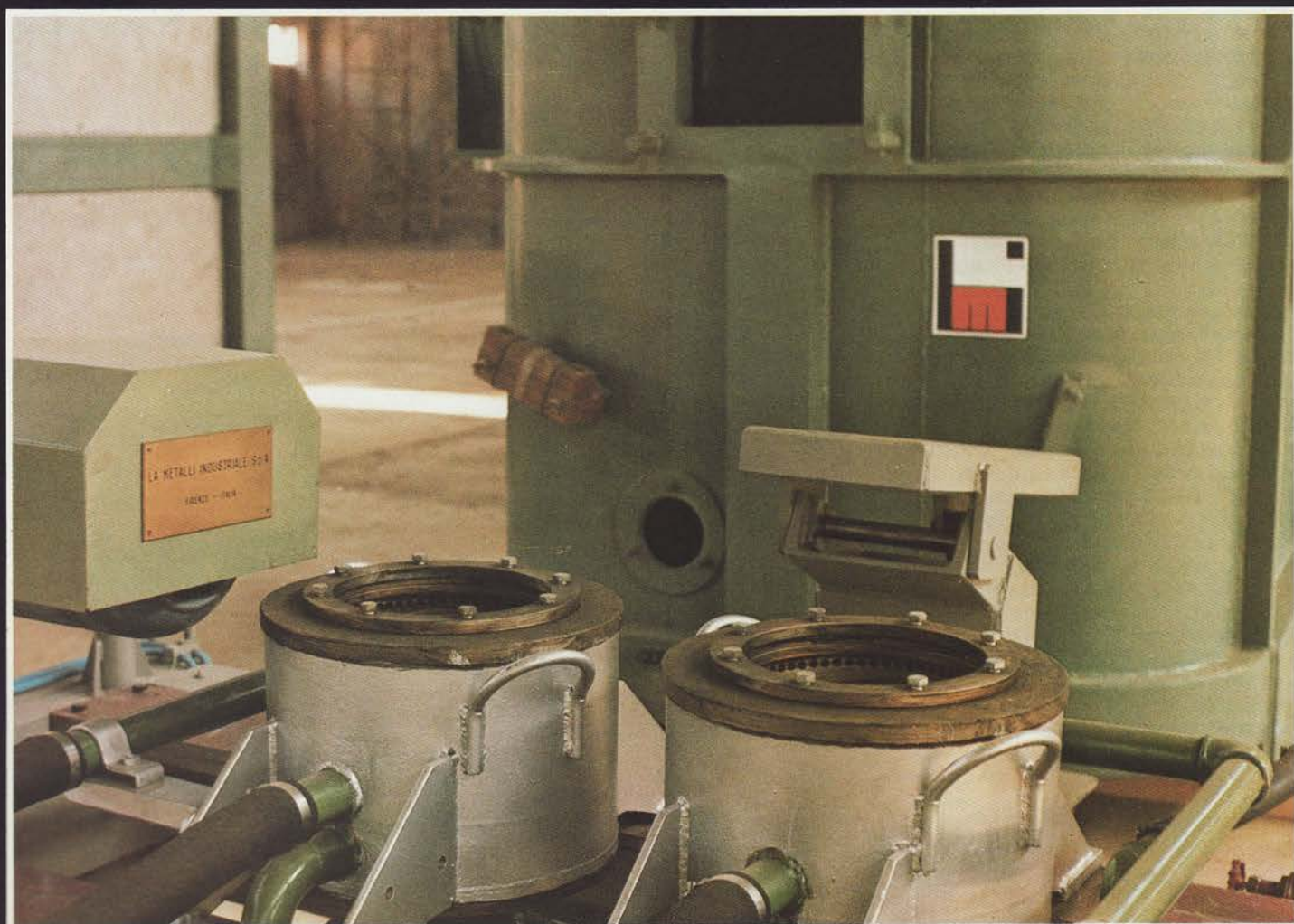




CENTRO RICERCHE QUI, FORNACI DI BARGA

Perchè di una scelta

Pietro Blasio

Vice Dir. Generale - Ricerche e Sviluppo LMI

Parlando di Trasferimento di Tecnologia, abbiamo affermato che, per alimentare quest'attività, è necessario ricercare, sperimentare ed innovare.

Ma la visuale sarebbe angusta se legassimo l'utilità della ricerca al solo scopo di rendere possibile il Trasferimento di Tecnologia in competizione con i Paesi industrialmente sviluppati ed avanzati.

Perchè di una scelta? La risposta di fondo è molto semplice: in un periodo di rapida e radicale trasformazione, quale oggi viviamo, l'industria deve stare al passo per sopravvivere; bisogna essere meno routinari e riacquistare il gusto di analizzare, capire, modificare, innovare in continuità. Buona parte dell'industria italiana, e non solo italiana, ha vissuto anni recenti di scarso interesse innovativo-intellettuale, tesa com'era a seguire esclusivamente il trend d'espansione quantitativo e consumistico; anni, durante i quali, finalità particolaristiche e tendenze di carattere secondario hanno prevalso, falsando e distorto obiettivi e valori fondamentali. Intendo dire che l'industria è nata per servire l'uomo, per diffondere il benessere, per soddisfare bisogni sempre crescenti e diversificati, secondo uno schema ottimale del rapporto risorse/finalità, ma questa funzione presuppone un'interpretazione dinamica dell'attività industriale.

Cos'è la dinamica industriale se non ricerca ed innovazione? Il benessere ed il progresso dell'uomo moderno richiedono, anche se in modo non esclusivo, un accentuato e corretto dinamismo industriale. Se non si ricerca, quindi, non si progredisce e non si risponde alla propria funzione. Tale conclusione, del resto, è certamente valida in tutti i campi dell'attività umana.

La LMI, generata dalla SMI, e quindi nata con il re-taglio di circa 100 anni (nel 1986) di esperienze industriali, verso la fine degli anni settanta ha deciso di porre sempre maggiore attenzione e di dare un assetto più organico all'attività di ricerca, in passato svoltasi in modo spontaneo e diffuso.

In sostanza, la ricerca da noi si è sempre fatta, anche se non sempre in veste organizzativa ufficiale.

La dimensione e l'importanza assunta dal Gruppo nell'ultimo decennio hanno evidenziato la necessità di uno sforzo maggiore e più finalizzato in tale campo.

È così nato il Centro Ricerche LMI di Fornaci di Barga, il quale costituisce un polo di coordinamento e di spinta all'innovazione di processo e dei prodotti.

Il Centro Ricerche ampiamente illustrato in altri scritti di questo stesso servizio, assolve a funzioni che noi definiamo di 1° - 2° - 3° livello di ricerca, cioè:

- a) - spingere e promuovere la ricerca e l'innovazione a tutti i livelli operativi stimolando la partecipazione e l'apporto di tutti al processo di miglioramento;
- b) - sviluppare programmi di ricerca applicata coerenti e finalizzati agli obiettivi di sviluppo del Gruppo;
- c) - collegarsi e collaborare con i centri della ricerca di base o fondamentale per aprirsi al futuro non immediato: quindi sviluppare rapporti con Università, Istituti di Ricerca ed il mondo scientifico più in generale.

Notevole è lo sforzo che la Società LMI sta compiendo in questa direzione, compatibilmente con la scarsa capacità di accumulazione di mezzi finanziari oggi consentita, comune a tutte le aziende industriali in questi ultimi critici anni. Situazione questa, del resto, effetto anche di una non avveduta, chiara e concreta visione politica nazionale dello sforzo che si deve compiere per realizzare un deciso passo avanti.

Dirò, per concludere, che la scelta non ha alternative ed è irreversibile: la coscienza di ciò è chiara presso l'alta Direzione del nostro Gruppo ed altrettanto ferma è la volontà di proseguire in questa scelta intrapresa razionalmente e con entusiasmo.



Il Centro Ricerche L.M.I. visto dall'interno

Da circa due anni, una nuova unità di ricerca metallurgica, il Centro Ricerche del Gruppo L.M.I., sta emergendo in seno alla comunità scientifica e tecnica, sia attraverso pubblicazioni su riviste specializzate, sia attraverso la partecipazione a convegni e congressi nazionali ed internazionali. Sorto come primo nucleo di ricercatori alla fine del 1980, per potenziare l'attività di ricerca del Gruppo L.M.I., il Centro Ricerche si è progressivamente sviluppato fino a diventare un Istituto dotato di sede autonoma, con laboratori modernamente attrezzati e personale altamente qualificato. È opportuno, prima di procedere con la presentazione del Centro, ricordarne le finalità istituzionali:

- Promuovere ricerche in campo metallurgico, ecologico, energetico, d'interesse del Gruppo, individuando ed attivando i possibili canali di finanziamento pubblico.
- Prestare assistenza tecnica agli stabilimenti del Gruppo e mantenere stretti collegamenti con le Divisioni Centrali, al fine di favorire il perfezionamento dei metodi già in uso, sperimentare nuove tecnologie e nuovi prodotti.
- Prestare opera di consulenza a terzi, in campo metallurgico, ecologico ed impiantistico.
- Seguire il progresso scientifico e tecnico, attivando e

mantenendo continui contatti con università e centri di ricerca congeneri, nazionali ed esteri.

- Promuovere corsi di addestramento e di specializzazione metallurgica per tecnici neo-assunti, da destinare agli stabilimenti del Gruppo.
- Curare la compilazione di schede e rapporti tecnici sui risultati delle ricerche e procedere alla loro classificazione, al fine di costituire una "banca dati interna" per i tecnici del Gruppo.
- Costituire un centro di documentazione metallurgica, in particolare su rame e sue leghe, curando la raccolta di volumi, riviste, periodici.
- Promuovere l'immagine del Gruppo nel campo scientifico.

In linea con le suddette direttive fondamentali, è stata studiata, ed è oggi in fase di avanzata realizzazione, la struttura del Centro Ricerche.

Vediamola più vicino:

a) Struttura del Centro Ricerche

Il Centro è costituito da una direzione, dai servizi generali e dai reparti operativi.

I servizi generali comprendono: ufficio amministrativo,



CENTRO RICERCHE QUI, FORNACI DI BARGA

Alcuni dei nuovi laboratori del Centro Ricerche di Fornaci di Barga

in basso a destra il Centro Congressi

segreteria tecnica, biblioteca.

I reparti operativi, ciascuno articolato in uno o più laboratori, comprendono: Fisica, Chimica, Metallografia, Strutturistica, Prove materiali, Elettrochimica e corrosione, Tecnologie e nuovi prodotti, Energetica, Trattamenti superficiali, Controlli non distruttivi.

b) Sede del Centro Ricerche

Il Centro Ricerche occupa l'intero complesso eretto nel 1935 dalla capogruppo S.M.I., ed adibito in passato ad altre utilizzazioni. La struttura del complesso, con un'area coperta di 3.825 m², è illustrata in questo servizio. L'interno dell'edificio è stato ristrutturato in modo da rispondere ai requisiti di funzionalità e rappresentatività propri di un moderno Centro Ricerche.

L'ingresso principale si apre su un ampio atrio che interessa in profondità l'intero corpo dell'edificio; sul lato sinistro, separata da un parete vetrata, è stata sistemata la biblioteca; sul lato destro, attraverso una porta a vetri si accede ad un secondo atrio dal quale si dirama il corridoio che conduce alla direzione, segreteria e sala Riunioni. L'insieme dei due atri e del corridoio, con una superficie di 120 m², costituisce la "zona di ricevimento"

del Centro: in essa figurano due importanti opere in rame sbalzato; inoltre sono illustrati, in apposite bacheche e pannelli murali, i prodotti del Gruppo a più elevato contenuto tecnologico (cavi superconduttori, cavi Pyrotenax, tubi alettati ecc.).

Dal secondo atrio si accede ad un corridoio sul quale si aprono gli studi, allestiti con pareti attrezzate prefabbricate. Nell'ala centrale trovano la loro collocazione i laboratori del reparto Fisica ed Energetica. Nell'ala sud-ovest è in fase finale di allestimento il reparto Prove materiali, mentre nell'ala opposta al cancello d'ingresso sono situati il reparto Controlli non distruttivi, l'officina e le lavorazioni plastiche.

Nella palazzina a due piani, troviamo a pian terreno i laboratori del reparto Metallografia e Strutturistica, mentre al 1° piano sono stati allestiti i laboratori di Chimica, Elettrochimica, Corrosione e Tensiocorrosione.

L'intero complesso è inoltre dotato di un Centro Congressi capace di circa 400 posti ed attrezzata con moderne apparecchiature audio-visive.

Sergio Ceresara



Dal microscopio elettronico al diffrattometro.

La qualificazione di un laboratorio di ricerche metallurgiche è misurata dalla capacità di indagine dei propri strumenti insieme alle capacità interpretative dei suoi operatori.

Il Centro Ricerche LMI di Fornaci di Barga in Garfagnana si è arricchito nell'ultimo biennio di ambedue queste forze operanti e con questo corredo è ora capace di impostare e affrontare ogni tipo di ricerca metallurgica dagli studi di base alle risoluzioni applicative.

Diamo qualche esempio, entrando in alcuni laboratori del Centro.

Un microscopio metallurgico ottico è a disposizione di ogni laboratorio interessato ai problemi di metallurgia, permettendo esami di strutture fino a 1000-2000 ingrandimenti, offrendo la possibilità di indagare nei limiti già interessanti offerti da questa capacità ottica.

Ma accanto a un modernissimo microscopio ottico il Centro Ricerche di F.B., in una sala a parte, condizionata per temperatura, umidità e pulviscolo, ha in dotazione un microscopio elettronico a scansione, che offre ingrandimenti fino a 100.000-200.000 volte. Ma la caratteristica più importante di tale microscopio è il suo "potere risolutivo" che è di 50 Å, ciò che esprime la sua capacità di distinguere separati tra loro due punti distanti mezzo milionesimo di mm!

Ora, un corpo metallico è costituito da un mosaico di milioni di cristalli aderenti l'uno all'altro; il limite tra grano e grano ha spesso distanze superiori alla capacità selettiva dello strumento, per cui l'occhio riesce a penetrare nelle pareti tra grano e grano!

Comportamenti anomali o in ogni caso eccezionali di metalli o leghe sono spesso dovuti a condizioni intergranulari, per

microfasi separate in quella interfaccia o per "scollamenti" che il microscopio elettronico permette di valutare.

Ma più che con le descrizioni sulle possibilità dello strumento crediamo di essere maggiormente espressivi con alcune microfotografie tipiche da esso fornite, pubblicate in altro servizio su questo numero di SMI REVIEW.

I metallurgisti sono soddisfatti di queste nuove conquiste della conoscenza, portando il loro occhio negli spazi intercristallini, fino ad interpretare ad esempio perché un metallo sotto l'azione della forza deformante di un taglio o di un laminatoio si deforma, ma non si frantuma per scollamento tra grano e grano, offrendo questa zona di confine una resistenza maggiore rispetto a quella richiesta per lo scorrimento di piani interni dei singoli cristalli.

Le fratture intercristalline si potranno verificare quando la forza collante, è per motivi metallurgici, ridotta.

A corredo del microscopio elettronico vi è una microsonda che permette analisi chimiche su zone di 1 micron², come anche analisi panoramiche, ad esempio della distribuzione di un elemento aggiunto a un metallo, offrendo la cosiddetta "mappa", cioè un controllo rigoroso, cui si ricorre per seguire la diffusione di componenti.

Ogni nuova lega proposta e preparata, arricchita di nuovi componenti, può essere immediatamente fotografata nella sua struttura e nella distribuzione reciproca dei componenti; ogni procedimento di colata, ogni condizione di raffreddamento, ogni tipo e ciclo di trattamento termico con dissoluzione e separazione di fasi, possono essere messi sotto giudizio rigoroso a mezzo del microscopio elettronico.

Le nostre attuali ricerche più avanzate, dedicate alla propo-



CENTRO RICERCHE QUI, FORNACI DI GARGA

Nella pagina a sinistra il microscopio fotografico

In questa pagina alcune vedute parziali del diffrattometro

sta di nuovi tipi di superconduttori, ricorrono con continuità a tale strumento.

Il laboratorio strutturistico del Centro, dotato di un modernissimo strumento diffrattometrico, è capace di definire tutte le strutture cristalline presenti in una lega; lo strumento ha in memoria 23.000 composti schedati, con i quali confronta e definisce quelli in esame. Lo strumento offre anche più del microscopio elettronico, perché rivela la distribuzione, la distanza degli atomi in un complesso cristallino.

Il rame ha la sua struttura cristallina di tipo cubico a facce centrate, di definite distanze reticolari; alcuni componenti aggiunti possono formare "soluzioni solide di sostituzione", per cui alcuni atomi nel reticolo del rame sono sostituiti da atomi di un nuovo componente aggiunto, che avrà dimensioni atomiche diverse.

Questa presenza pertanto varierà la dimensione reticolare del "rame ospitante" e il diffrattometro ne darà immediata notizia.

Sono sufficienti questi accenni per comprendere l'importanza dello strumento come base per lo studio di nuove leghe, nuove strutture, formazione di soluzioni solide e di composti intermetallici, conseguenze di trattamenti termici, statistiche di orientamento dei cristalli incruditi residui e non ricomposti dai trattamenti di ricottura.

Strutture pellicolari superficiali, alterate dal tempo o da ambienti corrosivi, sono definite e individuate dal diffrattometro; da esse si può risalire alla interpretazione dei processi verificati sulla superficie del pezzo, anche nel corso di anni e di secoli. Pezzi archeologici ad esempio di rame o bronzo, portati alla luce dopo millenni di permanenza a contatto con humus diversi, sono stati esaminati nella loro patina superficiale, permettendoci di dare interpretazione ai processi naturali, spesso sovrapposti l'uno all'altro, che si sono verificati nei secoli, come manifestazione di naturale protezione e difesa.

Il laboratorio di elettrochimica, con le sue sofisticatissime unità voltametriche, permette tra l'altro di prevedere con grande approssimazione quale sarà il comportamento alla corrosione di un metallo o lega in specifici ambienti, fino a concludere con una formula di corrodibilità, che è data in perdita in micron di spessore per anno del campione, per ciascun ambiente preso in esame.

Il comportamento alla corrosione è la conclusione obbligata di qualsiasi ricerca su nuove leghe.

Il laboratorio di fisica termica dispone di strumenti ad altissima sensibilità, ai quali si ricorre sia per ricerche di base che per ricerche applicative.

Ad esempio un processo metallurgico di "invecchiamento" con separazione in forma sub-microscopica di una fase dalla soluzione solida di una lega si svolge con variazione della sua resistenza elettrica; uno strumento a sistema potenziometrico è sensibile a infinitesime variazioni della resistenza elettrica, così da permettere di seguire lo svolgersi di un processo di invecchiamento e di concludere pertanto sulle migliori condizioni termiche per realizzarlo.

Lo spazio limitato non ci permette di presentare altri laboratori del Centro con le relative strumentazioni, né di descrivere i nuovi laboratori, che, in un programma triennale, dovranno completare le attuali strutture di ricerca del Centro, che deve essere reso capace con i propri mezzi di partire dallo studio di base, svilupparlo, concretizzarlo, fino a comporre, quando la ricerca ha l'atteso successo, il modello per il trasferimento dalle dimensioni sperimentali a semi-industriali.

Praticamente tutti i laboratori e tutti i cervelli del Centro partecipano alla risoluzione dei singoli problemi nello svolgimento di un programma di ricerca. Si aggiunga la favorevole locazione del Centro, a fianco anche se completamente separato e indipendente, dallo stabilimento produttivo più importante del Gruppo LMI, così da conoscere tutti i problemi

più urgenti e più avanzati delle lavorazioni ed essere continuamente sollecitato dalle esigenze produttive.

I tempi per il completamento di una ricerca possono a volte essere anche lunghi; ma il tempo che intercorre dalla presentazione del modello alla sua pratica applicazione è soltanto quello necessario per percorrere circa 200 metri.

Paolo Lombardi



Gli obiettivi della nostra azione di ricerca

Obiettivo strategico della ricerca L.M.I. è l'innovazione.

L'innovazione è la condizione essenziale per lo sviluppo ed, al limite, la sopravvivenza di un Gruppo industriale che, come L.M.I., opera in un mercato internazionale aperto fortemente competitivo.

Lo sforzo innovativo affidato alla Ricerca e Sviluppo della L.M.I. è indirizzato sia al miglioramento dei processi, sia a quello dei prodotti tradizionali della società o dei prodotti in qualche modo affini per modalità di fabbricazione, o uso finale. Questa azione può anche essere meglio definita come "l'insieme delle attività scientifiche e tecnologiche destinate a completare, sviluppare e perfezionare i materiali, sistemi, prodotti o processi produttivi, attraverso l'applicazione e l'utilizzazione delle conoscenze comunque acquisite; detta ricerca si concretizza di norma con lo studio, la costruzione ed il collaudo di prototipi ed installazioni pilota".

La L.M.I. nelle proprie azioni di ricerca verifica l'interesse generale dell'argomento scelto, cercando per quanto possibile, di coinvolgere sia a livello tecnico-scientifico che finanziario, enti esterni di tipo pubblico.

Sono così nate le collaborazioni in atto con le Università di Siena, Parma e Firenze, i contratti di ricerca con CNR, ENEA e CEE.

La L.M.I. opera principalmente nel settore delle lavorazioni secondarie del rame e delle sue leghe. Questo metallo è particolarmente destinato agli usi di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia.

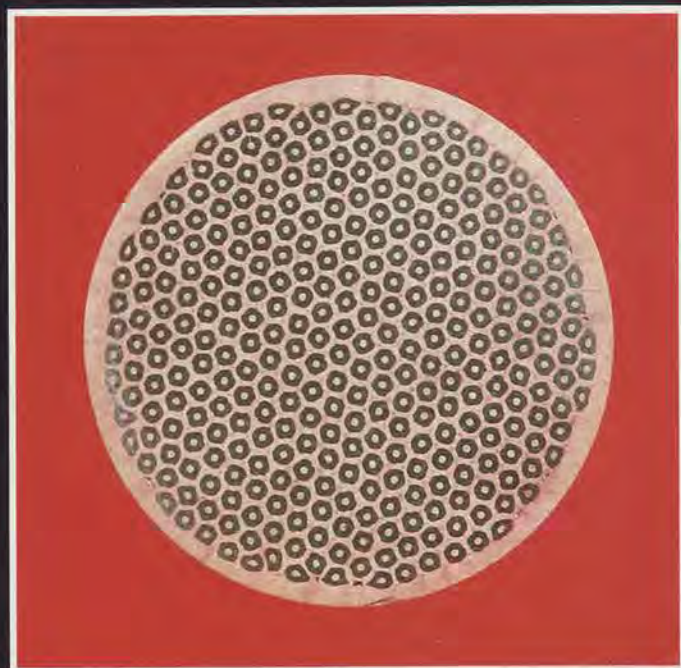
Con questa premessa, particolare importanza è stata data a ricerche in qualche modo legate ad un miglior uso dell'energia tradizionale ed a ricerche per lo sfruttamento di fonti di energie alternative.

Per quanto riguarda il miglior uso dell'energia di tipo tradizionale, ricordiamo le ricerche sui cavi superconduttori con i miglioramenti già ottenuti nelle tecnologie di fabbricazione dei cavi in Niobio Titanio, e gli studi in corso su nuove leghe, del tipo composti intermetallici, che promettono un sostanziale innalzamento delle correnti critiche in funzione del campo magnetico e della temperatura.

Lo sviluppo di nuovi tipi di cavi elettrici incombustibili ad isolamento minerale impegna la ricerca specialmente per i nuovi impieghi di questo cavo (applicazioni nucleari, cavi speciali etc.).

Ugualmente importante la ricerca sulla depurazione in continuo delle soluzioni nelle raffinerie elettrolitiche di rame, il cui obiettivo è una gestione più sicura ed economica di questo tipo di impianto.

Nel campo delle fonti energetiche alternative ricordiamo le ricerche per migliorare l'affidabilità dei collettori solari piani, e l'impianto pilota sperimentale, già realizzato con contratto CEE, per la concentrazione di emulsioni oleose, gli studi sulla climatizzazione ambientale con macchine frigorifere ad assorbimento utilizzanti sistemi non tradizionali (studio effettuato con il supporto dell'ENEA) e soprattutto le ricerche su celle fotovoltaiche policristalline a basso costo, effettua-



CENTRO RICERCHE QUI, FORNACI DI BARCA

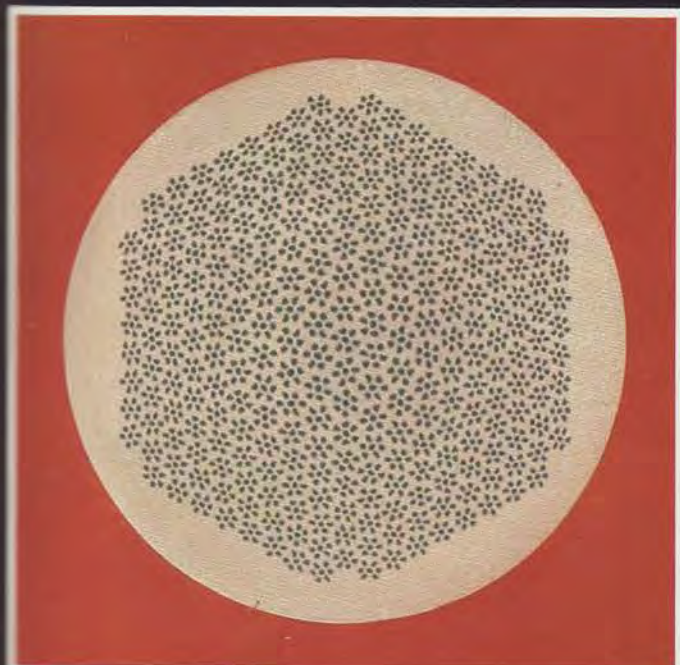
In queste pagine immagini di superconduttori

te in collaborazione con l'Università di Parma e, per lo studio di fattibilità, anche con il supporto dell'ENEA. Si tratta di una ricerca con obiettivi ambiziosi che potrebbe abbassare il costo delle celle fotovoltaiche in maniera sostanziale.

Un altro filone di ricerca riguarda più particolarmente il settore metallurgico, ove l'impegno è indirizzato allo studio di nuovi sistemi di colata e di nuove leghe.

Obiettivo principale di questo tipo di ricerca è lo sviluppo di know-how originale svincolato al massimo dalla necessità di acquisire tecnologie esterne e capaci al contrario di costituire un patrimonio tecnico della società da utilizzare all'interno o cedere su licenza.

Paolo Porta



ESTRATTO

GAZZETTA



UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Mercoledì, 6 luglio 1983

**SI PUBBLICA NEL POMERIGGIO
DI TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI**

**MINISTRO PER IL COORDINAMENTO
DELLE INIZIATIVE PER LA RICERCA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA**

DECRETO 16 giugno 1983.

Istituzione dell'albo dei laboratori esterni pubblici e privati altamente qualificati di cui all'art. 4 della legge 17 febbraio 1982, n. 46, autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie.

**IL MINISTRO
PER IL COORDINAMENTO DELLE INIZIATIVE
PER LA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA**

Visto l'art. 4, secondo comma, della legge 17 febbraio 1982, n. 46, che prevede l'inclusione in apposito albo di laboratori di ricerca esterni pubblici e privati altamente qualificati e debitamente autorizzati, cui devono rivolgersi le piccole e medie industrie che intendono beneficiare del contributo dello Stato per lo svolgimento di ricerche di carattere applicativo;

Visto il proprio decreto in data 14 maggio 1982 (*Gazzetta Ufficiale* n. 202 del 24 luglio 1982) di approvazione del regolamento concernente « Contributi concessi alle piccole e medie industrie a valere sul fondo speciale per

la ricerca applicata, istituito presso l'Istituto mobiliare italiano »;

Vista la propria richiesta inviata al Consiglio nazionale delle ricerche in data 12 febbraio 1982, in base alla quale lo stesso Consiglio nazionale delle ricerche ha predisposto un elenco di laboratori che hanno manifestato la propria disponibilità a svolgere attività di ricerca di carattere applicativo per le piccole e medie industrie;

Viste le conclusioni cui è pervenuta la commissione consultiva per la predisposizione dell'albo dei laboratori di ricerca, costituita con decreto ministeriale 30 settembre 1982 con il compito di definire criteri e modalità in base ai quali procedere ad un esame valutativo ed integrativo dell'elenco predisposto dal C.N.R.;

Ravvisata l'esigenza di emanare un primo elenco di laboratori di ricerca da inserire nel previsto albo, in attesa del perfezionamento dell'istruttoria delle domande tardivamente trasmesse o comunque non ancora compiutamente istruite, ivi comprese quelle dei laboratori di ricerca universitari;

Sentiti, ai sensi dell'art. 4, comma secondo, della legge 17 febbraio 1982, n. 46, i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'agricoltura e delle foreste e delle partecipazioni statali;

Decreta:

Art. 1.

E' istituito l'albo dei laboratori esterni pubblici e privati altamente qualificati di cui all'art. 4 della legge 17 febbraio 1982, n. 46, autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie.

Art. 2.

E' approvato l'unito primo elenco di laboratori esterni pubblici e privati altamente qualificati, che sono inseriti nell'albo di cui all'art. 1.

Roma, addì 16 giugno 1983

Il Ministro: ROMITA

**ALBO DEI LABORATORI ESTERNI PUBBLICI E PRIVATI
ALTAMENTE QUALIFICATI**

.....
105) La metalli industriale S.p.A. - Borgo Pinti, 99 - 50121 Firenze.

