

**REGIONE PIEMONTE
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE DEL PIEMONTE**

**PROFILO DI RISCHIO AMBIENTALE
PER IL COMPARTO GALVANICHE**

MAGGIO 1999



Documento redatto dal Gruppo di Lavoro Regionale composto da:

Maria Pia ANSELMETTI – Dipartimento ARPA di VERCELLI

Carlo BUSSI – Dipartimento ARPA di GRUGLIASCO

Giancarlo CUTTICA – Dipartimento ARPA di GRUGLIASCO

Carlo PERTUSATI - Dipartimento ARPA di TORINO

**Franca SORDI – REGIONE PIEMONTE
ASSESSORATO AMBIENTE
Settore Risanamento Acustico ed Atmosferico**

Valerio VECCHIÈ – Dipartimento ARPA di TORINO

**Per gli aspetti connessi all'inquinamento acustico ha collaborato il Geom.
Franco CAVALLO del Dipartimento ARPA di TORINO**

PREMESSA

Il presente documento costituisce una guida per lo svolgimento delle attività di vigilanza e prevenzione negli impianti galvanotecnici. Nello stesso, sulla base del documento generale sulla “vigilanza negli impianti produttivi” sono fornite informazioni utili alla comprensione del processo di lavorazione. Tali informazioni possono facilitare la compilazione delle schede riassuntive del materiale archiviato inerente gli impianti del proprio territorio.

Nel documento sono inoltre affrontate le diverse tematiche ambientali che riguardano l’installazione e l’esercizio di uno stabilimento che svolge attività galvanica. A tale proposito sono esaminati gli obblighi procedurali ed amministrativi previsti dalle norme per questi impianti, sono descritti gli aspetti tecnici e gestionali che permettono di ridurre al minimo i rischi di alterazione ambientale o l’utilizzo di risorse, sono descritti gli aspetti che devono essere verificati durante i sopralluoghi agli impianti.

Gli stabilimenti che svolgono in Piemonte processi galvanici sono circa 200, le unità produttive sono caratterizzati da un basso numero di addetti: **circa il 90 % hanno meno di 15 dipendenti.**

Gli impianti che gravitano nell’ambito del territorio piemontese suddivisi per Dipartimenti provinciali sono riportati nella tabella 1 allegata.

N.B.: Questo testo è stato redatto prima dell’entrata in vigore del D. Lgs. n. 152/99 e del D. Lgs. n. 334/99. Occorrerà tenerne conto nel valutare gli adempimenti sugli scarichi idrici e sui rischi di incidenti rilevanti.

GUIDA PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI SINTESI

La documentazione prodotta da un impianto galvanico, in adempimento alle diverse normative ambientali, devono essere organizzate per quanto possibile in un unico fascicolo riferito allo stabilimento, suddiviso per le diverse normative ambientali e nel quale sia inserita tutta la documentazione che riguarda lo stabilimento medesimo.

In tale documentazione sono reperibili informazioni sulla localizzazione dello stabilimento e sulla produzione che in esso vengono svolte. Queste informazioni risultano fondamentali ai fini dello svolgimento dei compiti di prevenzione e controllo specifici del Dipartimento.

Secondo le indicazioni già fornite con il documento generale sulla vigilanza, per ogni insediamento è utile compilare una scheda di sintesi di tale documentazione, con elementi già compresi o **desumibili** dalla documentazione agli atti, in particolare dalla documentazione relativa al D.P.R. n. 203/88 e richiedendo se del caso all’impresa durante il sopralluogo eventuali notizie aggiuntive, utili alla sua compilazione.

In particolare deve essere compilata una scheda contenente le informazioni anagrafiche necessarie per l’identificazione dell’impianto: **“punto 1 scheda informativa generale”**.

Deve inoltre essere compilata una **“scheda di sintesi sul processo di lavorazione”** inserendo i dati caratteristici del processo svolto dall’impianto analizzato (materie prime, dimensionamento dell’impianto, fasi di lavorazione svolte, ecc.). A tal fine, sono un’utile guida le informazioni contenute nel **“punto 2: descrizione del processo di lavorazione”**.

1. SCHEDA INFORMATIVA GENERALE

UNITA' LOCALE OPERATIVA:

(si riferisce al luogo in cui materialmente si trova l'impianto oggetto del sopralluogo)

RAGIONE SOCIALE

INDIRIZZO

COMUNE PROVINCIA

TELEFONO

LOCALIZZAZIONE IN BASE AL PIANO REGOLATORE

CLASSIFICAZIONE INDUSTRIA INSALUBRE:

CLASSE 1 A B C

CLASSE 2 A B C

NON CLASSIFICATA

NUMERO ADDETTI:

CODICI ATTIVITA' ISTAT 1981: 313.5..... ISTAT 1991: 28.51

EVENTUALE ASSOCIAZIONE DI CATEGORIA DI APPARTENENZA:

LEGALE RAPPRESENTANTE.

COGNOME E NOME

NATO A IL

RESIDENTE A PROVINCIA

VIA N°

SEDE LEGALE

IMPRESA ENTE

PARTITA IVA CODICE FISCALE

ISCRIZIONE CAMERA DI COMMERCIO N°

RAGIONE SOCIALE:

INDIRIZZO

COMUNE PROVINCIA

TELEFONO FAX

ASSETTO AMMINISTRATIVO: lo stabilimento è soggetto a:*

D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203

Decreto legislativo 5.2.1997 n. 22

Legge 10.5.76 n. 319

D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236

L.R. 26 marzo 1990 n. 13

D.P.R. 17 maggio 1988 n. 175

Impianto assoggettato a V.I.A.

Competenze altri Enti

Comunicazione art. 48 D.P.R. n. 303/56

Verifica compatibilità art. 20 L. 833/78 o art. 48 L.R. 56/77

Autorizzazione art. 57 L.R. 56/77

*Sono state indicate solamente le normative a cui sicuramente sono assoggettate le imprese galvaniche.

2. DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI LAVORAZIONE

2.1. Prodotti dello stabilimento (tipologia, eventuale nome commerciale, quantitativo annuo)

Gli stabilimenti galvanici svolgono la propria attività di trattamento superficiale finalizzato ad effettuare il rivestimento di protezione o abbellimento di particolari metallici per lo più per conto terzi. Non risulta quindi di norma significativo identificare le tipologie e quantitativi di prodotti dello stabilimento, se non a grandi linee. Il consumo di materie prime risulta invece utile parametro identificativo della attività svolta e della dimensione aziendale. Si suggerisce quindi di rilevare i tipi e quantità medie annue di materie prime utilizzate nel processo di lavorazione come nell'esempio che segue, che riguarda uno stabilimento di medie dimensioni, con circa 8 addetti.

SOSTANZA	QUANTITÀ ANNUA
Acido cloridrico	1400 l
Acido solforico	2100 l
Sodio idrossido (scaglie)	3500 kg
Sodio idrossido (soluzione acquosa)	5500 l
Sodio carbonato	800 kg
Sodio persolfato	700 kg
Sodio iposolfito	500 kg
Sodio metasilicato	800 kg
Sodio fosfato	1300 kg
Sodio gluconato	450 kg
Sodio cianuro	400 kg
Potassio idrossido	250 kg
Nichel	250 kg
Nichel solfato e cloruro	600 kg
Sali di stagno	300 kg
Rame solfato	750 kg
Argento	75 kg
Oro	10 kg
Oro cianuro	8 kg
Ammonio persolfato	600 kg
Brillantanti	150 l

2.2. Descrizione generale dell'impianto

In generale l'attività lavorativa si esplica per 8 ore/g, per 5 g/sett e per 48 sett/anno.

Strutturalmente l'impianto galvanico è costituito da una serie di vasche di trattamento, (vedi fig 1) se del caso riscaldate, opportunamente costruite e rivestite, di dimensioni variabili, con capacità che vanno dai 400 ai 1400 litri, contenenti bagni specifici, ovvero soluzioni neutralizzanti o semplicemente acqua. Il processo di deposizione infatti, alterna alle vasche di trattamento vero e proprio, contenenti specifici bagni, vasche di neutralizzazione e lavaggio.

Le vasche contenenti bagni galvanici o bagni decapanti sono dotate di sistemi di aspirazione degli effluenti gassosi che possono generarsi, per lo più cappe con aspirazione sovrastante o laterali. (vedi fig 2). I pezzi sono poi sgocciolati ed essiccati con o senza ricorso a sorgenti di calore.

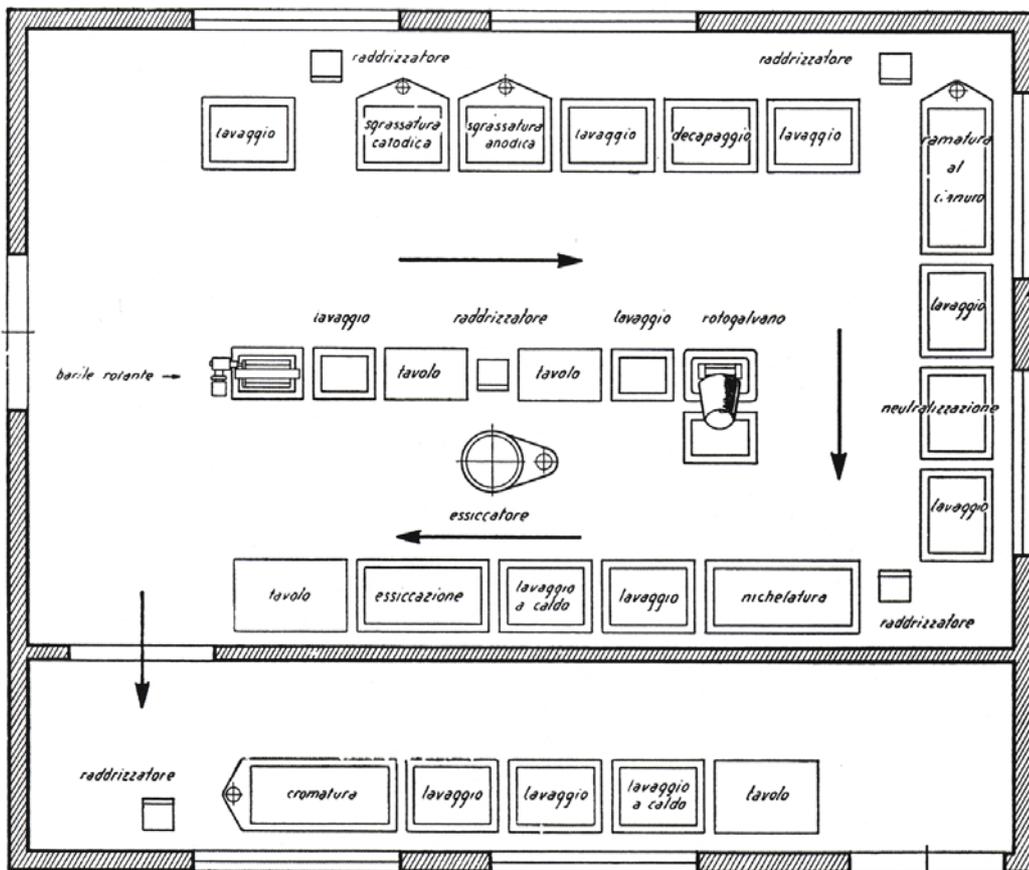
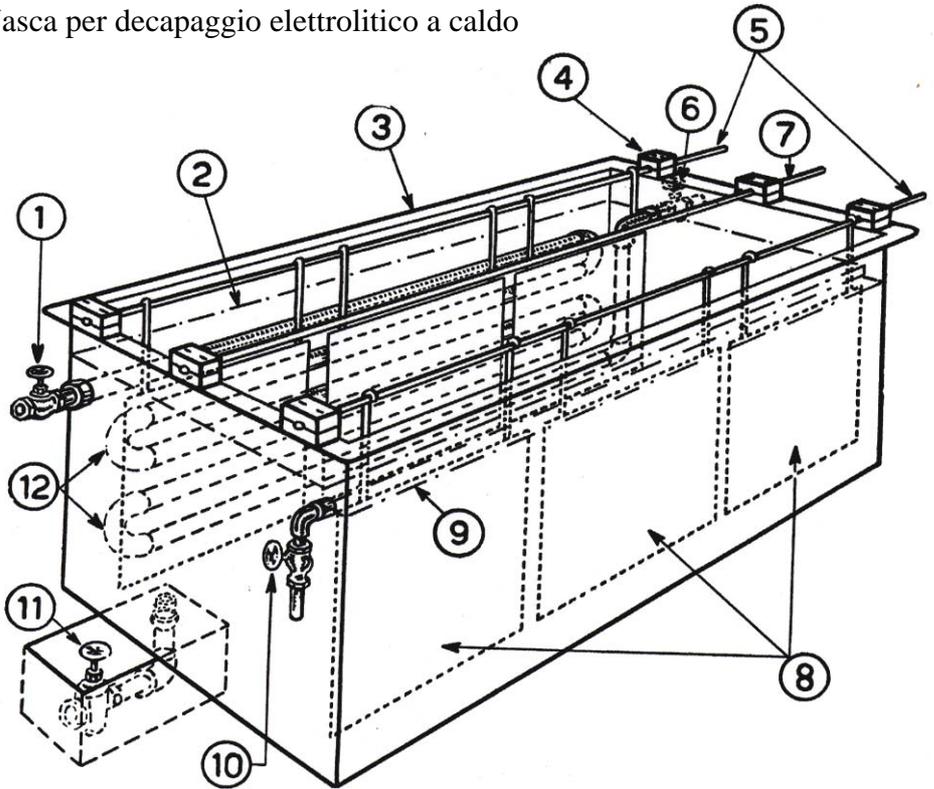
Possono seguire processi di finitura diversi a seconda del tipo di pezzo e trattamento svolto.

Per il trattamento galvanico di piccoli pezzi possono essere utilizzati recipienti rotanti (barili rotanti) ovvero il rotogalvano. Questi possono essere di tipo aperto, tipo rotogalvano sommerso oppure chiuso, come il rotogalvano a campana (vedi fig 3).

FIGURA 1

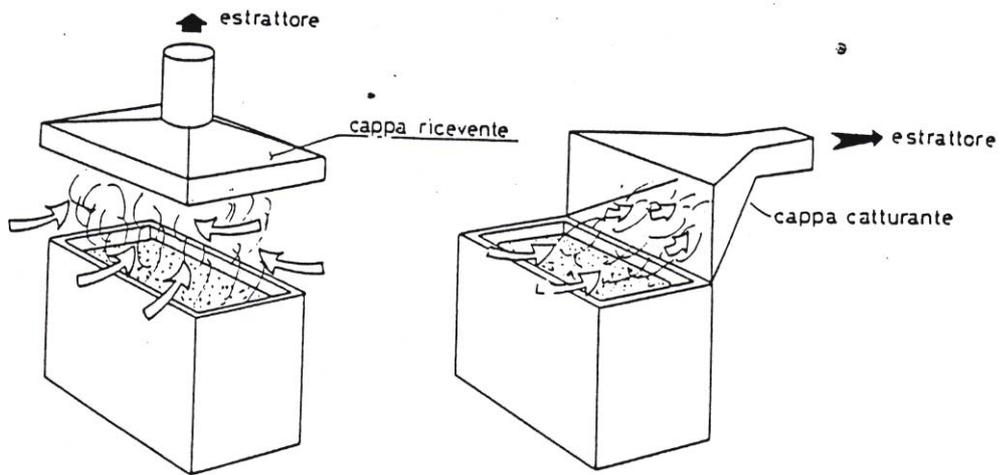
Vasca per decapaggio elettrolitico a caldo

1. Entrata vapore per il riscaldamento della vasca
2. Livello massimo del bagno
4. Isolatori porta sbarre
5. Sbarre porta elettrodi
6. Uscita vapore
7. Sbarra porta pezzi
8. Elettrodi
9. 10. 11. Circuito di lavaggio
12. Circuito riscaldante (serpentine di vapore)



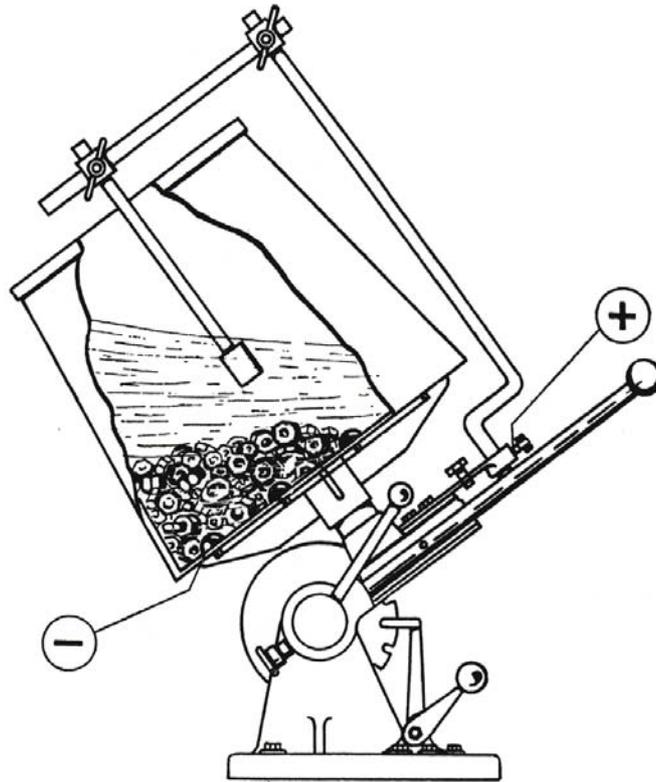
PIANTA DI UN LABORATORIO COMPLETO DI OGNI OPERAZIONE INERENTE AI DEPOSITI GALVANICI

FIGURA 2

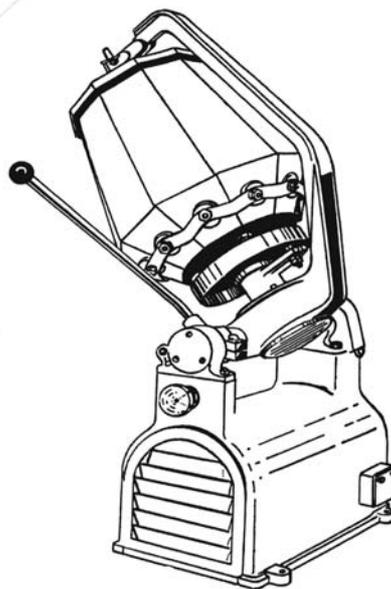


10

FIGURA 3



SCHEMA DI ROTOGALVANO



ROTOGALVANO A CAMPANA

2.3. Descrizione delle fasi di lavorazione

In questa relazione sono stati rappresentati gli schemi di flusso del ciclo lavorativo svolto complessivamente in un impianto galvanico, articolati per le tre fasi principali ed esemplificando in dettaglio lo schema a blocchi per la deposizione del nichel.

Il ciclo lavorativo di tutti i procedimenti di rivestimento metallico si articola in tre fasi principali:

- *preparazione delle superfici da trattare*
- *deposizione*
- *finitura*

2.3.1. preparazione delle superfici da trattare: fra le fasi di preparazione meritano attenzione le seguenti:

sgrassaggio: la fase preliminare di pulizia delle superfici da trattare, un tempo veniva eseguita prevalentemente con solventi per lo più clorurati, in vasche aperte, anche con presenza di ultrasuoni, dotate di rudimentali sistemi di condensazione del solvente (serpentine refrigerate con acqua poste a bordo vasca).

Detti sistemi sono oggi abbandonati, per la pratica impossibilità di rispettare gli standard ambientali in vigore, in particolare quelli che riguardano le emissioni in atmosfera.

Alcune imprese hanno proseguito nell'utilizzo di solventi clorurati, ma hanno installato macchine di sgrassaggio ermetiche a circuito chiuso (utilizzate soprattutto per pezzi di piccola dimensione)

Altre hanno modificato radicalmente il processo e svolgono la sgrassatura con detergenti in base acquosa, mediante sistemi a spruzzo o a immersione. La più utilizzata è la sgrassatura alcalina (soda in soluzione acquosa). Il potere detergente della soluzione può essere aumentato riscaldandola, oppure facendovi passare corrente elettrica: sgrassatura elettrolitica, catodica o anodica), ovvero gli ultrasuoni.

pulitura meccanica:

barilatura, o roto-barile o borlonatura, è una operazione che asporta per attrito lo strato superficiale dei pezzi prima della deposizione, si effettua in un tamburo rotante contenente sabbie o polveri abrasive.

decapaggio, (neutralizzazione): il trattamento di decapaggio può essere **chimico**, con impiego di acidi, variabili a seconda del metallo da trattare (acido cloridrico, solforico, nitrico, fluoridrico, ecc.), oppure **elettrochimico**, (facendovi passare corrente elettrica nel bagno), per il quale si utilizza acido solforico o cloridrico come elettrolita. La neutralizzazione viene effettuata mediante bagni con soluzioni diluite di acido cloridrico, solforico, ecc.

fosfatazione, bonderizzazione: consiste nel ricoprire una superficie metallica opportunamente pretrattata (sgrassata) con un film di fosfati (fosfati acidi di manganese, zinco, ferro, ecc.) per conferire alla superficie stessa caratteristiche particolari quali la **resistenza alla ossidazione** e il miglior ancoraggio della verniciatura. La fosfatazione pertanto non è funzionale e/o propedeutica alla deposizione elettrolitica, ma soddisfa la necessità di protezione del metallo dall'ossidazione, che può essere necessaria quando i pezzi da trattare devono essere stoccati per periodi medio lunghi prima di essere sottoposti a trattamento galvanico. La soluzione fosfatante, opportunamente riscaldata può essere applicata per immersione o per spruzzatura in appositi tunnel.

2.3.2. deposizione: consiste nella deposizione di una pellicola metallica (di rame, di nichel, di cromo, ecc.) sulla superficie da rivestire, utilizzando bagni specifici per ogni trattamento, di cui si citano i principali.

ramatura

bagni al solfato: solfato di rame, acido solforico

bagni al fluoroborato: carbonato di rame, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

sono stati utilizzati anche bagni a base di cianuri (solfato di rame, cianuro di sodio) oggi praticamente abbandonati, in quanto non indispensabili come invece nella argentatura e doratura.

nichelatura

bagni al fluoroborato: carbonato di nichel, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

bagni al solfamato: carbonato di nichel, acido solfamico

bagno per nichelatura lucida: solfato di nichel, sali di cobalto

cromatura

anidride cromica in soluzione (acido cromico), acido solforico

zincatura

bagni al solfato: solfato di zinco, acido solforico,

bagni al fluoroborato: carbonato di zinco, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

cadmiatura

bagni alcalini con cianuri: solfato di cadmio, cianuro di sodio

bagni al fluoroborato: carbonato di cadmio, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

stagnatura

bagni al solfato: solfato di stagno, acido solforico

bagni al fluoroborato: carbonato di stagno, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

piombatura

bagni al fluoroborato: carbonato di piombo, acido fluoborico (acido fluoridrico + acido borico)

argentatura: preparazione dei pezzi in bagno di amalgamazione: sublimato corrosivo per rivestire la superficie di un sottile film di mercurio metallico, la deposizione dell'argento avviene in bagni alcalini con cianuri: solfato d'argento, cianuro di sodio

doratura

bagni alcalini con cianuri: aurocianuro potassico, cianuro di sodio o potassio, idrato di sodio o di potassio

ossidazione anodica dell'alluminio:

bagni acidi: acido solforico, acido ossalico, anidride cromica.

2.3.3. finitura dei pezzi

operazioni di pulitura sono realizzate per rendere liscia e levigata la superficie trattata, regolarizzando le eventuali asperità del deposito.

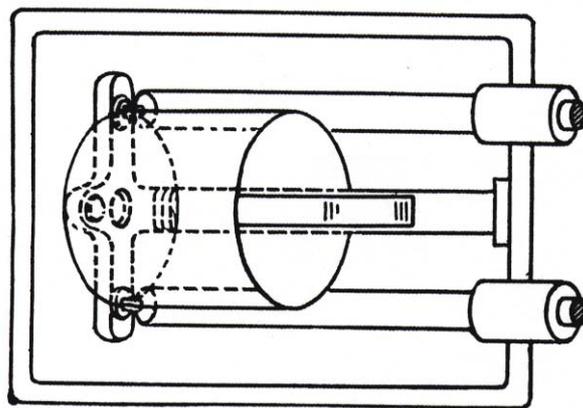
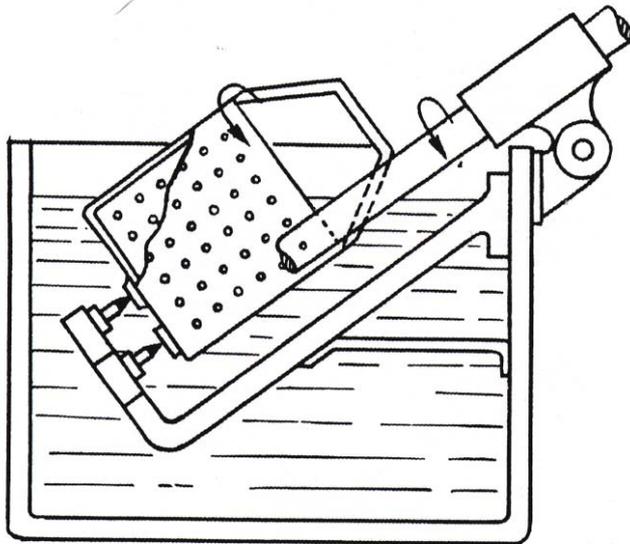
La pulitura può essere realizzata con spazzole rotanti, con mole di panno, con nastri di tessuto opportuno.

Per pezzi di ridotte dimensioni la pulizia può essere effettuata in recipienti rotanti con opportune sostanze abrasive: barilatura (**vedi fig 4**)

per ottenere superfici particolarmente lucide può essere utilizzata la elettropulitura, che è di fatto il processo inverso della deposizione elettrolitica, e si realizza nelle solite apparecchiature per bagni galvanici.

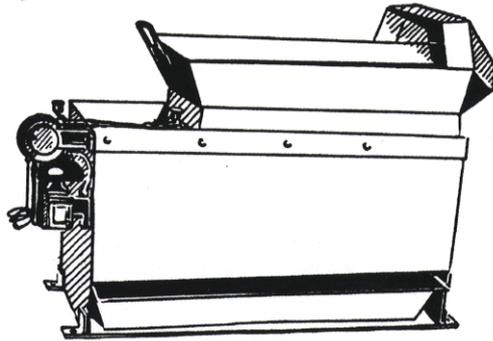
essiccazione dei pezzi dopo le operazioni galvaniche i pezzi devono essere rapidamente essiccati per evitare la formazione di macchie di umidità; inoltre, talvolta può essere necessario essiccare i pezzi, in alcune operazioni intermedie o preliminari al deposito galvanico, per evitare processi di ossidazione. L'essiccazione può essere svolta in essiccatoi ad aria calda, a piastre che riscaldate con modalità diverse irradiano raggi infrarossi. Inoltre possono essere utilizzati essiccatoi con segatura di legno, a tamburo rotante oppure a tavola oscillante, con o senza la presenza di aria calda. (**vedi fig 5**).

FIGURA 4

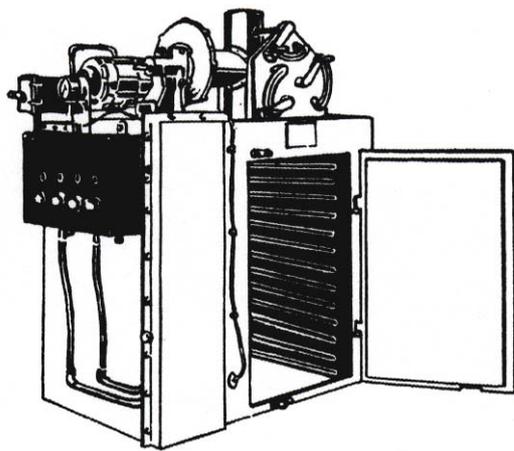


Barile sommerso (consente pulitura a bagno e successivo lavaggio)

FIGURA 5



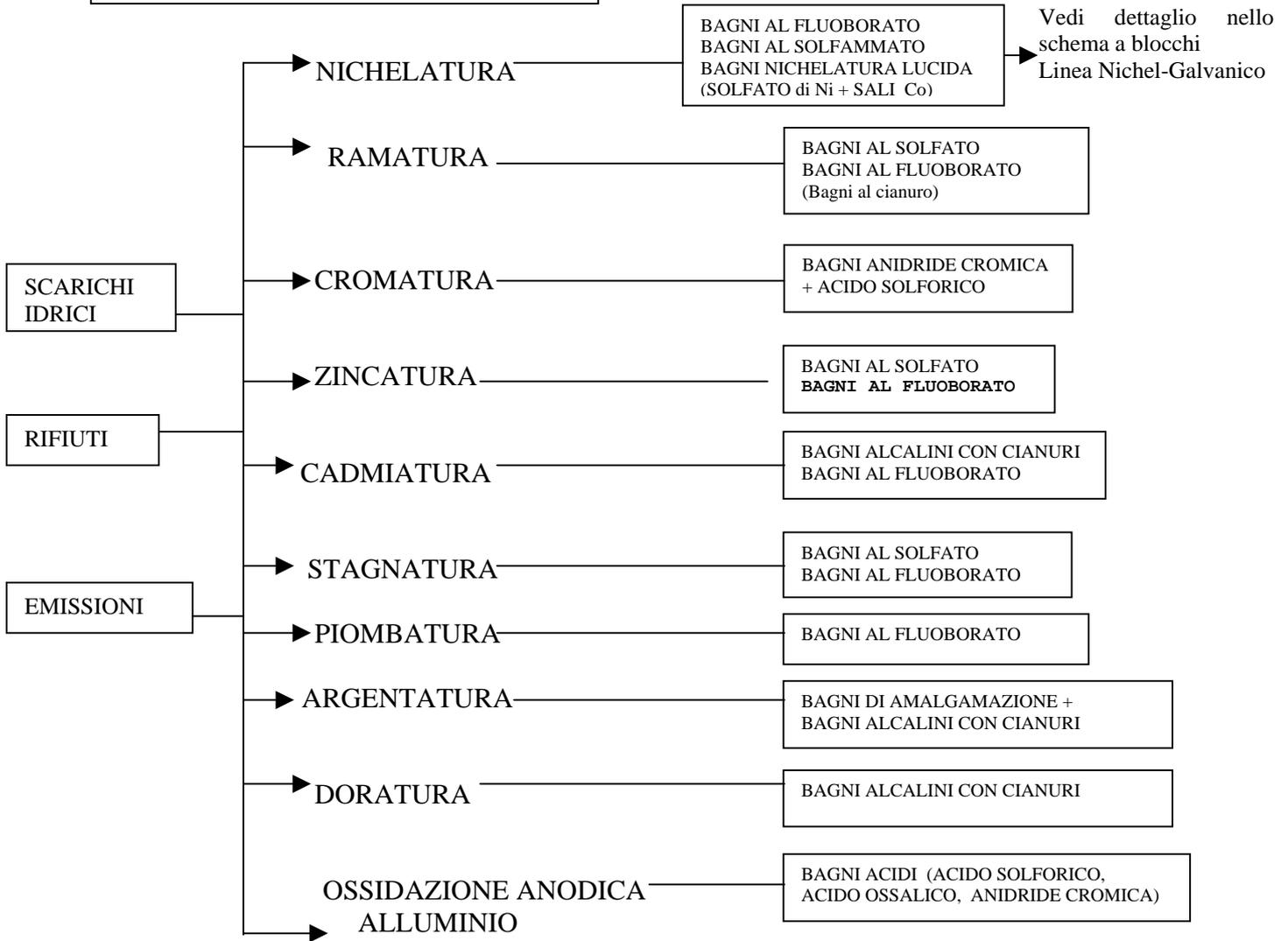
Essiccatoio a segatura, a tavola oscillante



Essiccatoio ad aria calda

DEPOSIZIONE RIVESTIMENTO METALLICO

da preparazione delle superfici



FINITURA

