

L'acciaio inossidabile: un materiale ecologico

L'acciaio inox, grazie alla sua natura intrinseca, oltre a tutelare l'ambiente
è riciclabile ed è utilizzato contro l'inquinamento indoor



L'acciaio inossidabile: un materiale ecologico

L'acciaio inox, grazie alla sua natura intrinseca, oltre a tutelare l'ambiente è riciclabile ed è utilizzato contro l'inquinamento indoor

di Fausto Capelli Direttore del Centro Inox Milano

Molto si è scritto sul ruolo che i materiali assumono nel settore dell'ecologia, sia per il loro contributo alla costruzione di attrezzature e di impianti destinati alla salvaguardia dell'ambiente, sia per ciò che si cede di elementi inquinanti al-

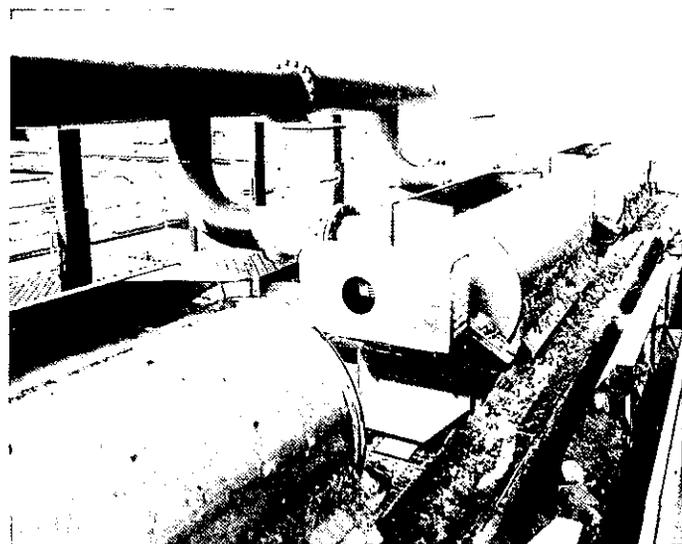
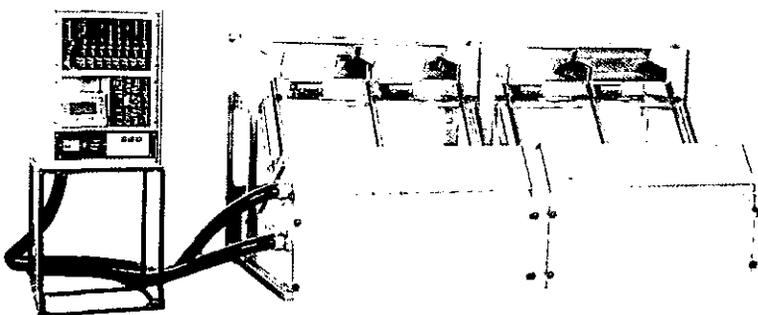
l'ambiente durante la fabbricazione dei materiali stessi.

Poiché il settore largamente inteso dell'ecologia è per sua stessa natura di vastissime dimensioni, e ramificato in una nutrita serie di sottosettori e di attività specialistiche, è difficile qui po-

1. Selezionatrice per frammenti di vetro di recupero (SEA, Villanova, Bologna).

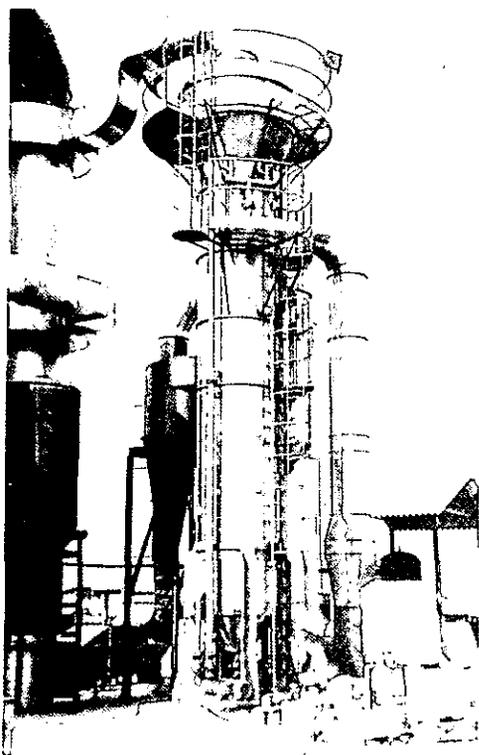
ter delineare una configurazione, seppur generale, relativa ai materiali.

In questo ambito, comunque, assume carattere di speciale prevalenza e di assoluta esigenza non solo l'eli-



Nella distribuzione collettiva di cibi è necessario garantire igienicità, sicurezza, pulibilità. Ecco una cucina (650 metri quadrati) interamente inox installata sulla turbonave da crociera Eugenio C.

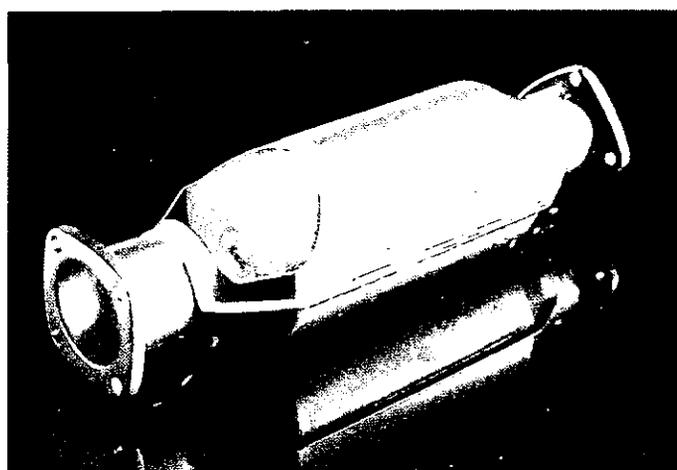
minazione e il trattamento dei rifiuti di ogni tipo ma anche l'analisi di tutti quei sistemi e sottosistemi del quotidiano che, con il migliorare del tenore di vita dei Paesi più progrediti, con le crescenti esigenze di consumo e con il continuo espandersi delle attività industriali, diventano sempre di più, per quantità e più difficili da controllare, per qualità.



2. Inceneritore di rifiuti, con le parti critiche realizzate in acciaio inox AISI 310S (Ing. C. Gallarati, Stradella, Pavia - Fornimpianti, Milano).

Andando comunque ad analizzare attentamente il rapporto tra i vantaggi che i materiali più comuni offrono dal punto di vista ecologico, rispetto agli squilibri che la fabbricazione può causare sull'ecosistema, considerato nella sua globalità, gli acciai inossidabili occupano senz'altro uno dei primi posti nell'ottimizzazione di tale rapporto. Vediamo perché.

3. Sgrigliatore autopulente inox, per la separazione dei solidi dalle acque di processo e di scarico, durante la lavorazione del pomodoro (Idracos, Parma).



Perché l'acciaio inossidabile si può chiamare ecologico

Il comportamento ecologico degli acciai inossidabili si può riassumere con alcuni concetti di base.

L'azione che questi materiali estrinsecano a favore dell'ambiente può essere analizzata in diversi modi:

4. Marmitta catalitica (Eurocat, Genova).

CONOSCIAMOLI MEGLIO

Gli acciai inox sono leghe a base di ferro che riescono a coniugare elevate caratteristiche meccaniche (carico di rottura, carico di snervamento, durezza), tipiche degli acciai, con le doti di resistenza alla corrosione tipiche dei metalli nobili.

In queste leghe, l'inossidabilità, vale a dire la resistenza alla corrosione, è garantita da un film di passività che si forma sulla superficie del metallo, con la semplice esposizione all'atmosfera. Tale pellicola protettiva funge da corazzina nei confronti degli inneschi corrosivi.

Questo meccanismo, dinamicamente stabile, si instaura quando nella lega è presente almeno l'11% di cromo: è evidente che tanto maggiore risulta essere la percentuale di questo elemento nobile nel metallo, tanto maggiore è l'ancoraggio del film passivo sul materiale sottostante e quindi tanto maggiore è la sua resistenza alla corrosione.

Inoltre la presenza di altri elementi nobili quali il nichel, il molibdeno, il titanio, il niobio e altri, contribuisce ad aumentare la resistenza dello strato passivo e quindi a innalzare la nobiltà della lega, accrescendo nel contempo le doti di inossidabilità.

Commercialmente esistono ormai

più di cento tipi di acciai inossidabili, anche se nella maggior parte delle applicazioni, in tutti i settori, se ne usano al massimo sei o sette qualità.

Gli inox possono comunque essere raggruppati in tre grandi famiglie: i martensitici, i ferritici e gli austenitici. Vediamo di conoscerli un po' più da vicino.

Gli inossidabili martensitici sono leghe al solo cromo (dall'11 al 18% circa), contenenti piccole quantità di altri elementi come per esempio il nichel. Sono gli unici inox che possono prendere tempra e pertanto aumentare le loro caratteristiche meccaniche (carico di rottura, carico di snervamento, durezza), mediante trattamento termico.

Buona è la loro attitudine alle lavorazioni per deformazione plastica, specie a caldo e nelle versioni risolforate danno anche discrete garanzie di truciolabilità. Anche i ferritici sono acciai inossidabili al solo cromo (il contenuto è variabile dal 16 al 28%), ma non possono innalzare le loro caratteristiche meccaniche per mezzo di trattamenti termici. Si lavorano facilmente per deformazione plastica, sia a caldo che a freddo e possono essere lavorati alle macchine utensili (specie i tipi risolforati).

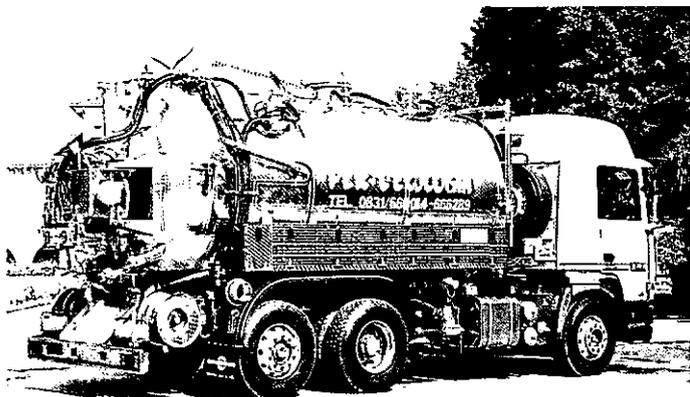
Presentano una buona saldabilità,

gio di gas nelle raffinerie, nelle cartiere, nelle acciaierie, nell'industria del vetro (figura 1); nelle zone critiche di impianti di smaltimento dei rifiuti, come negli inceneritori (figura 2); nei componenti chiave degli impianti di depurazione delle acque di processo (figura 3), nella costruzione delle marmitte catalitiche (figura 4).

In maniera preventiva, per esempio mediante la costruzione di contenitori di stoccaggio di rifiuti tossici e pericolosi (figura 5), di impianti di desolforazione (FGD) (figura 6) e per la produzione di benzine "verdi" per autotrazione.

In maniera alternativa, per mezzo della costruzione di componenti alternativi, come nel caso dell'energia solare (figura 7), oppure sostitutivi a quelli costruiti con altri materiali che inquinano l'ambiente o che necessitano di trattamenti o processi inquinanti (basti

5. Autocisterna per spurghi in acciaio inox austenitico, per la pulizia idrodinamica ad alta pressione e per l'aspirazione e il trasporto di rifiuti liquidi urbani pericolosi (Cappellotto, Treviso).



In maniera attiva, per mezzo della costruzione di impianti che combattono l'inquinamento come, per esempio, i depuratori di anidride solforosa nelle centrali di potenza, le sezioni di lavag-

specie nel caso delle saldature a resistenza (puntatura e rullatura).

Gli austenitici sono invece leghe al cromo-nichel, con cromo in quantità comprese tra il 17 e il 26% e nichel tra il 7 e il 22%.

Anche questi acciai non prendono tempra ma possono incrementare le proprietà tensili con incrudimenti per deformazione a freddo (laminazione, imbutitura, ecc.). Esistono poi diverse versioni a basso contenuto di carbonio, stabilizzate, per i più svariati tipi di impiego.

Ottima è la loro lavorabilità, soprattutto la deformabilità a freddo (specie l'imbutibilità) e le lavorazioni alle macchine utensili.

Essi possono essere anche validamente saldati sia resistenza sia all'arco elettrico.

Oltre a queste tre categorie principali, esistono anche altre famiglie meno note, ma degne di menzione, per impieghi più specifici; sono da citare, ad esempio, gli acciai «austeno-ferritici», detti anche «duplex», che presentano una struttura mista di austenite e di ferrite.

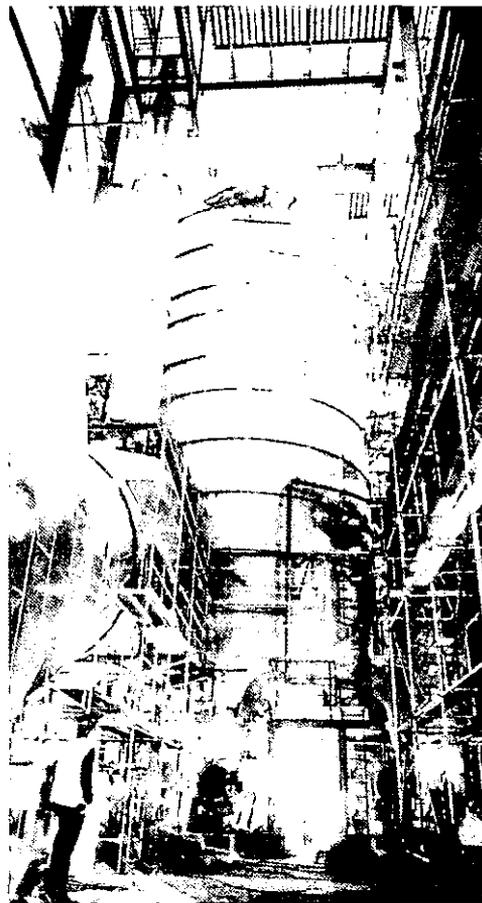
Questi materiali sono impiegati quando vengono richieste caratteristiche di resistenza alla corrosione particolari (specie nei confronti della stress-corrosion); essi hanno saldabilità e caratteristiche meccaniche, di solito superiori a quelle dei ferritici correnti.

pensare a parti che abbisognano di verniciatura quale protezione per la corrosione) (figura 8).

A questi concetti basilari possiamo aggiungere anche altri, come corollario, che derivano dalla natura intrinseca del metallo stesso:

Gli acciai inossidabili tutelano l'ambiente perché sono anche parsimoniosi utilizzatori di energia. Infatti, come tutte le leghe ferrose, abbisognano, per la produzione, di quantità di calore molto ridotte rispetto ad altri materiali metallici, quali per esempio, l'alluminio, il rame e il titanio.

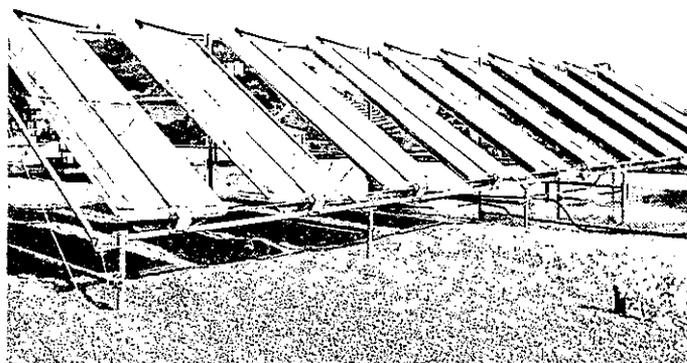
È noto infatti, che la quantità di calore necessaria alla produzione di una tonnellata di inox è solamente 3,7 milioni di kilocalorie, pari, convenzionalmente, a 0,37 TEP (Tonnellata Equivalente di Petrolio) una frazione modesta di quella richiesta da altri metalli.

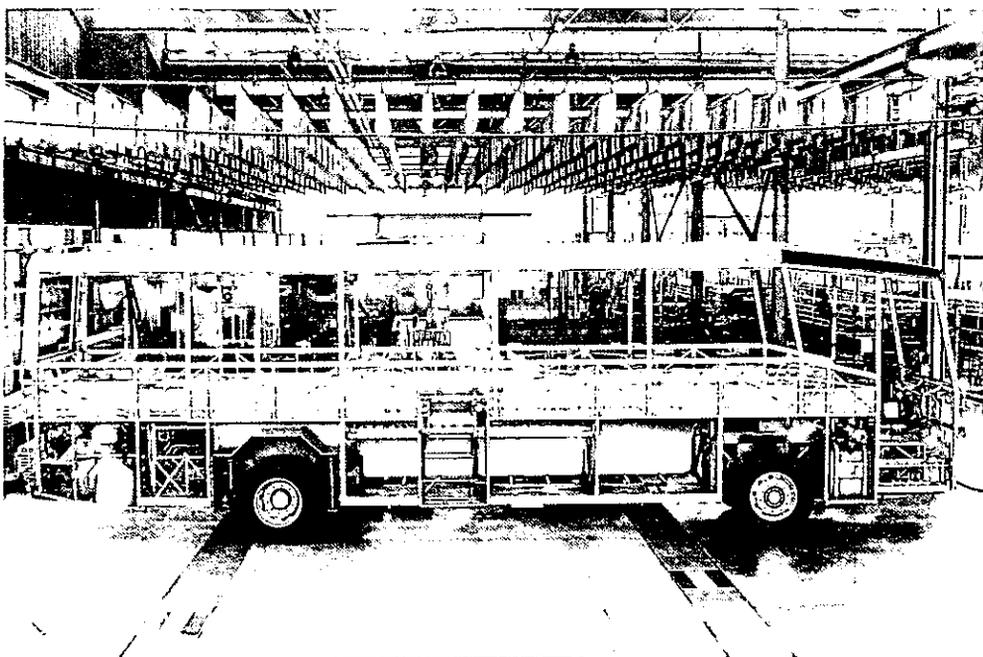


6. Assorbitore FGD (Flue Gas Desulphurisation) della centrale termoelettrica di Altbach (RFT).

Gli acciai inossidabili non inquinano l'ambiente nemmeno quando hanno terminato la loro vita attiva e sono ridotti a rottami. Essi infatti attendono, immobili e silenziosi, su uno spiazzo, battuti dal vento, di essere lavati dalla pioggia o arrostiti dal sole; o demoliti e rifusi per generare altre lamiere, altri tubi, altre barre che, a loro volta, serviranno a costruire componenti, impianti, strumenti e oggetti ecologici in continuo divenire.

7. Collettore inox AISI 304 per la captazione dell'energia solare (Belmar, Milano).





8. La struttura di un autobus totalmente di acciaio inossidabile evita fasi di verniciatura e quindi problemi ecologici (Off. Padane, MO).

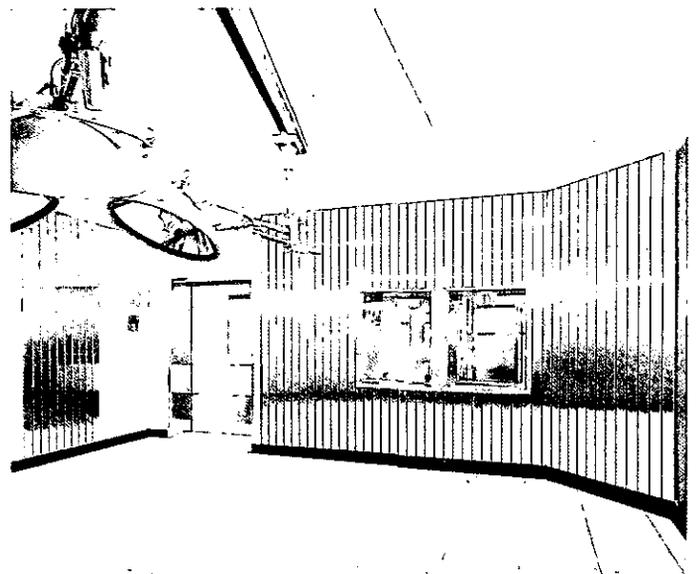
L'inox nella difesa dell'inquinamento indoor

Nel quadro fin qui tracciato, ben si prestano alcune notazioni che traggono origine dal quotidiano.

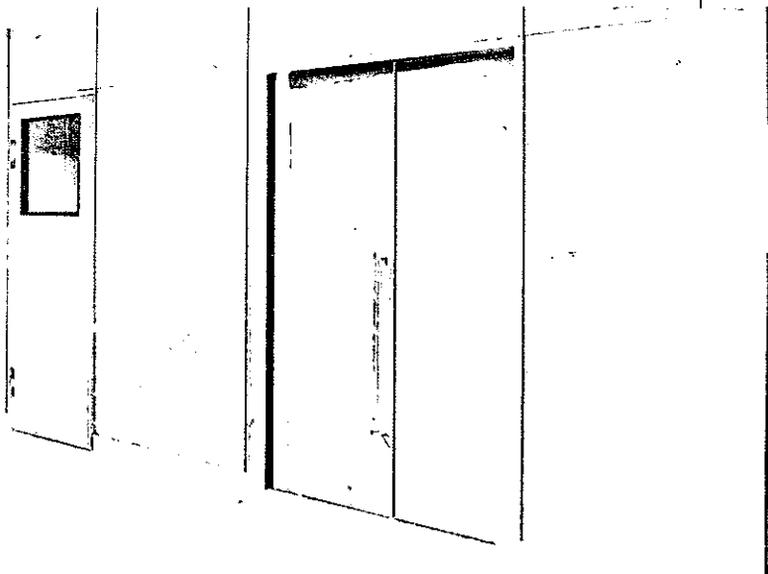
Viviamo infatti in case con ricoperture e rifiniture d'acciaio inossidabile, ci spostiamo con mezzi di trasporto con parti di acciaio inossidabile, cuociamo i nostri cibi nelle pentole di acciaio inossidabile, mangiamo con posate e vasellame di acciaio inossidabile, tali stoviglie vengono ripulite nelle macchine di acciaio inossidabile. La nostra biancheria ritrova il suo candore originale in macchine di acciaio inossidabile,

ci curiamo con medicine prodotte nelle apparecchiature di acciaio inossidabile, dormiamo in letti con reti dello stesso materiale. Ma andiamo più in profondità e facciamo una panoramica su alcuni esempi tipici di ambienti confinati, nei quali le proprietà di questi materiali sono proprio ricercate per esaltarne le loro caratteristiche ecologiche intese in senso lato. Nella figura 9 vediamo l'interno di una sala operatoria. Dall'immagine sono visibili le pareti di acciaio inossidabile per mezzo delle quali l'aria dal flusso laminare viene ripresa per essere fil-

9. Pareti inossidabili per una sala operatoria (Franke - Peschiera del Garda (VR); Metallaredinox, Zingonia, BG).



10. Esecuzione di porte applicabili a sale operatorie di tipo convenzionale o prefabbricato (COMESA, MI).



trata e rimessa in circolo attraverso le pareti di mandata. Dalla foto si può notare anche il particolare della zona sterile, dove sono installate le finestre a ghigliottina di acciaio inox per il passaggio degli strumenti chirurgici.

Per le pareti di questi ambienti non bisogna utilizzare sostanze di ricopertura, ed è necessario contare su di un materiale facilmente pulibile anche con sostanze fortemente aggressive per garantire l'opportuna igienicità. Inoltre è necessario essere circondati da materiali assolutamente "inerti", vale a dire che non "cedano" sostanze tossiche o elementi inquinanti all'ambiente. Nella figura 10 vediamo porte interamente inox, perfettamente lavabili e disinfettabili.



11. Ingresso antirapina per la Banca Popolare Commercio e Industria a Milano (Tonali, Milano).

Da prove sperimentali effettuate (prove di resistenza alla corrosione e di cessione, prove meccaniche, in vari ambienti e con vari tipi di finiture), si è potuto constatare che queste caratteristiche richieste trovano pienamente riscontro nelle doti prestazionali offerte dagli inox.

Nella figura 11 è stato riportato l'ingresso "antirapina" di una banca (Banca Popolare Commercio e Industria a Milano). Questo è costituito da due bussole monoblocco automatiche, prefabbricate, che hanno una struttura portante interna realizzata con acciaio al carbonio, ma il rivestimento esterno, quello a contatto con l'ambiente, è totalmente realizzato con lamiere di acciaio inox.

Nella foto 12, vediamo l'ingresso del caveau in una banca a Prato. Il materiale di rivestimento qui, non solo è sta-



to ricercato per la sua robustezza meccanica, che consente di ottenere un ingresso corazzato, ma anche per le caratteristiche di resistenza al fuoco. L'inox, infatti, non necessitando di ricoprimenti come, per esempio la verniciatura, non genera, in caso di incendio, fumi tossici nocivi all'ambiente, garantendo nel contempo l'integrità strutturale del componente.

Sempre come materiale ecologico in caso di incendio, possiamo notare nella figura 13 il rivestimento interno di

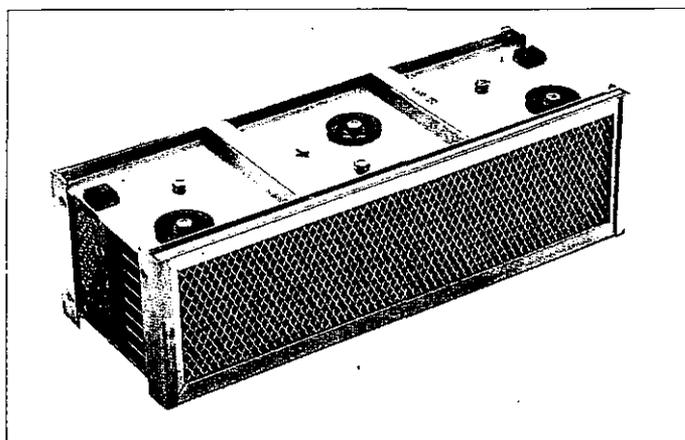
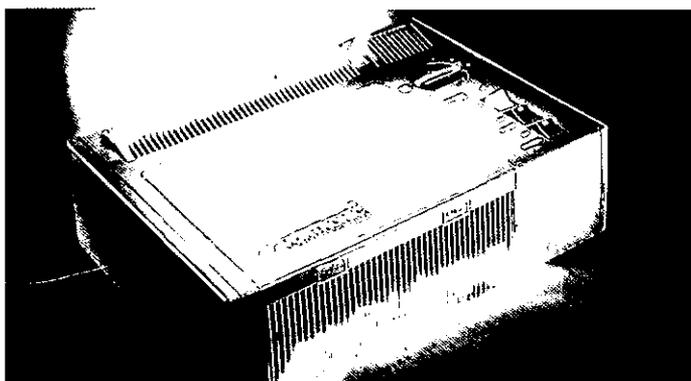
12. Ingresso del caveau dell'Istituto Bancario S. Paolo a Prato, dove impera la presenza dell'acciaio inox (Piermattei, Roma).



13. Rivestimento interno di cabine di ascensori realizzato con AISI 304 (Schindler, Concorezzo, MI).

UN FILTRO PER L'AMBIENTE

Un significativo esempio di come la ricerca tecnologica, sfruttando al meglio le doti dei diversi materiali, ha contribuito a migliorare il sistema di vita negli ambienti confinati, può essere rappresentato dalla recente realizzazione della Vortice. Questa azienda ha concepito un



nuovo tipo di elemento filtrante (Vortronic, figura 1) che filtra l'aria degli ambienti chiusi civili e industriali, eliminando fumo, batteri, polvere, smog, arricchendola di ioni negativi.

Nella figura 2a è rappresentata l'anima dell'apparecchiatura: il filtro elettrostatico vero e proprio.

Realizzazione: Vortice Elettrosociali Spa - 20067 Tribiano Zoate MI

cabine di ascensori impiegati soprattutto per grossi complessi a uso civile o per le costruzioni destinate ad accogliere uffici pubblici o privati e nella figura 14 le controsoffittature utilizzate in grandi locali (alberghi, sale conve-

gni, esposizioni, locali pubblici di ogni tipo, autorimesse).

Se come accennato precedentemente, tra i tanti aspetti dell'ecologia, si considera anche quello igienico del materiale legato a un ambiente confinato, allora è necessario citare il largo uso che ormai si fa dell'acciaio inossidabile nel settore del "catering", vale a dire della distribuzione collettiva di alimenti.

Il Decreto Ministeriale del 21.3.1973, annovera proprio gli acciai inossidabili quali materiali "igienici" e non inquinanti, tra quelli destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari e il Decreto Legislativo n. 108 del 25 gennaio '92, emanato in attuazione delle direttive CEE, sancisce la validità delle disposizioni contenute nel succitato Decreto Ministeriale.

Si potrebbe proseguire nel citare altri esempi significativi; certo è che il progresso tecnologico, se vorrà effettivamente influire in maniera positiva sulla salvaguardia del benessere ambientale in genere, dovrà contare sempre di più su materiali nobili ed ecologici.

Bibliografia

Capelli F., *Inox - Conoscerlo, sceglierlo, trattarlo* - S.L.L.P. - Villasanta - MI
Inossidabile 94 - Dicembre 1988.
Civiltà degli Inossidabili - Anno 6 - Numero 1 - Marzo 1992.

14.
Controsoffittatura di
acciaio inox per la
sicurezza nei grandi
locali (Eraclit
Prefabbricati,
Peseggia, VE).

