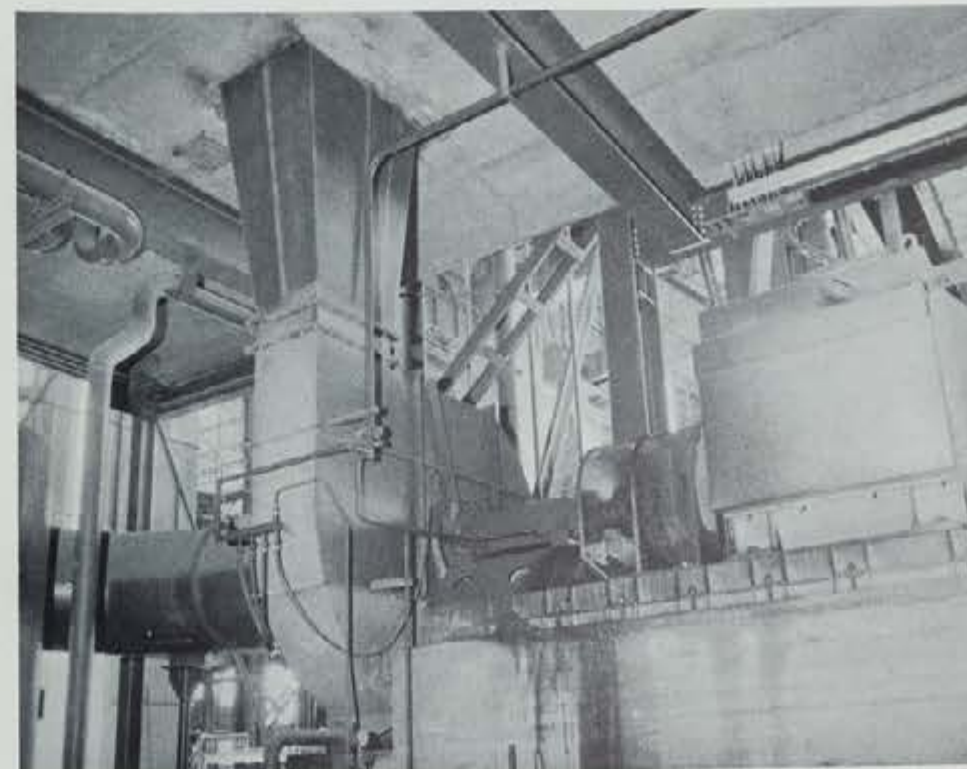
Il gas da depurare viene aspirato dal forno attraverso un foro praticato nella volta e fatto passare attraverso il gruppo di depurazione da un ventilatore centrifugo. Questo gruppo di depurazione è costituito da una camera di preraffreddamento, ove il gas viene investito da una forte corrente di acqua nebulizzata, da tre tubi Venturi, nei quali il gas accelera la propria velocità e, passando attraverso un velo d'acqua, agglomera le particelle di polvere che contiene con conseguente formazione di gocce, e da un separatore centrifugo ove deposita la maggior parte delle particelle di polvere e delle gocce d'acqua.

Consists of two main parts:

- The scrubber
- The settling tank

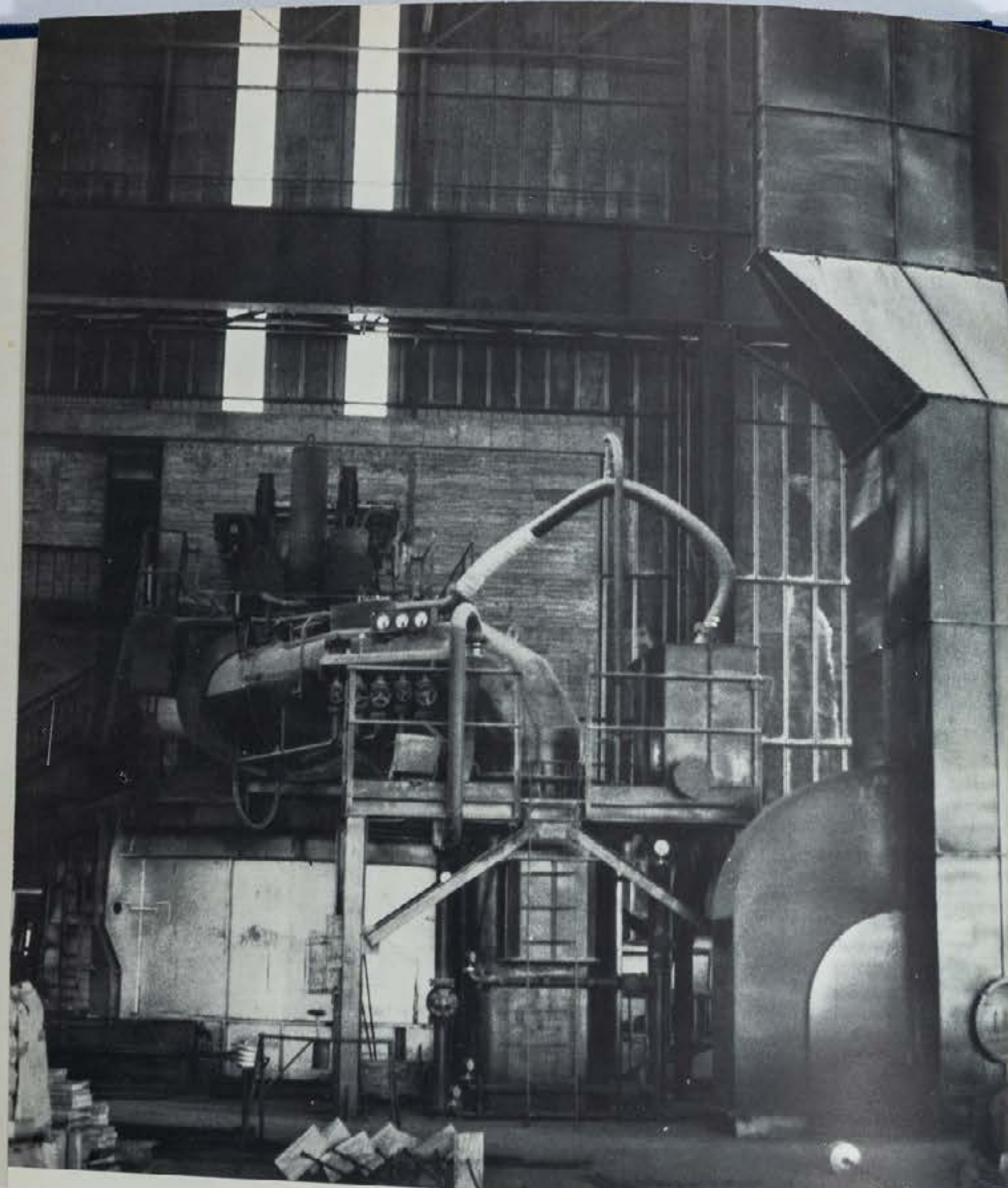
The fume to be cleaned is exhausted through a hole in the furnace roof and sucked through a scrubber by a centrifugal fan. The scrubber consists of: a precooling chamber where the gas is hit by a strong stream of atomised water; of three Venturi pipes where the gas speed is accelerated; the gas flows here through a curtain of water which agglomerates the dust particles causing the formation of droplets; of a centrifugal separator where the gas deposits most of the particles of dust and of water droplets.

This dirty water flows to the settling tank (15 m diameter), the actual contents of dust being 3.5-4.5 grams per liter; part of the dust undergoes a first decanting in this tank while clear



Il ventilatore che determina il tiraggio del camino ha una portata di 62.000 Nm³/h e richiede all'albero una potenza di 600 CV.

The fan of wet scrubber has a suction of 62.000 Nm³/h and is driven by a 600 HP electric motor.



Depurazione dei fumi

Il gas da depurare viene aspirato dal forno, attraverso un foro praticato sulla volta, e fatto passare per un tronchetto mobile che collega il forno al gruppo di depurazione.

Dedusting system

The fumes to be cleaned are exhausted through a hole in the furnace roof and sucked through a suction mobile hose connecting the furnace to the wet scrubber.

Le acque fangose vengono immerse nella vasca dell'addensatore (diametro 15 m) contenente $3,5 \pm 4,5$ g di polvere per litro ove sedimentano una parte di polvere e quindi ritornano in ciclo.

La pompa scarica-fanghi preleva l'addensato di 300 g/l e lo invia al filtro a vuoto, costituito essenzialmente da un tamburo rivestito in tessuto filtrante che, grazie alla depressione esistente al suo interno, separa la polvere contenuta nell'acqua.

● Scheda tecnica:

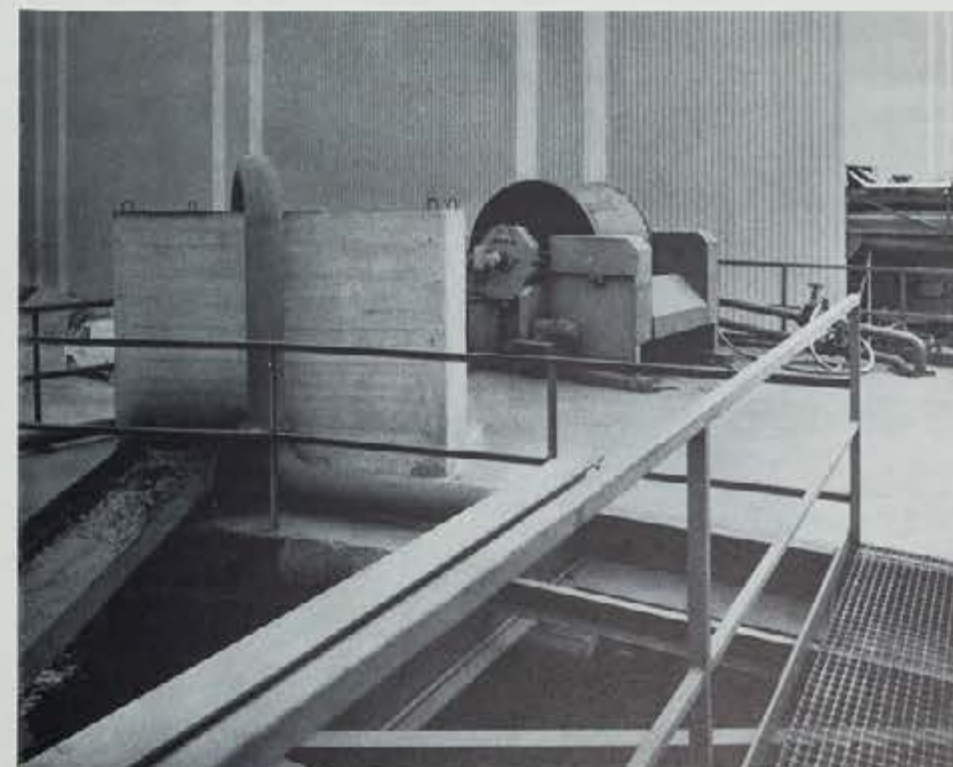
- Temperatura dei gas dopo la combustione 1000°C
- Temperatura dei gas in uscita dal gruppo depuratore 50°C
- Portata gas ventilatore $62.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- Potenza max ventilatore 360 KW
- Pressione totale ventilatore $1,6 \text{ Atm}$
- Portata acqua nel gruppo depuratore 110 mc/h
- Acqua reintegro 1 mc/h
- Contenuto polveri nell'acqua all'ingresso del sedimentatore $3,5 \pm 4,5 \text{ g/l}$
- Contenuto polveri nell' H_2O in uscita dal sedimentatore $0,5 \pm 1,5 \text{ g/l}$

water is recirculated.

The sludge pump picks up the sludges (concentration of 300 gr/lit.) and sends them to a vacuum filter consisting essentially of a drum covered with a wire gauze filter; this filter, thanks to the vacuum inside, separates the dust contained in the water.

● Technical information:

- Gas temperature after combustion 1000°C
- Temperature of gas leaving the scrubber 50°C
- Fan capacity $62000 \text{ Nm}^3/\text{hr}$
- Max. power of fan 360 Kw
- Max. pressure of fan 1.6 atm
- Water flow in the scrubber $110 \text{ m}^3/\text{hr}$
- Make up water $1 \text{ m}^3/\text{hr}$
- Dust content of water entering the settling tank $3.5 - 4.5 \text{ gr/lit.}$
- Dust content of water flowing out of the settling tank $0.5 - 1.5 \text{ gr/lit.}$



Le acque fangose provenienti dal sedimentatore vengono inviate in un filtro a vuoto ove sono separate dai fanghi.

The muddy water coming from the settling tank is separated in a vacuum filter.

LABORATORIO CHIMICO CHEMICAL LABORATORY

Al laboratorio chimico sono assegnate le seguenti funzioni:

- analisi preliminare di controllo del processo;
- analisi finale e analisi micro e macroscopica della struttura dell'acciaio prodotto;
- determinazione della composizione chimica di scorie, minerali, ferro-leghe, e degli altri materiali ausiliari di produzione;
- controllo delle acque industriali.

Il laboratorio può essere diviso in due sezioni:

- Il laboratorio spettrometrico, attrezzato con un quantometro, compie la maggior mole del lavoro di routine. Il quantometro è uno strumento che analizza i metalli per via spettrometrica; il campione vaporizzato emana lo spettro a righe caratteristiche che viene automaticamente analizzato; i risultati in out-put vengono tabellati da una stampatrice. Il tempo complessivo dell'analisi è 30". Gli elementi individuabili sono 13: C, Mn, Si, P, S, Cr, Ni, Mo, Cu, Sn, Fe, V, As.

Il laboratorio chimico che deve supplire alle deficienze del quantometro, il quale ha un campo analitico limitato alle percentuali comunemente presenti negli acciai al C.

Il laboratorio chimico, infatti, è attrezzato per le analisi del C per via gas-volumetrica, per analisi colorimetriche tramite uno spettrofotometro, per analisi potenziometriche con un ph-metro, per titolazioni, pesate e per analisi delle acque determinando l'alcalinità, la durezza e l'aggressività.

The chemical laboratory is designed to perform the following functions:

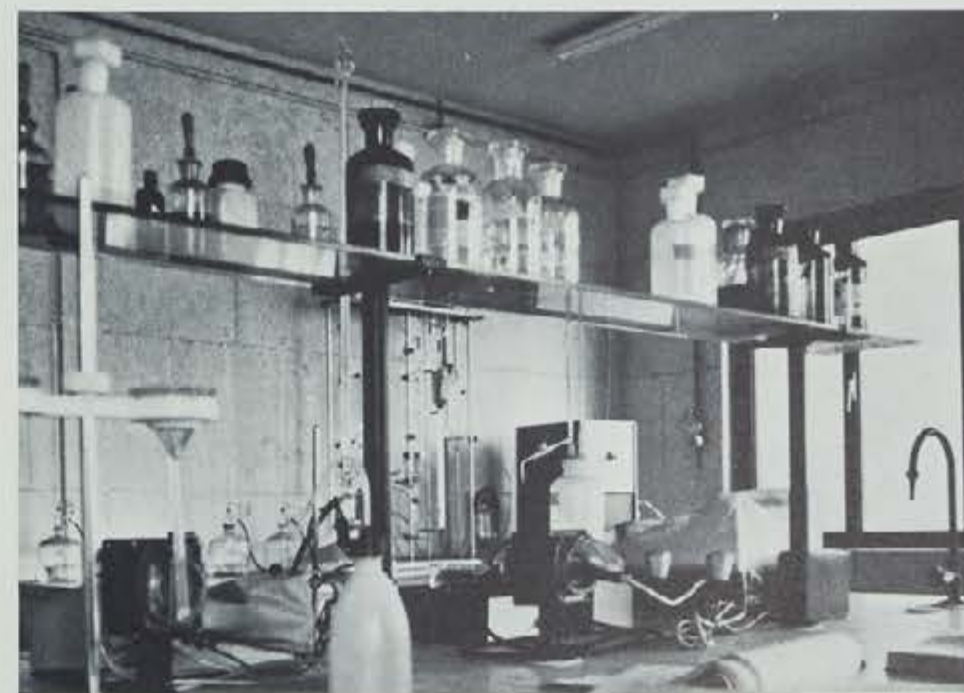
- Preliminary analysis of control of the process.
- Final analysis and microscopic and macroscopic analysis of the structure of the steel produced.
- Determination of the chemistry of slag, ore, ferroalloy and of the other auxiliary materials of production.
- Control of industrial water.

The laboratory is divided in two sections:

The spectrometric laboratory, equipped with a quantometer, which performs most of the routine work. The quantometer is an instrument which analyzes metals spectrometrically; the vaporized sample emits the spectrum whose lines are automatically analyzed and the output data are tabulated by a printing machine. The total time for an analysis is 30 secs. Thirteen elements can be singled out: C, Mn, Si, P, S, Cr, Ni, Mo, Cu, Sn, Fe, V, As.

The chemical laboratory, which must make up for the deficiencies of the quantometer whose analytical range is limited to the percentages commonly present in carbon steel.

This laboratory is, in fact, equipped for the gas-volumetric analysis of C, for colorimetric analysis through a spectrophotometer, for potentiometric analyses through a pH-meter, for titrations, for weighing and for the analysis of water to determine its alkalinity, hardness and aggressiveness.



Il laboratorio chimico è attrezzato per l'analisi delle varie fasi del processo, garantendo una costante rispondenza alle esigenze della qualità dell'acciaio.

The chemical laboratory is equipped to carry out all various process analysis to guarantee the quality of steel.



Colata continua

L'impianto della colata continua consente di produrre, su 5 vie, billette di sezione quadrata di 130 mm di lato.

Continuous casting plant

The continuous caster produces, with 5 strands, billets of 130 mm square section.

COLATA CONTINUA

CONTINUOUS CASTING PLANT

L'impianto consente di colare in continuo, in 5 vie, billette di sezione da 100x100 a 140x140 mm con una velocità compresa tra i 0,5 e i 6 metri al minuto. Il taglio delle billette è eseguito in orizzontale mediante cannelli ossimetanici. Considerando una velocità di colata di 2 m al minuto per linea, il tempo necessario per completare una colata di 80t di acciaio è di poco superiore all'ora.

Se si pensa che il tempo da colata a colata è compreso tra i 200 e 186 minuti, si può vedere che anche considerando i tempi necessari per il ripristino delle attrezzature, l'impianto è attualmente sottoutilizzato, e che senza sostanziali modifiche potrà far fronte al raddoppio della produzione prevista nei piani di ampliamento.

Comprising 5 strands where 100x100 mm up to 140x140 mm billets can be cast at a speed between 0.5 up to 6 m/min. Billets are cut horizontally by oxygen-methane cutting torches. Assuming a speed of 2 m/min. per strand, the time required to cast 80 t. of steel is slightly more than one hour. If one thinks that the tap to tap time is comprised between 200 and 186 minutes, it can be seen that even considering the equipment resetting time, the plant is not fully exploited and that without any substantial modification the plant can face the doubling of production contemplated by the expansion plans.



L'acciaio spillato dalla siviera, precipita sulla paniera e da qui nelle lingottiere ove, perdendo calore e solidificandosi, assume la forma prismatica caratteristica delle billette.

The steel poured into the tundish is casted continuously into curved moulds and finally when solidified assumes the final shape of a billet.



Insilaggio dei materiali ausiliari

L'insilaggio dei materiali ausiliari necessari alla produzione avviene tramite un sistema di nastri trasportatori comandato da una centrale in cui sono visualizzate in ogni momento tutte le situazioni e i movimenti.

Ensiling of ferro-alloys

The ensiling of auxiliary materials required for production is handled with conveyor belt operated from outside the buildings.

IMPIANTO DI INSILAGGIO

ENSILING

L'impianto di insilaggio ha la funzione di immagazzinare i materiali ausiliari necessari alla produzione. L'insilaggio avviene tramite un sistema di nastri trasportatori ed è del tutto automatizzato.

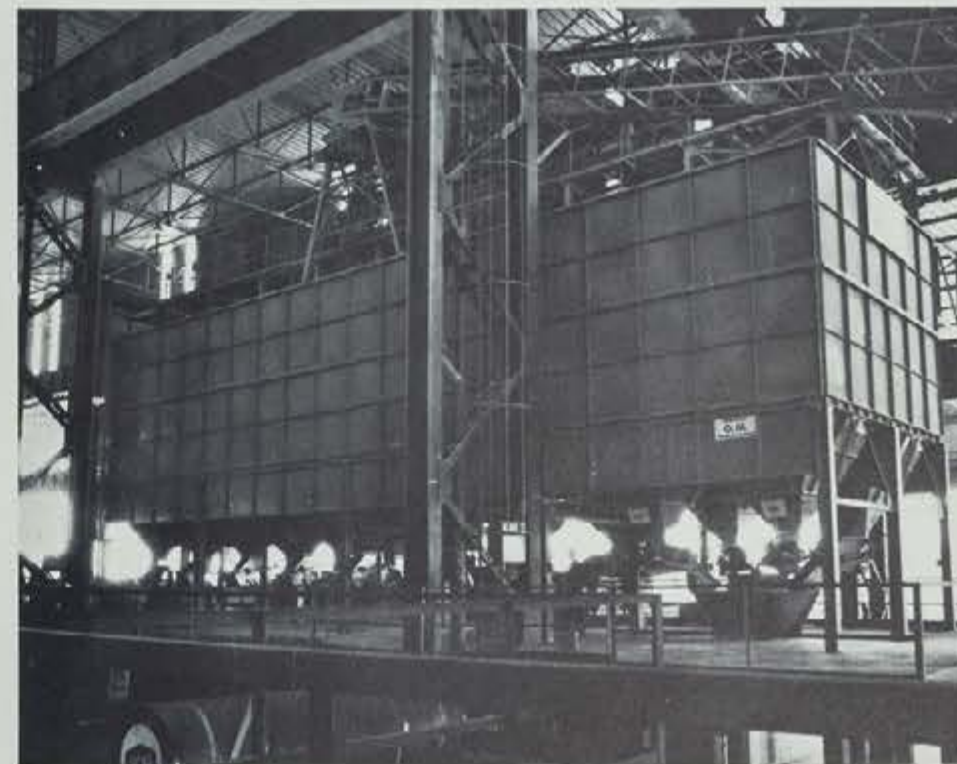
La tramoggia di carico è esterna al fabbricato industriale, con evidenti vantaggi di funzionalità e salubrità dell'ambiente.

I materiali (calce, dolomite, fluorite, magnesite, ferrosilicio, ferromanganese, ferrosilicomanganese, carbone, minerali di ferro, silicio di calcio, calcare) vengono immagazzinati in 18 silos, dei quali 8 hanno un volume di 36 m³ e 10 di 28 m³. Si ha pertanto una capacità totale di 568 m³ che consente un'autonomia di circa 30 giorni lavorativi per tutti i materiali ad eccezione della calce per la quale è previsto un riordino giornaliero.

The purpose of the silos system is to store the auxiliary materials required for production. Ensiling is carried out through conveyor belt and is fully automated.

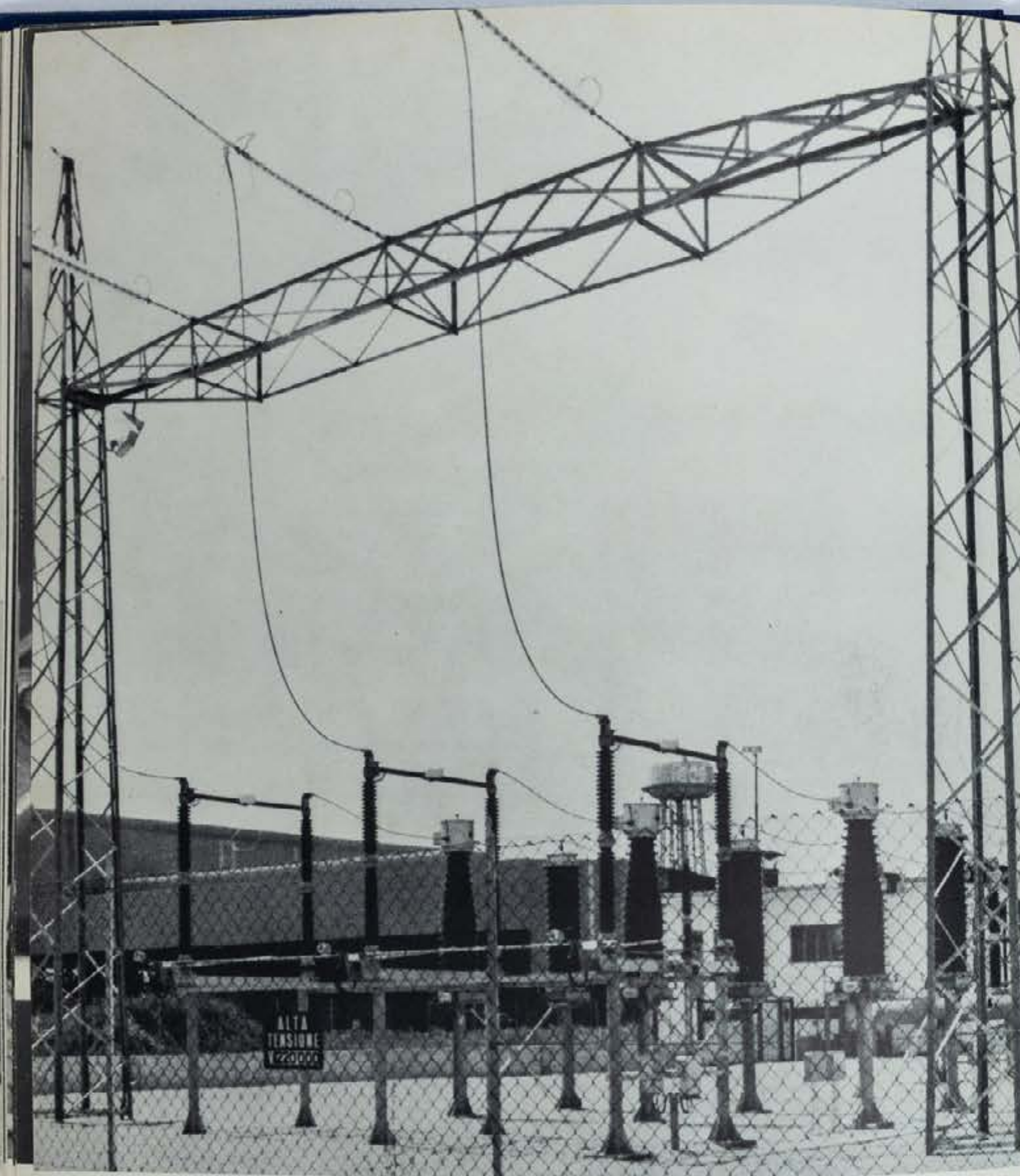
The charging hopper is placed outside the industrial building with evident advantages of functionality and healthiness of the environment.

The materials (lime, dolomite, fluorite, magnesite, ferrosilicon, ferromanganese, coal, iron ores, calcium silicide, limestone) are stored in 18 silos; eight have a capacity of 36 m³ and ten of 28 m³. Therefore, the total capacity is 568 m³ which permits an autonomy of about 30 working days for all the materials except lime whose daily ordering is foreseen.



I silos per l'immagazzinaggio dei materiali di processo sono 18 ed hanno una capacità complessiva di 568 m³.

There are 18 silos for storage of materials and they have a total capacity of 568 m³.



Sottostazione elettrica

Nella sottostazione la tensione viene trasformata da 220 KV a 20 KV con un trasformatore da 42 MVA. Gli interruttori delle principali utenze e i relativi strumenti di misura sono raggruppati in un «Power Centre» per garantire agevoli controlli e immediati interventi.

Electric sub-station

In the sub-station the voltage is transformed from 220 KV to 20 KV with a transformer rated 42 MVA.

IMPIANTO ENERGIA ELETTRICA

POWER PLANT

L'energia elettrica viene fornita dall'ENEL con due elettrodotti: uno a 220 KV, destinato a coprire i fabbisogni del forno; l'altro a 20 KV, per tutte le altre utenze.

Nella sottostazione, di proprietà Sideros, posta al lato sud-est dello stabilimento, la tensione viene trasformata a 20 KV con un trasformatore da 42 MVA.

Le cabine del forno elettrico e dei servizi ausiliari sono collegate alla sottostazione a mezzo cavi posti a 2 metri sotto terra su un letto di sabbia.

Il centro di trasformazione e di distribuzione per i servizi ausiliari in stabilimento è costituito da due trasformatori da 2.000 KVA a 20.000/380 V. Il secondario dei trasformatori è allacciato ad un Power Center, dal quale partono tutti i cavi per servire le singole utenze.

Alle sbarre da 380 V dei servizi ausiliari dell'acciaieria è allacciato un gruppo elettrogeno per l'azionamento, in caso di emergenza, dei servizi più essenziali.

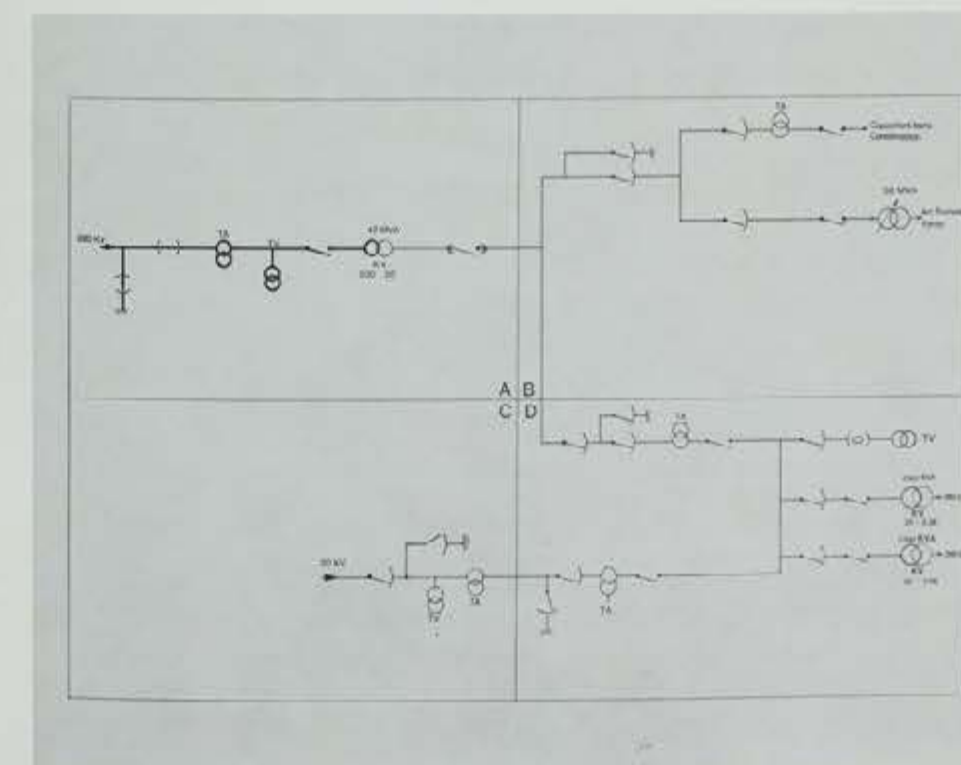
Il forno elettrico, utenza principale, è servito da una apposita cabina di trasformazione il cui trasformatore ha una potenza di 38 MVA.

Power is supplied by the Board of Electricity (ENEL) through 2 power-lines; one is rated 220 KV and is designed to cover the furnace requirements; the other is rated 20 KV and is designed for all the other points of use.

In the sub-station, belonging to Sideros, placed at south-east of the works, the voltage is stepped down to 20 KV by means of a transformer rated 42 MVA. The rooms of the electric furnace and of the auxiliary services are connected to the substation by underground cables (2 meters) laying on a sand bed. The transformation and distribution center for the auxiliary services of the works consists of two transformers rated 2,000 KVA and 20,000/380V respectively.

The secondary of the transformers is connected to a Power Center from which all cables serving each point of use depart.

A generator unit, designed to drive the most essential services in case of emergency, is connected to the 380V bus-bars of the steel mill auxiliary services. The electric furnace, which is the main consumer, is served by an appropriate transformation room whose transformer is rated 38 MVA.



Schema elettrico

A Sottostazione; B Cabina forno; D Cabina ausiliari; C Cabina consegna ENEL.

Electrical diagram

A Substation; B Furnace control room; D Auxiliary cabin; C Power supplier room



Serbatoio dell'acqua

Il serbatoio dell'acqua destinata a impieghi di emergenza è diviso in due sezioni ed ha una capacità complessiva di 400 mc. La prevalenza minima è di 35 m.

Water tank

The gravity water tank for emergency services is divided into two sections and has a capacity of 400 m³; the minimum prevalences is 35 m.

IMPIANTO DI TRATTAMENTO E RAFFREDDAMENTO ACQUE WATER TREATMENT AND COOLING PLANT

L'impianto ha una duplice funzione di trattare le acque della acciaieria della Sideros e del vicino laminatoio di proprietà delle Ferriere Nord. È costituito dalle seguenti sezioni principali di trattamento e raffreddamento:

- 1 Acque di alimento lingottiere e parti meccaniche 725 mc/h
- 2 Acque di alimento forno, manicotto fumi, servizi ausiliari di acciaieria, piani di raccolta 360 mc/h
- 3 Acque alimento spruzzi 200 mc/h
- 4 Acque di alimento laminatoio 800 mc/h
- R Circuito di reintegro
- E Serbatoio di emergenza

Le prime due sezioni sono di servizio ad utenze a raffreddamento indiretto e quindi l'acqua non viene inquinata, per cui è sufficiente provvedere, prima di rimetterla in riciclo, ad un raffreddamento in torre evaporativa (1a, 2a) ove viene inviata direttamente per caduta senza l'ausilio di una stazione di pompaggio. L'acqua viene anche trattata tramite due stazioni condizionanti per eliminarne l'aggressività.

La terza sezione è di servizio agli spruzzi e quindi l'acqua viene inquinata da scaglie di ferro, per cui si è reso necessario provvedere oltre al raf-

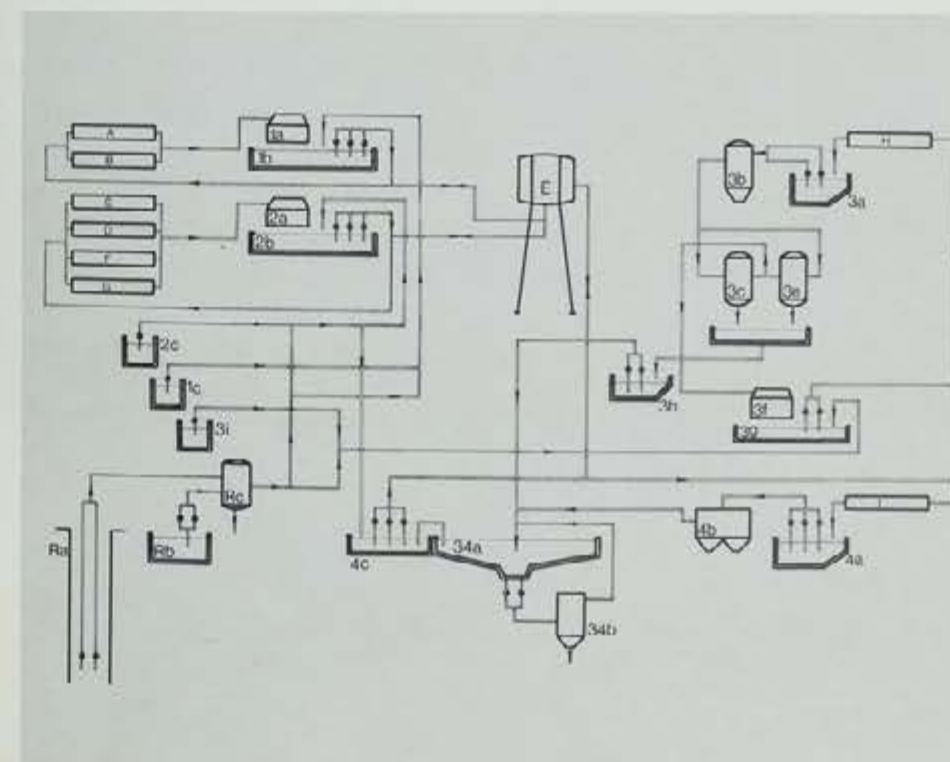
The plant has the twofold purpose to treat the water of Sideros steel mill and of the nearby rolling mill belonging to the Ferriere Nord. It consists of the main following parts.

- 1 Water designed to cool moulds and mechanical parts 725 m³/hr
- 2 Water for furnace, fume sleeves, steel mill auxiliary services, collecting tables 360 m³/hr
- 3 Water for spray nozzles 200 m³/hr
- 4 Water for rolling mill 800 m³/hr
- R Make up water circuit
- E Emergency water tank

As the first two sections serve indirect cooled consumers, water is not polluted; therefore, prior to recirculating it, it is sufficient to cool it in a cooling tower (1a, 2a) where it is sent by gravity without the need of a pumping station. This water is also treated by two conditioning stations designed to remove its aggressiveness.

The third section serves the spray nozzles; therefore, water in there is polluted by iron scales which requires, in addition to cooling (3f) a settling process in a settling tank under pressure (3b) and a filtering in two filters (3c, 3e) whose filtering medium is sand of appropriate grain size.

The fourth section serves the rolling



Schema dell'impianto di trattamento e di raffreddamento delle acque

A Lingottiere; B Parti meccaniche; C Forno; D Manica fumi; E Servizi ausiliari; F Piani di raccolta; H Spruzzi; I Laminatoio

Treatment and cooling of water diagram

A Moulds; B Mechanical parts; C Furnace; D Fumes manifold; E Auxiliary services; F Billets collection; H Sprays; I Hot rolling mill



Raffreddamento dell'acqua

Le torri di raffreddamento di tipo evaporativo consentono di riciclare l'acqua a temperatura ottimale nei diversi circuiti utilizzatori.

Cooling towers

The cooling towers recycle the water at ideal temperature.

freddamento (3f) ad un trattamento di decantazione, in un decantatore sotto pressione (3b), e di filtrazione, in due filtri (3c, 3e), il cui elemento filtrante è silice in opportuna granulometria.

La quarta sezione è di servizio al laminatoio e l'acqua risulta inquinata da scaglie di ferro e oli. La decantazione viene effettuata in un sedimentatore (34a) circolare lento. Il torbido viene pompato in un ispessitore statico (34b) mentre le schiume e gli oli vengono raccolti in una vasca di accumulo.

Il circuito di reintegro ha la funzione di compensare le perdite delle quattro sezioni principali. L'acqua pompata dal pozzo (Ra) viene addolcita con un gruppo a scambio ionico (Rc) e le resine cationiche usate nel processo vengono poi rigenerate.

Il circuito di emergenza ha la funzione di intervenire in mancanza di energia elettrica. È costituito da un serbatoio pensile della capacità di 400 mc posto ad un'altezza di 35 metri.

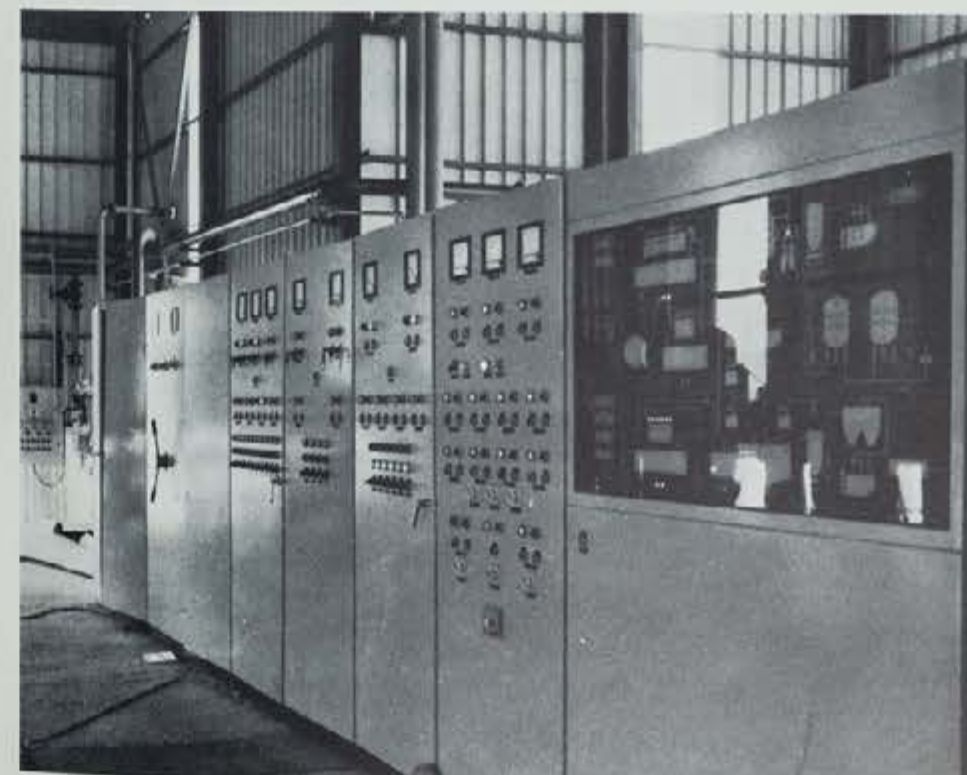
Tutte le tubazioni di ogni singolo circuito sono posizionate su passerelle aeree in modo da consentire un continuo controllo ed una agevole manutenzione.

mill where water is polluted by iron scales and oil. Settling is effected in a slow circular settling tank (34a). Sludges are pumped into a static thickener (34b) whereas scum and oil are collected in a storage pond.

The purpose of the make up circuit is to offset the losses in the four main sections. Water pumped from the well (Ra) is softened by means of ion exchangers (Rc) and the cationic resins used in the process are subsequently regenerated.

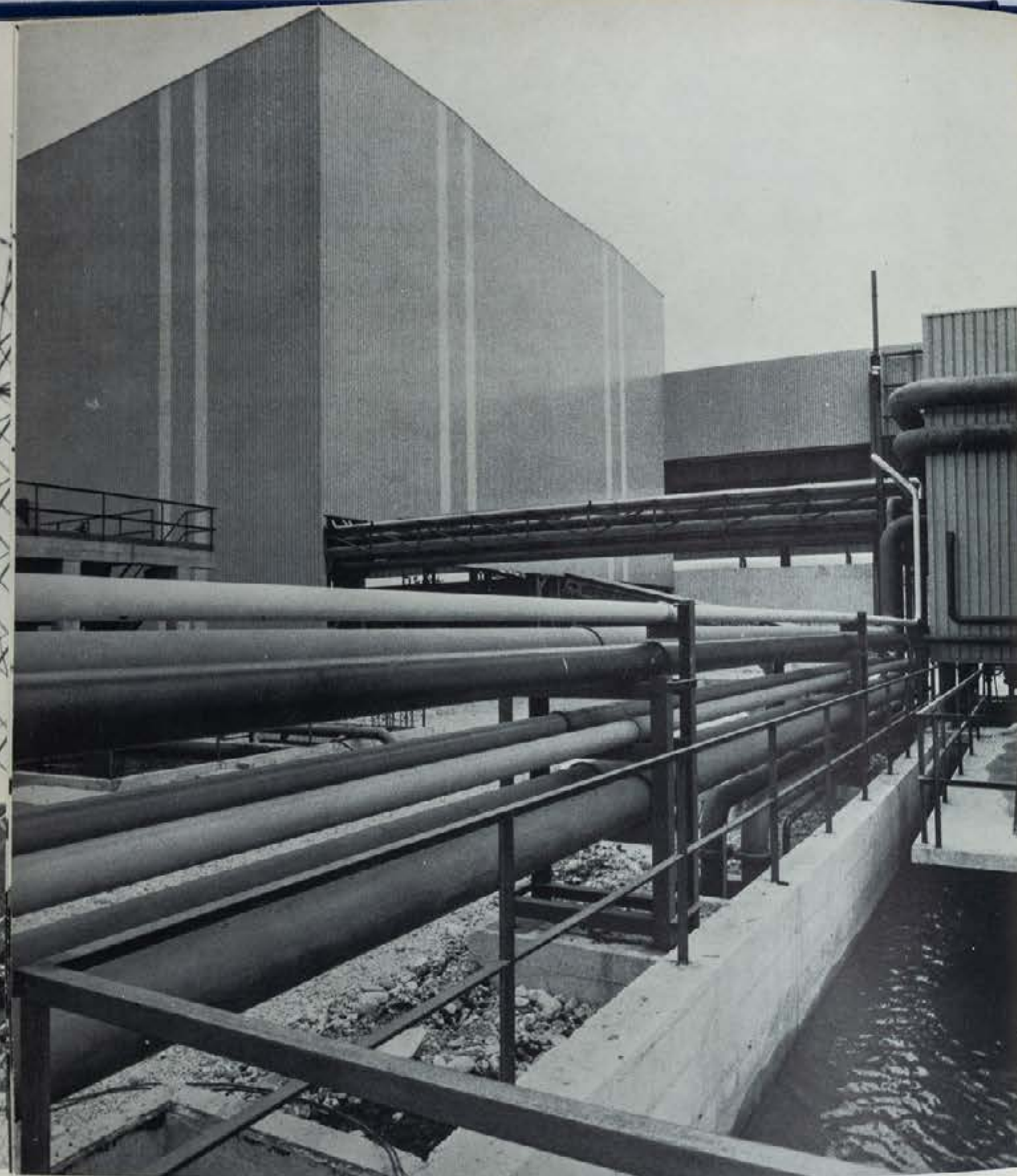
The purpose of the emergency circuit is to come into action in case of power failure. It consists of a 35 m high water tower having a capacity of 400 m³.

All the pipings of each circuit are located on aerial gangways for a continuous control and an easier maintenance.



Le pompe principali, i quadri di controllo e di comando dei diversi circuiti idraulici sono raggruppati in un unico locale.

Main pumps, control panels and switchboards of the various water circuits are located in a single separate pumping station.



Condotture e tubazioni

Tutte le tubazioni sono posizionate su passerelle aeree in modo da consentire un continuo controllo ed una agevole manutenzione.

Pipings

All pipings are aerial positioned to permit a continuous control and an easier maintenance.

METANO

METHANE

L'impianto di distribuzione del metano, ampiamente dimensionato, è direttamente collegato alla rete dell'ENI tramite una stazione di decompressione posizionata sul fronte ovest dell'acciaieria.

The overdimensioned system, in view of future expansions, for the distribution of methane is directly connected to the ENI network through a decompression station located at the west side of the steelworks.

OSSIGENO

OXYGEN

La rete di distribuzione dell'ossigeno è alimentata da due serbatoi di capacità di 12.000 Nm³ e 30.000 Nm³.

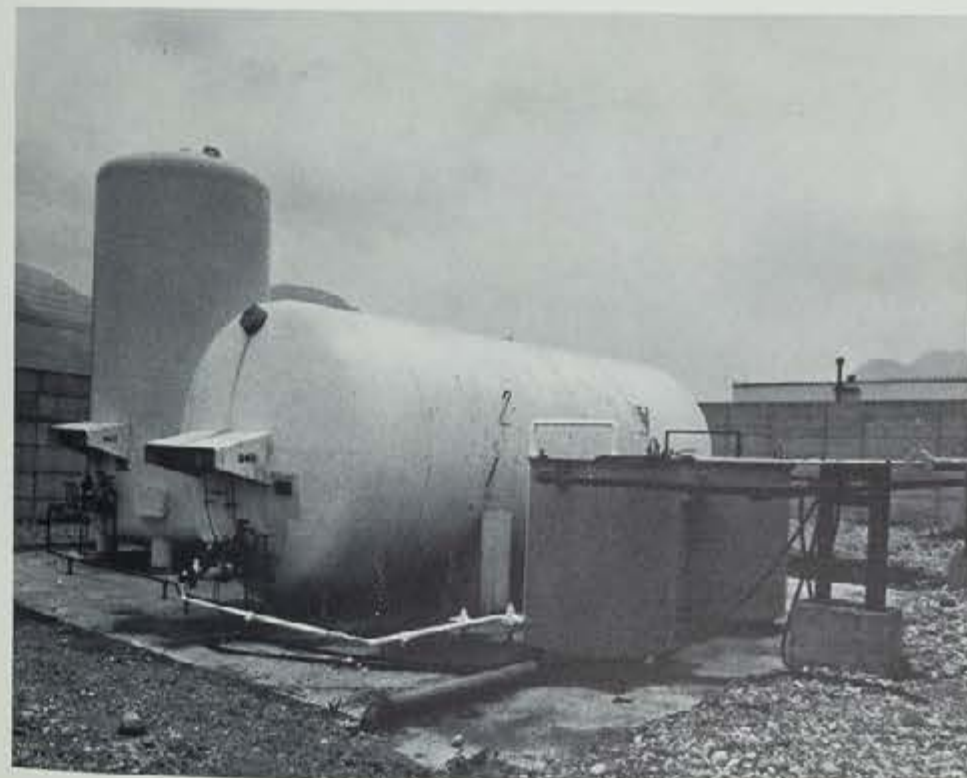
The oxygen distribution network is fed by two reservoirs of 12,000 Nm³ and 30,000 Nm³ capacity respectively.

ARIA COMPRESSA

COMPRESSED AIR

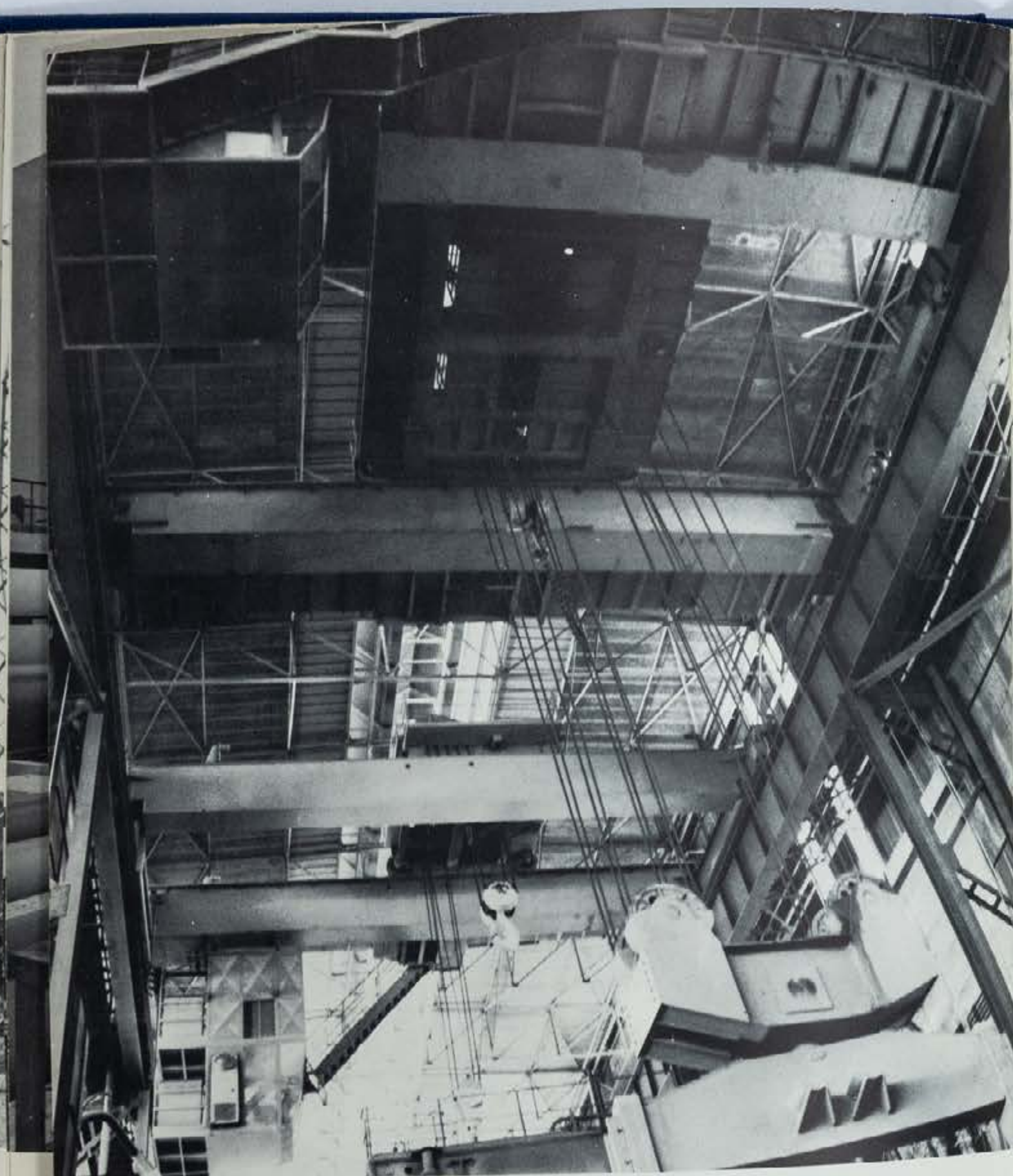
La centrale di compressione, costituita da 2 compressori bistadio gemelli, ciascuno dei quali ha una portata di M³/h 12.000 a 9 atm, è collegata ad una capillare rete di distribuzione.

The compression central unit, consisting of 2 two-stage compressor of 12,000 m³/hr at 9 atm each, is connected to a capillary distribution network.



I due serbatoi dell'ossigeno hanno una capacità di 12.000 e di 30.000 Nm³.

The two oxygen tanks have a capacity of 12,000 and 30,000 Nm³ respectively.



Carri-ponte
Gli 8 carri-ponte costituiscono il sistema principale per la movimentazione dei materiali.
O.T. Cranes
The 8 O.T. Cranes constitute the main system for movement of materials.

TRASPORTI

TRANSPORTS

● Raccordo ferroviario

L'acciaieria è collegata con la rete ferroviaria FS a mezzo di una diramazione del raccordo ferroviario interessante tutta la zona industriale. Tale raccordo è stato dimensionato con i seguenti criteri.

Per una produzione annua di 200.000t si hanno 250.000t in entrata fra rottami di ferro, ferroleghie, fondenti, carburanti, refrattari, elettrodi, e 40.000t in uscita tra scorie e resti di refrattari; un movimento totale quindi di 290.000t/annuo, e di 1250t/giorno per 230 giorni/anno.

● Trasporti interni

Particolare importanza rivestono i trasporti interni dal momento che in acciaieria per ogni tonnellata di acciaio prodotto, vengono movimentate oltre 20t di materiali vari. Gli spostamenti longitudinali e i sollevamenti vengono effettuati dalle 8 gru a ponte che hanno le caratteristiche riportate in tabella.

I collegamenti trasversali tra campata e campata sono garantiti da più linee ferroviarie sulle quali si muovono dei carrelli elettrici su cui sono direttamente installate le celle di pesatura elettronica del tipo «Presductor».

Per integrare questo sistema di trasporti c'è tutto un insieme di mezzi ausiliari: due paranchi elettrici scorrevoli su monorotaia, un carrello sollevatore, uno scavatore, un autocarro e una gru semovente.

● Siding

The steelworks is connected to the Italian railway system by a siding regarding the whole industrial area. This siding is designed on the basis of the following requirements:

For an output of 200,000 tpy, there are 250,000 t. of incoming materials comprising scrap, ferroalloys, flux, fuel, refractories and electrodes and 40,000 outgoing tons of slag and scrap refractories; therefore, a total movement of 290,000 tpy and 1250 t/day for 230 days a year.

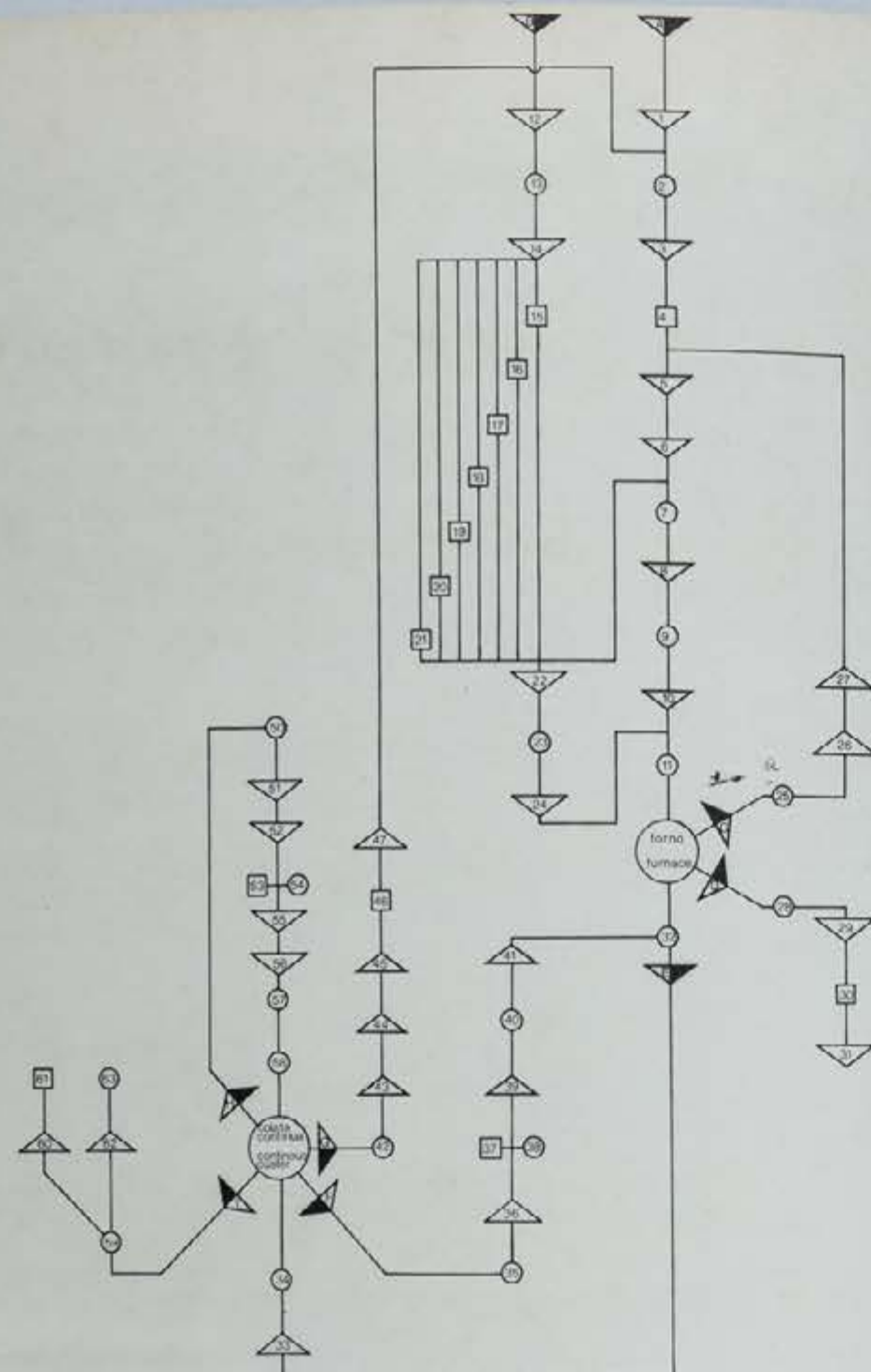
● Internal Transports

Of particular importance are the internal transports since for each ton of steel produced in the steelworks, more than 20 t. of different materials are handled. Lengthwise transports and hoisting are carried out by means of 8 cranes whose features appears in the table.

The crosswise connections between the bays are assured by several tracks where some electric trolleys travel; some «Presductor» type electronic weighing cells are installed on these trolleys.

This transportation system is integrated by a whole lot of auxiliary means: two electric monorail hoists, a lift truck, a front-end loader, a lorry and a self-propelled crane.

Campata Bay	N.ro Gru Nr of Cranes	Portata Capacity	Peso proprio Own Weight	Scartamento Span
		[t]	[t]	[m]
A	2	150/30+60/20	131+72,5	16
B	1	32	40	16
C	2	16+16	55+55	35
D	1	16	55	35
E	1	20	50	30
F	1	5	4,5	10

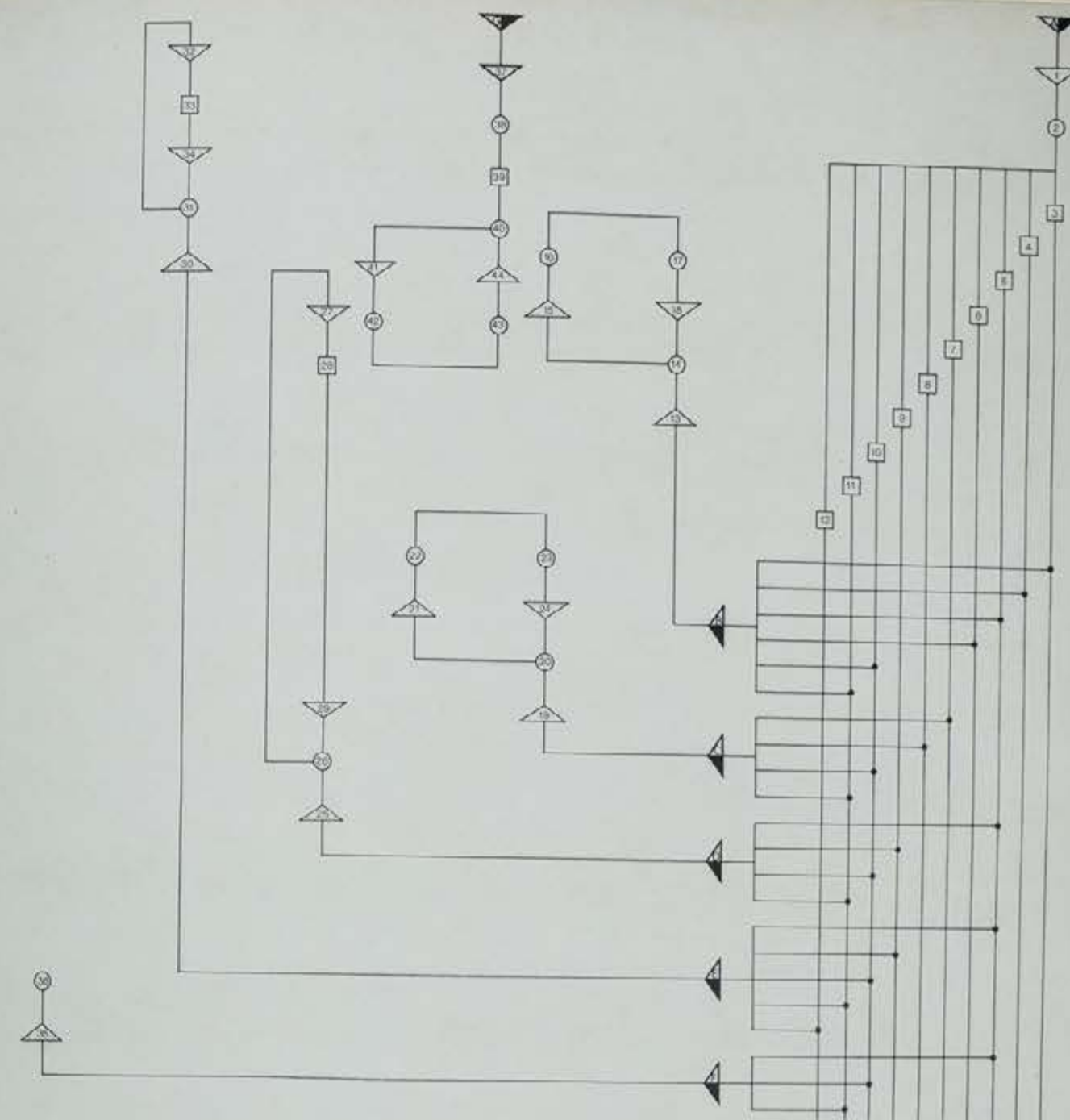


Schema della movimentazione dei materiali del ciclo di lavorazione per la produzione dell'acciaio

A Circuito rottame: 1 Camion o carro FS; 2 Pesa a ponte; 3 Gru 16t; 4 Parco rottame; 5 Gru 16t; 6 Carrello elettrico; 7 Pesa elettronica; 8 Gru 60/20 t; 9 Preriscaldamento rottame; 10 Gru 60/20t; 11 Carica nel forno
B Circuito materiale ausiliari di produzione: 12 Camion; 13 Pesa a ponte; 14 Nastro trasportatore; 15 Silos calce; 16 Silos carbone; 17 Silos ferro-leghe; 18 Silos minerale; 19 Silos fluorite; 20 Silos calcareo; 21 Silos silicio di calcio; 22 Carrello elevatore attrezzato; 23 Pesa; 24 Carrello elevatore attrezzato.
C Circuito di ritorno ceste caricamento rottame: 25 Recupero ceste; 26 Gru 60/20 t; 27 Carrello elettrico
D Scorificazione: 28 Operazioni di scorificazione; 29 Trasporto per gravità; 30 Deposito scoria; 31 Camion + Bulldozer
E Circuito di colata: 32 Colata in siviera; 33 Gru 150/30t; 34 Colata in paniera
F Circuito di ritorno siviera: 35 Recupero siviera; 36 Gru 150/30t; 37 Magazzino siviera; 38 Manutenzione; 39 Gru 150/30t; 40 Preriscaldamento; 41 Gru 150/30t
G Circuito di recupero residui di taglio a camello: 42 Taglio; 43 Evacuazione per gravità; 44 Carrello elettrico; 45 Gru semovente; 46 Deposito; 47 Camion
H Circuito paniera: 50 Recupero paniera; 51 Gru 150/30t; 52 Carrello elevatore; 53 Magazzino paniera; 54 Manutenzione; 55 Carrello elettrico; 56 Gru 150/30t; 57 Preriscaldamento; 58 Colata in paniera
I Circuito billette: 59 Evacuazione billette; 60 Gru 20t; 61 Magazzino billette; 62 Via a rulli; 63 Forno preriscaldamento laminatoio

Handling of materials for steel production

A Scrap flow: 1 Lorry or railway track; 2 Weigh bridge; 3 O.T. Crane 16t; 4 Scrap bay; 5 O.T. Crane 16t; 6 Electric trolley; 7 Electronic scale; 8 O.T. Crane 60/20t; 9 Scrap preheating; 10 O.T. Crane 60/20t; 11 Discharge into furnace
B Flow of auxiliary production materials: 12 Lorry; 13 Weigh bridge; 14 Conveyor belt; 15 Lime silos; 16 Coke silos; 17 Ferro-alloys silos; 18 Iron ore silos; 19 Fluorite silos; 20 Flux silos; 21 Calcium silicide silos; 22 Fork lift; 23 Scale; 24 Fork lift
C Return circuit of scrap charging basket: 25 Basket return; 26 O.T. Crane 60/20t; 27 Electric trolley
D Slagging cycle: 28 Slagging manoeuvre; 29 Gravity transport; 30 Slag depot; 31 Lorry + dozer
E Tapping flow: 32 Tapping into ladle; 33 O.T. Crane 150/30t; 34 Tapping into tundish
F Ladle return circuit: 35 Ladle return; 36 O.T. Crane 150/30t; 37 Ladle storage; 38 Maintenance; 39 O.T. Crane 150/30t; 40 Preheating; 41 O.T. Crane 150/30t
G Torch cutting tailings return circuit: 42 Cutting; 43 Gravity scavenging; 44 Electric trolley; 45 Hydraulic crane; 46 Depot; 47 Lorry
H Tundish circuit: 50 Tundish return; 51 O.T. Crane 150/30t; 52 Elevator; 53 Tundish storage; 54 Maintenance; 55 Electric trolley; 56 O.T. Crane 150/30t; 57 Preheating; 58 Pouring into tundish
I Billets circuit: 59 Billets evacuation; 60 O.T. Crane 20t; 61 Billets storage; 62 Roller way; 63 Rolling mill heating furnace



Schema della movimentazione dei materiali delle lavorazioni ausiliarie

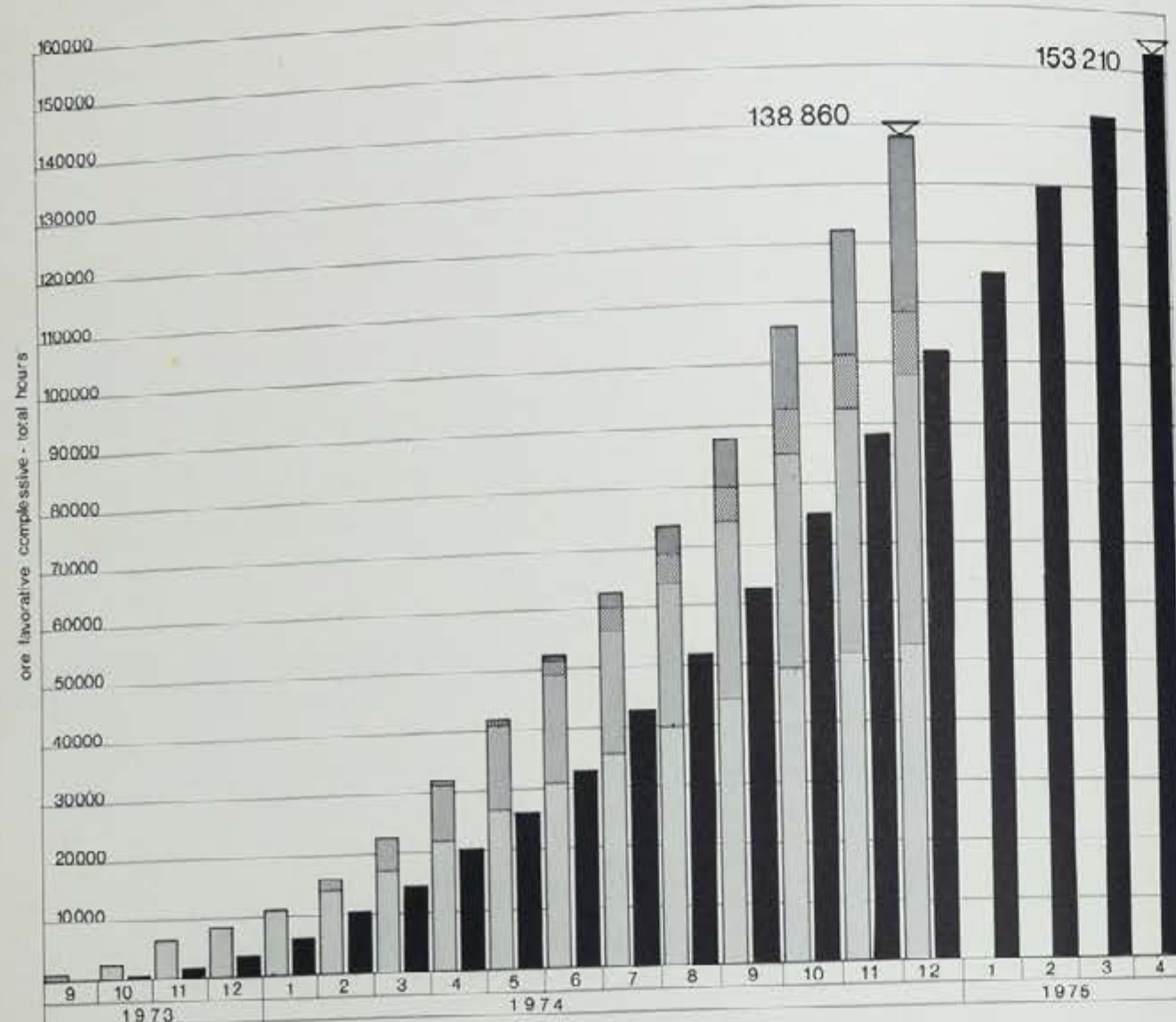
A Circuito materie prime: 1 Autocarro; 2 Pesa a ponte; 3 Magazzino dolomite; 4 Magazzino doloblocchi; 5 Magazzino mattoni magnesite; 6 Magazzino mattoni silicio alluminosi; 7 Magazzino mattoni per alveoli; 8 Magazzino mattoni per volte; 9 Magazzino tavole refrattarie; 10 Magazzino calcestruzzo refrattario; 11 Magazzino malta refrattaria; 12 Magazzino busette e portabusette
B Circuito rifacimento tino: 13 Carrello elevatore; 14 Rifacimento tino; 15 Gru 150/30 t; 16 Posizionamento tino per inizio campagna; 17 Recupero tino a fine campagna; 18 Gru 150/30t
C Circuito rifacimento volta: 19 Carrello elevatore; 20 Rifacimento volta; 21 Gru 60/20t; 22 Posizionamento volta per inizio campagna; 23 Recupero volta per fine campagna; 24 Gru 60/20t
D Circuito rifacimento siviera: 25 Carrello elevatore; 26 Rifacimento siviera; 27 Gru 150/30t; 28 Deposito siviera; 29 Gru 150/30t
E Circuito rifacimento paniera: 30 Carrello elevatore; 31 Rifacimento paniera; 32 Gru 32t; 33 Deposito paniera; 34 Gru 32t
F Circuito rifacimento refrattario colata continua: 35 Carrello elevatore; 36 Rifacimento refrattari colata continua
G Circuito preparazione elettrodi: 37 Autocarro; 38 Pesa a ponte; 39 Magazzino elettrodi; 40 Preparazione elettrodi; 41 Gru 60/20t; 42 Inizio campagna elettrodo; 43 Fine campagna elettrodo; 44 Gru 60/20t

Flow of materials for auxiliary operations

A Raw material flow: 1 Lorry; 2 Weigh bridge; 3 Dolomite storage; 4 Dolomite blocks storage; 5 Magnesite bricks storage; 6 Silica and alumina bricks storage; 7 Storage for alveolus bricks; 8 Storage for furnace roof bricks; 9 Storage for flat blocks; 10 Storage for refractory concrete; 11 Storage for refractory mortar; 12 Nozzles storage
B Furnace shell relining circuit: 13 Elevating hoist; 14 Shell relining; 15 O.T. Crane 150/30t; 16 Shell positioning for new campaign; 17 Replacement of shell at end of campaign; 18 O.T. Crane 150/30t
C Furnace roof relining circuit: 19 Elevating hoist; 20 Roof relining; 21 O.T. Crane 60/20t; 22 Roof positioning for new campaign; 23 Replacement of roof at end of campaign; 24 O.T. Crane 60/20t
D Ladle relining circuit: 25 Elevating hoist; 26 Ladle relining; 27 O.T. Crane 150/30t; 28 Ladle storage; 29 O.T. Crane 150/30t
E Tundish relining circuit: 30 Elevating hoist; 31 Tundish relining; 32 O.T. Crane 32t; 33 Tundish storage; 34 O.T. Crane 32t
F Continuous caster relining circuit: 35 Elevating hoist; 36 Relining of caster
G Electrode preparation circuit: 37 Lorry; 38 Weigh bridge; 39 Electrodes storage; 40 Jointing; 41 O.T. Crane 60/20t; 42 Start of campaign; 43 End of campaign; 44 O.T. Crane 60/20t



SIDEROS: REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO
SIDEROS: ACHIEVEMENT OF THE PLANT



ore reali - hours verified

ore previste - hours estimated

operai generici - unskilled labours

operai edili - building labours

operai meccanici - mechanics

operai elettricisti - electricians

Realizzazione dell'acciaieria Sideros

Le ore effettivamente lavorate sono confrontate con quelle ipotizzate in fase di previsione.

Time schedule

The real worked hours are compared with those estimated during planning.

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

ACHIEVEMENT OF THE PLANT

Le tappe più significative della realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

primi di maggio 1973 — decisione di effettuare l'investimento ed inizio dello studio;

fine ottobre 1973 — ultimazione del progetto;

13 novembre 1973 — inizio dei lavori;

24 aprile 1975 — consegna dello stabilimento, prima colata.

Rispetto alle previsioni, formulate nel giugno 1973, si è avuto uno slittamento di 42 giorni lavorativi nell'inizio dei lavori e di 77 giorni nella consegna dello stabilimento. Lo slittamento netto conseguito è di 35 giorni lavorativi, pari al 9,58% del totale. Considerando le ore lavorate, le previsioni indicavano 138.860 ore mentre se ne sono effettivamente riscontrate 153.210. Si è avuto pertanto un maggior numero di ore lavorate di 14.350 pari al 10,33% di quelle preventivate.

The most significant stages for the achievement of the plant are:

Beginning of May 1973 — Decision to make the investment and to start the study

End of October 1973 — Completion of the project

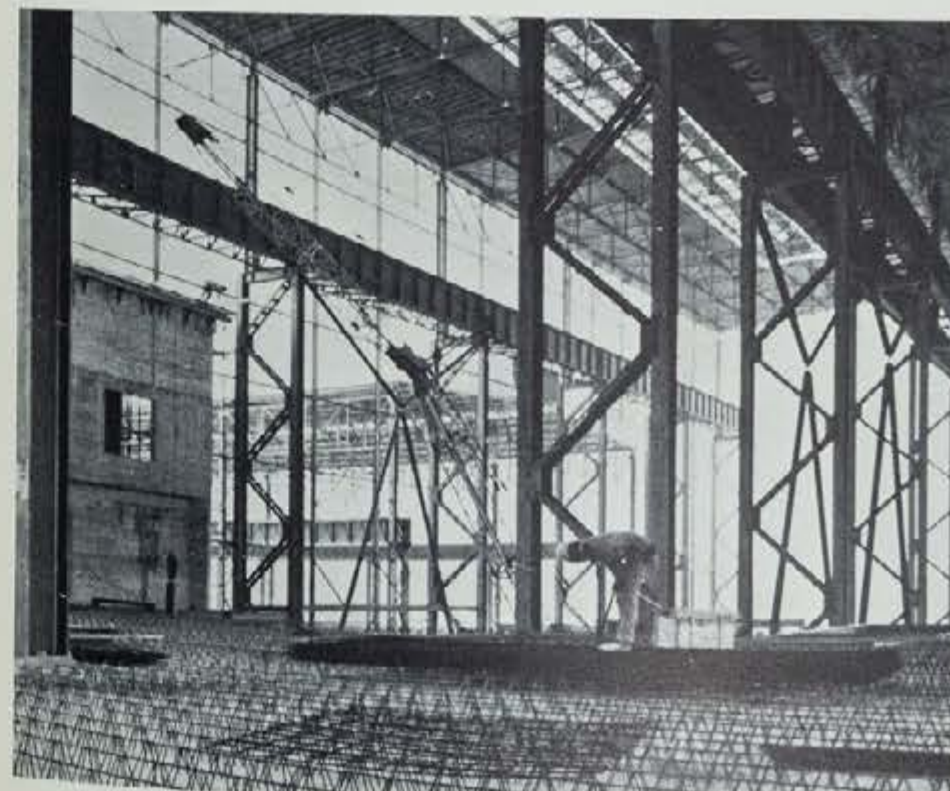
13th November 1973 — Works begin

24th April 1975 — Taking over of the plant - First casting

In respect of the forecast, formulated in June 1973, there has been a drift of 42 working days at the beginning of the works and of 77 days in the delivery of the plant. The total drift has been of 35 working days, equivalent to 9.58% of the total.

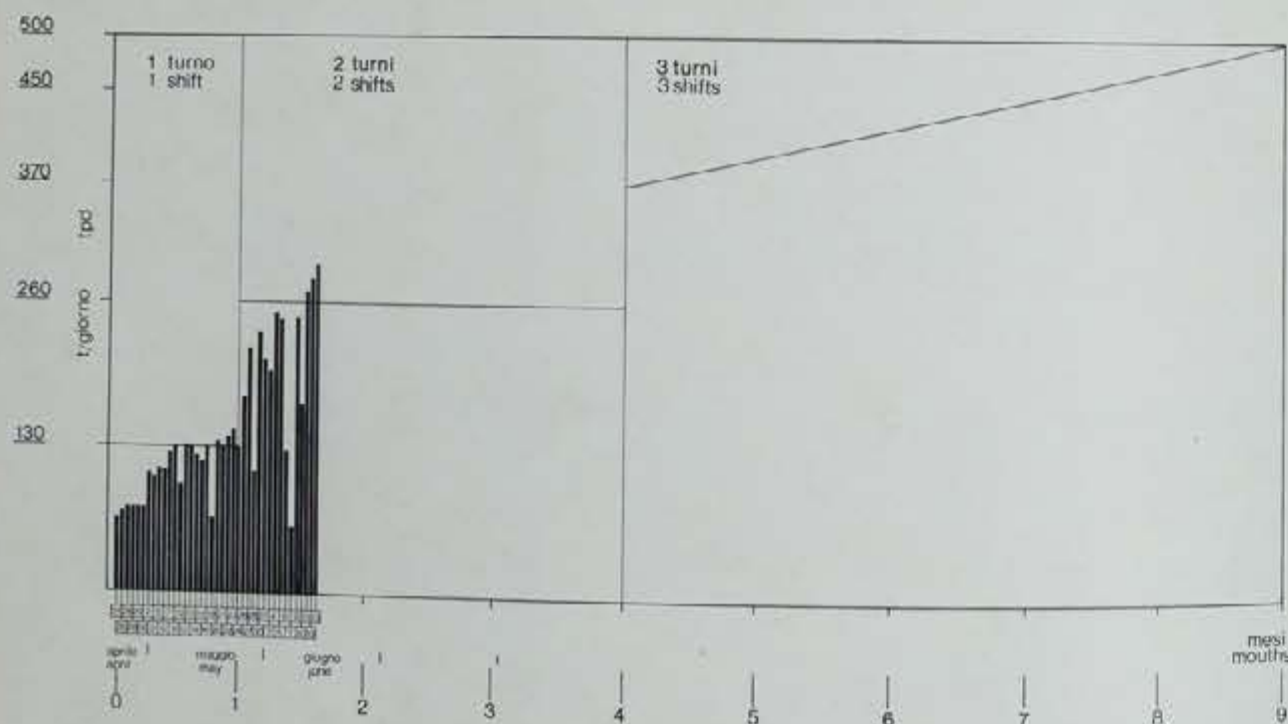
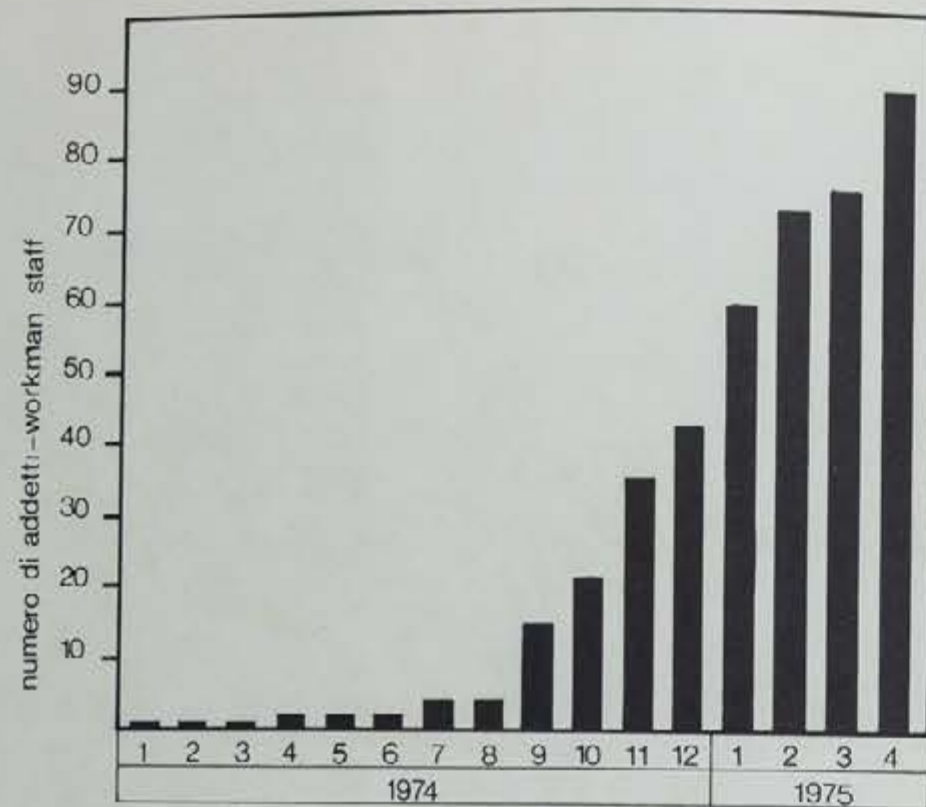
As to the worked hours, the forecast was 138,860 hours whereas the actual hours have been 153,210. The hours in excess have been therefore, 14,350 equivalent to 10.33% of the estimated hours.

The hours of the erectors, employees of the companies supplying the machi-



Anche nella realizzazione dell'acciaieria hanno trovato applicazione le armature elettrosaldate Pittini. Ad esempio il plancher è stato realizzato con lastre autoportanti irrigidite dai tralicci bausta. I lavori di montaggio si sono svolti con la massima regolarità: si è avuto infatti un ritardo effettivo inferiore al 10% del tempo previsto.

A large amount of Pittini lattice girders and electrowelded meshes were used in all civil work of the new steelworks. All erection and assembly operations were according to schedules. Total delay has been really less than 10% of estimated time.



Andamento del numero di dipendenti della Sideros nella fase di costruzione dello stabilimento
Movement of working staff of Sideros during erection

Andamento della produzione giornaliera effettivamente riscontrata all'avviamento dell'acciaieria confrontata con la produzione prevista in fase di impostazione
Course of daily production during commissioning and start up compared with planned production

Le ore dei montatori dipendenti dalle Società fornitrici dei macchinari, che assommano a 7576, e quelle del personale direttivo (8057) non sono state computate né in fase previsionale né in fase consuntiva.

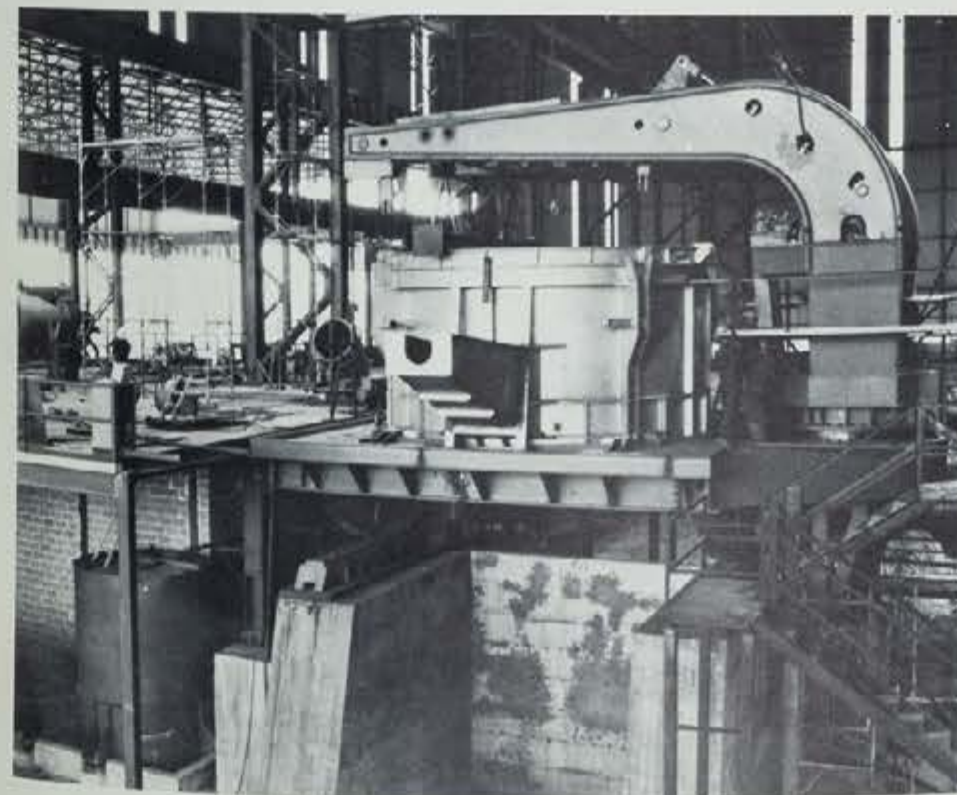
È da notare che il montaggio degli impianti è stato sfruttato anche per la preparazione dell'organico dell'acciaieria, fatto che, da un lato, ha contribuito ad allungare i tempi reali rispetto alle previsioni, ma dall'altro ha consentito di procedere a un sicuro e rapido avviamento della produzione, che è avvenuto senza alcun inconveniente di rilievo e con maggior regolarità di quanto formulato nelle più ottimistiche previsioni.

Per la programmazione dei lavori ci si è avvalsi di un diagramma reticolare, del tipo Pert, di cui viene rappresentato uno schema semplificato, e di un diagramma a linee, del tipo Gant, di cui vengono confrontati il diagramma di previsione e quello consuntivo.

neries, totalling 7,576 hours, have not been computed.

It must be noted that the erection of the plants has been used also for training the steelworks staff which, if on one hand has contributed to delay the actual times, on the other hand has permitted a sure and quick starting of production which has taken place without any major problem and more regularly than expected by the most optimistic forecast.

For programming the works, use has been made of Pert network diagram (see the simplified scheme) and of a Gant line diagram where the forecast diagram and the final diagram are compared.



Un momento delle operazioni di montaggio del forno. La maggior parte dei montaggi degli impianti è stata eseguita da quei dipendenti Sideros ai quali è stata poi assegnata la responsabilità della loro conduzione.

During furnace erection. Almost all erections were performed by Sideros' own personnel who is now running the plant.

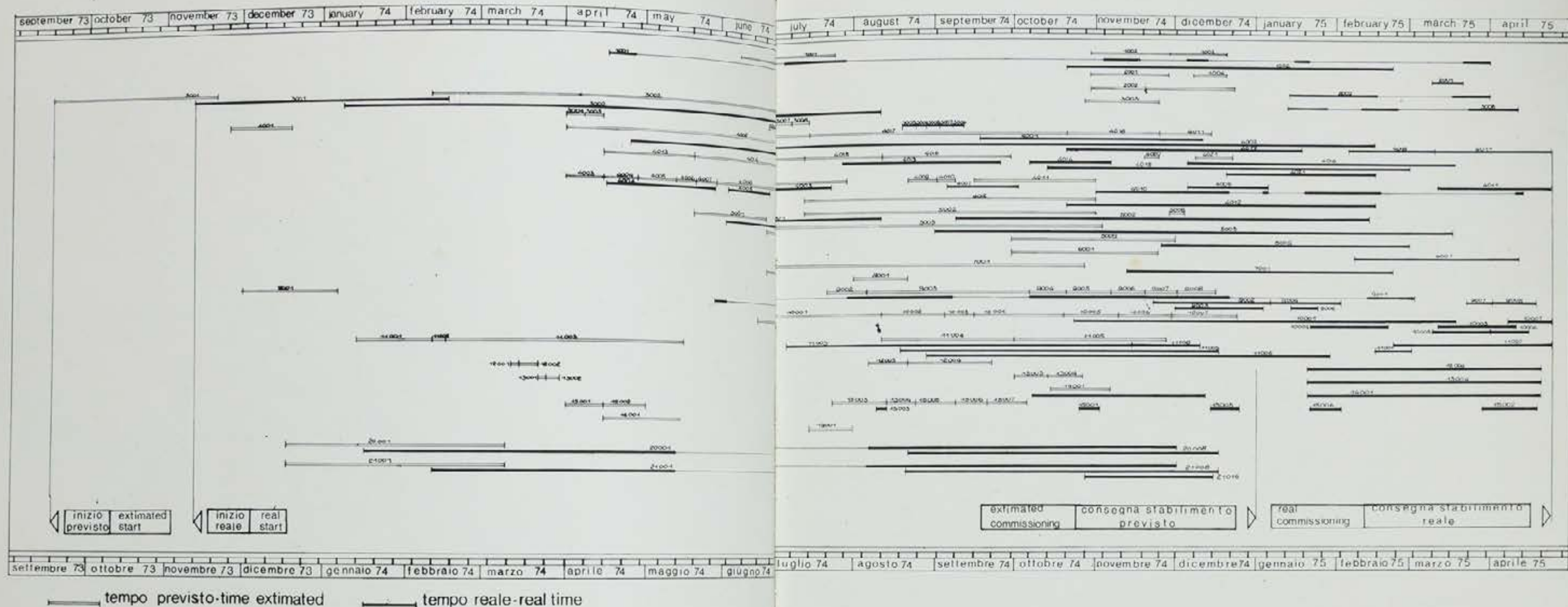


Diagramma di Gant: elenco attività

1001 Materiale di riporto; 1002 Fognature; 1003 Recinzione del terreno; 1004 Sistemazione del piazzale strade accesso; 2001 Montaggio dei binari all'interno del capannone; 2002 Costruzione della ferrovia esterna; 3001 Costruzione dei plinti; 3002 Montaggio capannoni; 3003 Pavimenti capannoni A e B; 3004 Montaggio di linee di contatto capannone A; 3005 Montaggio di linee di contatto capannone B; 3006 Montaggio di linee di contatto capannone C; 3007 Montaggio di linee di contatto capannone D; 3008 Montaggio di linee di contatto capannone E; 4001 Costruzione vasca di decantazione per depurazione fumi; 4002 Costruzione cabina elettrica che comprende: sala trasformatori, sala comando, sala pompe, cabina bassa tensione, ufficio capo turno, laboratorio; 4003 Fondazioni plancher; 4004 Fondazioni del forno; 4005 Fondazioni depuratore fumi; 4006 Costruzione della nicchia per tino di ricambio; 4007 Getto piattaforma plancher; 4008 Cunicoli niterni; 4011 Rivestimento del forno; 4010 Muri contenimento scorie; 4012 Assistenza dei muratori al montaggio forno; 5001 Fondazione della colata; 5002 Assistenza dei muratori al montaggio colata continua; 5003 Montaggio della colata e parte idraulica; 5008 Rivestimenti tundish; 5009 Impianti elettrici; 6001 Montaggio dei silos; 7001 Muri di contenimento rottame; 8001 Impianti billette, scavo, fondazioni, ecc.; 9001 Opere edili per sottostazione e recinzione; 9002 Montaggio della sottostazione; 9003 Posa del cavo ed opere connesse; 9004 Posa del cavo 20 KV; 9005 Montaggio dei trasformatori; 9006 Montaggio apparecchiature 20 KV; 9007 Allacciamento alla 220 KV; 9008 Messa a punto e collaudo; 10.001 Impianti di illuminazione; 10.002 Montaggio trasformatore interruttori; 10.003 Montaggio Power Center; 10.004 Posa cavi; 10.005 Collegamento cavi; 10.006 Allacciamento 220 KV; 10.007 Messa a punto e collaudo; 11.001 Cunicoli esterni; 11.002 Fondazioni serbatoi acqua; 11.003 Costruzioni vasche acque e locale pompa; 11.004 Montaggio serbatoi trattamento; 11.005 Posa dei tubi della stazione di trattamento; 11.006 Costruzione decantatore laminatoio Ø 33,00; 11.008 Decantatore sotto pressione-ispessitore statico opere murarie; 11.020 Torre sopraelevata; 12.001 Fondazioni compressori; 12.002 Muri separazione capannone D; 12.003 Montaggio compressori; 12.004 Posa tubi collegamento utenze operai; 13.001 Basamenti serbatoi ossigeno; 13.002 Recinzione delle apparecchiature; 13.003 Montaggio serbatoi; 14.001 Posa tubi e collegamenti utenze; 15.001 Montaggio gru capannone A 60t; 15.002 Montaggio gru di colata capannone A 150t; 15.003 Montaggio gru capannone B 32t; 15.005 Montaggio gru capannone C 16t; 15.006 Montaggio gru capannone D 16t; 15.007 Montaggio gru capannone E 20t; 16.001 Preparazione attrezzatura per officina; 19.001 Muri di separazione sotto il plancher e servizi ristoro; 20.001 Locale ristoro con servizi e spogliatoi; 20.008 Impianto idraulico-elettrico; 21.001 Fondazioni; 21.008 Impianto elettrico ed idraulico; 21.016 Pesa a ponte

Gant activities

1001 Backfilling; 1002 Storm water drainage; 1003 Property fencing; 1004 Making of access roads and squares; 2001 Laying of railway trucks within property; 2002 Construction of railway outside property; 3001 Construction of plinths; 3002 Erection of shed steel structures; 3003 Concrete paving of sheds A and B; 3004 Mounting of feederlines shed A; 3005 Mounting of feederlines shed B; 3006 Mounting of feederlines shed C; 3007 Mounting of feederlines shed D; 3008 Mounting of feederlines shed E; 4001 Civil works for fume settling tank; 4002 Civil works for power centre which comprehends: transformer room, control cabin, pumping station, low tension switchgears, shift foreman office, laboratory; 4003 Plancher foundation; 4004 Furnace foundation; 4005 Wet scrubber foundation; 4006 Civil work for furnace vessel replacement; 4007 Concreting of plancher; 4008 Inside tunnels; 4011 Furnace relining; 4010 Slag pit; 4012 Building work for furnace erection; 5001 Continuous caster foundation; 5002 Building works for continuous caster erection; 5003 Erection of continuous caster; 5008 Tundish relining; 5009 Electrical equipment; 6001 Erection of silos; 7001 Concrete walls for scrap bay; 8001 Billets utilities, excavation, foundation, etc.; 9001 Civil works for substation; 9003 Lay of cables; 9004 Lay of 20 KV and supply; 9005 Positioning of transformer; 9006 Erection of 20 KV apparatus; 9007 Connection to 220 KV; 9008 Check-in and commissioning; 10.001 Lighting; 10.002 Erection of transformer, breakers, etc.; 10.003 Mounting of power centre; 10.004 Laying of all electrical cables; 10.005 Linking of all electrical cables; 10.006 Connection of 220 KV; 10.007 Setting up and testing; 11.001 Outside tunnels; 11.002 Foundation of water tanks; 11.003 Construction of water tanks and pumps; 11.004 Erection of tanks; 11.005 Laying and piping; 11.006 Civil work for settling tank Ø 33,00; 11.008 Civil work for pressure settling tank; 11.020 Gravity tank; 12.001 Compressors foundations; 12.002 Separating walls, shed D; 12.003 Erection of compressors; 12.004 Piping; 12.001 Civil work for reservoirs; 13.002 Security fencing; 13.003 Assembly of various tanks; 14.001 Piping; 15.001 Assembly of O.T. Crane 60t; 15.002 Assembly of O.T. Crane 150t; 15.003 Assembly of O.T. Crane 32t; 15.005 Assembly of O.T. Crane 16t; 15.006 Assembly O.T. Crane 16t; 15.007 Assembly of O.T. Crane 20t; 16.001 Maintenance workshop equipment preparation; 19.001 Division walls under plancher; 20.001 Civil works; 20.008 Electrical and water system; 21.001 Foundation; 21.008 Electric and hydraulic system; 21.016 Weigh-bridge



Tempi di montaggio

La fase finale della sistemazione del serbatoio dell'acqua destinata a impieghi di emergenza. Le ore lavorate per eseguire tutti i lavori di montaggio sono state 153.210. A queste si devono sommare 7.576 ore dei montatori dipendenti dalla Società fornitrice e 8.057 ore del personale direttivo.

Erection time

Final stage of gravity tank erection. Total worked hours to erect the plant were 153.210. Another 7578 hours were worked by suppliers erectors and 8057 of Sideros Management.

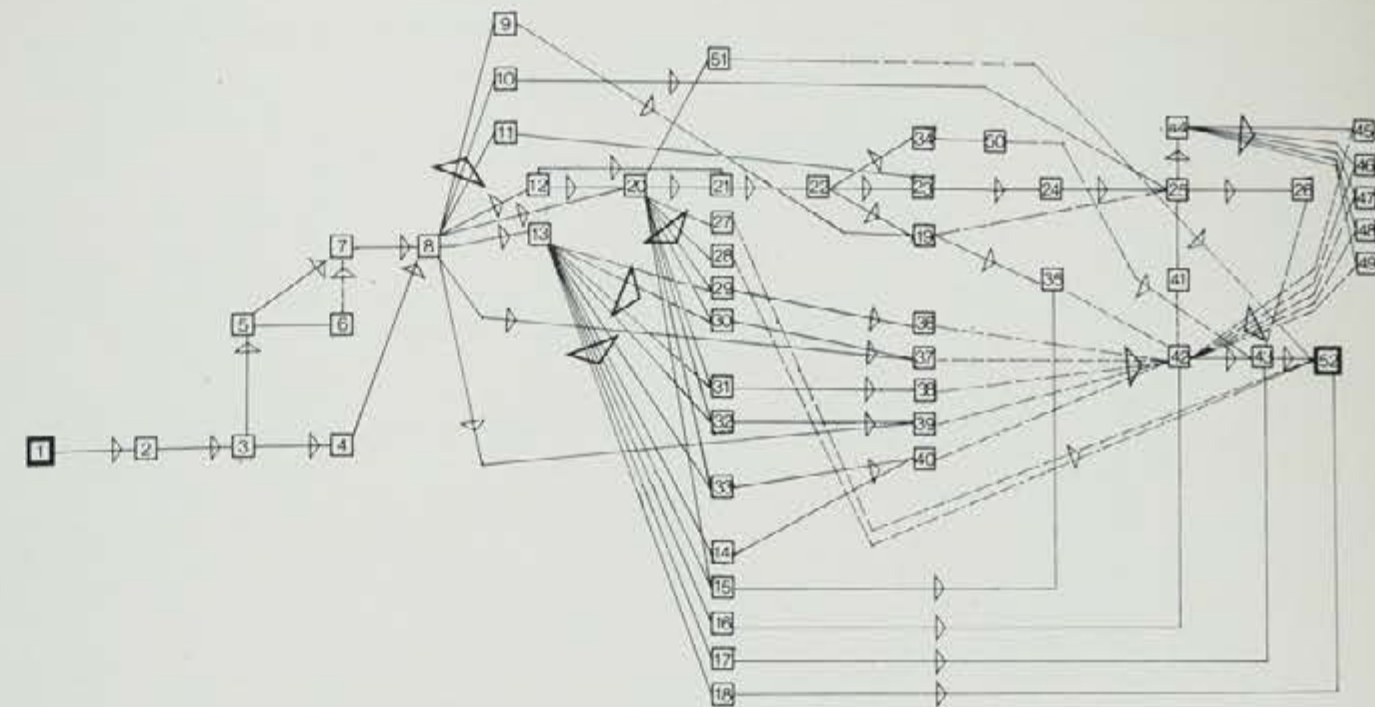


Diagramma di PERT: elenco attività

11-2 Decisione investimento; 2-3 Studio layout di max; 3-4 Assunzione organico direttivo; 3-5 Acquisto terreno; 5-6 Richiesta offerte; 5-7 Studio layout particolareggiato; 7-8 Scelta fornitori; 8-9 Ordine forno; 8-10 Ordine colata continua; 8-11 Ordine carricante; 8-12 Ordine febricato industriale; 8-13 Ordine impianti vari; 8-20 Assunzione personale per montaggio; 13-14 Consegna materiale elettrico per cabina e Power Center; 9-19 Consegna forno; 11-23 Consegna carri ponte; 12-20 Preparazione terreno; 20-21 Getto plinti; 12-21 Consegna carpenteria fabbricato industriale; 21-22 Montaggio pilastri; 22-23 Montaggio travi; 23-24 Montaggio capriate; 24-25 Montaggio copertura; 25-26 Montaggio tamponamento; 22-19 Costruzione plancher; 20-27 Costruzione uffici; 20-28 Costruzione servizi operai; 20-29 Costruzione opere edili per impianto depurazione acque; 13-29 Consegna apparecchiature per impianto depurazione acque; 20-30 Costruzioni opere edili sottostazione elettrica; 13-30 Consegna apparecchiature per sottostazione elettrica; 20-31 Costruzione opere edili per centrale compressione aria; 13-31 Consegna compressori opere edili; 20-32 Costruzione cabina metano; 13-32 Consegna apparecchiature per cabina metano; 20-33 Opere edili per cabina elettrica; 13-33 Consegna apparecchiature per cabina elettrica; 10-25 Consegna colata continua; 19-35 Montaggio forno; 22-34 Costruzione muri contenimento rottame; 29-36 Montaggio depurazione H₂O; 30-37 Montaggio sottostazione elettrica; 8-37 Allacciamento ENEL; 31-38 Montaggio centrale compressione; 32-39 Montaggio cabina metano; 33-40 Montaggio cabina elettrica; 14-40 Montaggio Center Power; 8-39 Allacciamento ENI; 13-15 Consegna impianto depurazione fumi; 15-35 Montaggio impianto depurazione fumi; 20-15 Escavazioni opere edili impianto depurazione fumi; 13-16 Consegna attrezzatura per laboratorio chimico; 13-17 Consegna impianto per l'insilaggio; 25-41 Montaggio colata continua; 42-43 Collaudo colata continua; 17-43 Montaggio impianto insilaggio; 25-44 Costruzioni passerelle per cavi elettrici e tubazioni impiantistica; 44-45 Installazione impianto distribuzione energia elettrica; 44-46 Installazione impianto di H₂O; 44-47 Installazione impianto aria; 44-48 Installazione impianto metano; 44-49 Installazione impianto ossigeno; 16-42 Installazione attrezzatura laboratorio chimico; 13-18 Consegna attrezzatura officina meccanica; 18-52 Allestimento officina di manutenzione; 34-50 Acquisto materiale di consumo (rottame, ecc.); 20-51 Costruzione raccordo ferroviario; 43-52 Inizio produzione

Port activities

1-2 Investment decision; 2-3 Preliminary layout; 3-4 Management; 3-5 Purchase of land; 5-6 Call for tenders; 5-7 Detailed layout; 7-8 Choice of suppliers; 8-9 Furnace order; 8-10 Continuous caster order; 8-11 O.T. Cranes order; 8-12 Structural steel order; 8-13 Various plant order; 8-20 Engagement of erection personnel; 13-14 Delivery of electrical equipment for power station and power centre; 9-19 Furnace delivery; 11-23 O.T. Cranes delivery; 12-20 Land preparation; 20-21 Plinth's concreting; 12-21 Delivery of shed's steel structures; 21-22 Erection of columns; 22-23 Erection of beams; 23-24 Erection of trusses; 24-25 Erection of roofing; 25-26 Erection padding; 22-19 Erection of plancher; 20-27 Offices construction; 20-28 Ablution and cloakrooms for workers; 20-29 Civil work for water system; 13-29 Delivery of water treatment apparatus; 20-30 Civil work for substation; 13-30 Delivery of substation electrical apparatus; 20-31 Civil work for compressed air station; 13-31 Delivery of compressors; 20-32 Civil work for natural gas station; 13-32 Delivery of methane apparatus; 20-33 Civil work for electrical cabin; 13-33 Delivery of electrical apparatus for power station; 10-25 Delivery of continuous caster; 19-35 Furnace erection; 22-34 Construction of concrete walls for scrap bays; 20-26 Erection of water system; 30-37 Erection of electrical substation; 8-37 Linking to main power line; 31-38 Erection of compressed air station; 32-39 Erection of methane station; 33-40 Erection of power station; 14-40 Erection of power centre; 8-39 Linking to methane pipeline; 15-15 Delivery of dedusting system; 15-35 Erection of dedusting system; 20-15 Civil work for dedusting system; 15-16 Delivery of laboratory instrumentation; 13-17 Delivery of siling system; 25-41 Erection of continuous caster; 42-43 Testings; 17-43 Erection of siling system; 25-44 Construction of cable holders and piping; 44-45 Laying of all electrical cables; 44-46 Piping for water system; 44-47 Piping for compressed air distribution; 44-48 Piping for methane distribution; 44-49 Piping for oxygen distribution; 16-42 Installation of laboratory equipment; 13-18 Delivery of workshop equipment; 18-52 Preparation of maintenance workshop; 34-50 Purchase of consumables scrap; 20-51 Construction of railway siding; 43-52 Commissioning

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
1	TERRENI LAND	1001	Materiali di riporto <i>Back fillings</i>	2423
		1002	Fognature <i>Storm water drainage</i>	2371
		1005	Splateamento <i>Cut of black soil</i>	111
2	FERROVIA RAILWAY	2001	Montaggi binari interni <i>Laying of railway tracks</i>	865
		2002	Lavori civili per la ferrovia <i>Civil works for railways siding</i>	935
3	CAPANNONI SHEDS	3001	Costruzione dei plinti <i>Foundation plinths</i>	6030
		3002	Montaggio dei capannoni <i>Structural steel erection</i>	16000
		3003	Pavimentazione capannoni <i>Concrete paving of sheds</i>	1642
		3004	Montaggio linee di contatto dei capannoni <i>Mounting of feeder lines</i>	1000
		3009	Tracciamento capannoni <i>Layout of sheds</i>	124
		3010	Costruzione baracca <i>Mounting of barracks</i>	97
		3011	Cementazione tirafondi <i>Grouting of foundation</i>	903
		3012	Copertura e tamponamento <i>Roofing of sheds</i>	3884
		3014	Costruzione plinti officina meccanica <i>Foundation plinths of work shop</i>	210
		3016	Muretti perimetrali di fondo dei capannoni <i>Perimetrical walls around sheds</i>	2049
		3022	Converse pluviali e tinteggiature <i>Valleys and downpipes</i>	1208
		3023	Montaggio aeratori naturali <i>Mounting of natural aerators</i>	1092

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
		3024	Impianto di messa a terra <i>Earthing</i>	331
		3025	Scale alla marinara <i>Step irons</i>	216
		3027	Vie percorribili <i>Cat walks</i>	321
4	FORNO ELETTRICO ELECTRIC FURNACE	4001	Costruzione vasca di decantazione fumi <i>Civil works for fume settling tank</i>	2553
		4002	Costruzione edificio cabina elettrica <i>Civil works for power center</i>	9929
		4003	Fondazioni plancher <i>Plancher foundations</i>	663
		4004	Fondazioni forno <i>Furnace foundations</i>	1160
		4005	Fondazione depuratore fumi <i>Wet scrubber foundations</i>	852
		4006	Costruzione nicchia per tino di ricambio <i>Civil work for furnace vessel replacement</i>	564
		4007	Getto piattaforma plancher <i>Concreting of plancher</i>	1248
		4010	Opere civili varie <i>Various civil works</i>	960
		4012	Assistenza dei muratori per il montaggio del forno <i>Building work for furnace erection</i>	264
		4013	Montaggio plancher <i>Structural steel for plancher</i>	1880
		4014	Montaggio pompe e parti accessorie <i>Pump station erection</i>	368
		4015	Montaggio corpo del forno <i>Furnace erection</i>	4335
		4016	Montaggio depuratore fumi <i>Wet scrubber erection</i>	1140
		4017	Montaggio impianti idraulici e oleodinamici <i>Mounting of hydraulic and oleodynamic system</i>	4922

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
		4018	Messa a punto montaggio globale <i>Check in of all erections</i>	2000
		4019	Impianto elettrico del forno <i>Furnace electrical equipment</i>	3135
		4020	Montaggio attrezzatura giunzione elettrodi <i>Mounting of electrode junction vice</i>	396
		4021	Collaudo finale del forno <i>Electric furnace commissioning</i>	1088
		4024	Corrimano <i>Hand-railing</i>	268
		4025	Scale <i>Steel stairs</i>	960
		4029	Rivestimento in refrattari della fossa di colata <i>Lining of emergency casting pit</i>	241
5	COLATA CONTINUA CONTINUOUS CASTER	5001	Fondazioni della colata <i>Continuous caster foundations</i>	3518
		5002	Assistenza muratori montaggio colata <i>Buildings work for continuous caster erection</i>	2804
		5003	Montaggio colata e parte idraulica <i>Erection of continuous caster</i>	12681
		5009	Impianti elettrici <i>Electrical equipment</i>	3739
		5021	Collaudo colata continua <i>Commissioning</i>	1663
		5040	Pittura colata continua <i>Painting</i>	411
6 7	MAGAZZINI STORAGES	6001	Montaggio dei silos <i>Erection of silos</i>	1729
		6002	Fosse per nastro trasportatore <i>Civil work</i>	850
		6004	Impianto elettrico <i>Electrical</i>	160
		7001	Muri di contenimento rottame <i>Concrete wall for scrap bay</i>	3565

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
9	IMPIANTI ELETTRICI A.T. HIGH TENSION	9001	Opere civili per la sottostazione <i>Civil work for sub-station</i>	3174
		9002	Montaggio strutture metalliche <i>Erection of steel structures</i>	563
		9003	Montaggio apparecchiature <i>Mounting electrical apparatus</i>	1280
		9004	Posa del cavo <i>Lay of cables</i>	477
		9005	Montaggio trasformatori <i>Positioning of transformers</i>	62
		9007	Allacciamento alla 220 KV <i>Linking to 220 KV</i>	69
		9008	Messa a punto e collaudo <i>Check-in and commissioning</i>	715
		9015	Impianto elettrico della sottostazione <i>Lighting</i>	60
		9016	Impianto di messa a terra <i>Earthing</i>	372
10	IMPIANTI ELETTRICI B.T. LOW POWER	10001	Impianto di illuminazione <i>Lighting</i>	1054
		10003	Montaggio power center <i>Mounting of power center</i>	306
		10004	Posa dei cavi per tutte le utenze <i>Laying of all electrical cables</i>	1110
		10005	Collegamento dei cavi <i>Linking of all electrical cables</i>	995
		10006	Allacciamento 220 KV <i>Linking to 220 KV</i>	338
		10007	Messa a punto e collaudo <i>Check-in and commissioning</i>	805
		10009	Installazione tubi in cemento portacavi <i>Laying of cable carriers</i>	904
		10032	Linea provvisoria per il cantiere <i>Temporary power supply</i>	265

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
11	IMPIANTO ACQUA WATER SYSTEM	11001	Cunicoli esterni <i>External tunnels</i>	938
		11002	Fondazioni serbatoio pensile <i>Foundations for gravity tank</i>	276
		11003	Costruzione vasche e locale pompe <i>Civil work for reservoirs and pumping station</i>	5524
		11004	Montaggio serbatoi vari <i>Assembly of various tanks</i>	800
		11005	Posa tubazioni <i>Piping</i>	5861
		11006	Costruzione decantatore $\varnothing$ 38 m <i>Civil work for settling tank $\varnothing$ 38 m</i>	3472
		11008	Opere edili varie <i>Various civil work</i>	545
		11009	Corrimano e pitture <i>Hand railing and painting</i>	189
12	ARIA COMP. COMP. AIR	12001	Fondazione compressori <i>Civil work for compressors</i>	96
		12004	Posa tubi collegamento utenze <i>Piping</i>	849
13	OSSIGENO OXYGEN	13001	Basamento serbatoi ossigeno <i>Civil work for reservoirs</i>	96
		13004	Posa tubi <i>Piping</i>	1022
14	METANO METHANE	14001	Posa tubi <i>Piping</i>	837
		14002	Costruzione cabina di decompressione <i>Civil work for decompression station</i>	899
15		15001	Montaggio gru <i>Assembly and erection of O.T. cranes</i>	343
19		19001	Muri di separazione sotto il plancher e servizi <i>Division walls under plancher</i>	1424
20		20001	Opere edili <i>Civil work</i>	4438

EVENTO N° ITEM N°	TIPO DI EVENTO ITEM	ATTIVITÀ N° ACTIVITY N°	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DESCRIPTION	ORE LAVORATE WORKED HOURS
21		20007	Tamponamenti e serramenti in alluminio <i>Lining and facing</i>	280
		20008	Impianto idrico ed elettrico <i>Electrical and water system</i>	233
		21001	Opere edili <i>Civil work</i>	4514
		21007	Tamponamenti e serramenti in alluminio <i>Lining and facing</i>	1160
		21008	Impianto elettrico e idrico <i>Electrical and water system</i>	664
		21016	Pesa a ponte <i>Weigh-bridge</i>	750

