

1960-62 operaio qualificato - aiuto montatore ditta Rivoira

Verso la fine del 1960 sono stato assunto alla ditta Rivoira in corso Belgio a Torino, in qualità di operaio qualificato aiuto montatore. L'amico operaio "Emilio" con cui lavoravo alla ditta Grabbi si era licenziato alcuni mesi prima ed era andato alla Rivoira in qualità di operaio specializzato. Infatti era un "mago" della saldatura. In quel periodo la Rivoira, oltre a produrre gas, come sempre (fino dal 1920), aveva una parte di produzione che si occupava di cannelli per saldatura, cannelli da taglio, riduttori di pressione, ecc.

L'amico Emilio mi aveva chiesto se volevo cambiare posto di lavoro; infatti alla Rivoira cercavano giovani operai da inserire nel loro programma di montaggio, collaudo e riparazione degli apparecchi sopra descritti. Così per due anni sono stato in officina a svolgere quel compito. Nel frattempo andavo a scuola serale per imparare a diventare un disegnatore meccanico.

LA SALDATURA

Avendo trascorso due anni "circondato" da cannelli di saldatura, da taglio, riduttori di pressione, ecc. vi posso raccontare come era la situazione in quel periodo, che grazie alle esperienze del passato, migliorava costantemente nel tempo.

La saldatura consiste nell'unione di due pezzi metallici in modo stabile, in modo da non poterli separare, fuorchè distruggendo la saldatura stessa.

Di saldature vi sono diversi tipi: 1° con apporto di metallo estraneo; ad es. la comune saldatura a stagno. 2° senza interposizione di metallo estraneo, come la bollitura e la saldatura elettrica a resistenza.

La saldatura del 1° tipo è detta anche eterogenea, e presuppone l'uso di un metallo di apporto che si cola tra i pezzi da unire; la saldatura del 2° tipo è detta anche autogena, per quanto questo nome sia comunemente attribuito alla saldatura ossiacetilenica.

SALDATURA COMUNE (ETEROGENEA)

La saldatura comune di tipo più semplice è la saldatura dolce che è quella praticata dagli stagnini. Il metallo eterogeneo, o metallo interposto tra i pezzi di stagno, è la lega degli stagnini, volgarmente detta stagno, che è facilmente fusibile

e risulta del 55% o 60% circa di piombo, e 45% o 40% circa di stagno. L'attrezzo con cui si procede è il saldatoio (o ferro da saldare) (ved. tav. 1); questo si può riscaldare col fuoco (saldatoio comune) oppure con la corrente elettrica (saldatoio elettrico) (ved. tav. 1), ed ha in entrambi i casi una testa di rame.

La testa del saldatoio viene portata al rosso e con essa si prende una goccia di stagno che si pone sulla giunzione dei pezzi facendolo colare; le superfici su cui deve aderire lo stagno debbono essere ben pulite. Con questo sistema si saldano recipienti di latta, di lamiera sottile, fili, lamiere zincate, ecc.

La saldatura forte è una saldatura di resistenza maggiore della precedente, che si ottiene usando come metalli d'apporto leghe o metalli poco fusibili, come ottone, rame, argento, argentana, ecc.

I pezzi da saldare debbono avere le superfici ben pulite ed estese; se è possibile si estendono maggiormente tali superfici costituendo incavi ed incastri. I due pezzi devono essere messi insieme mediante fili di ferro o per lo più in incastellatura con morsetti e squadre di sostegno; indi si fa entrare nella fenditura ad es. l'ottone in polvere e grani insieme ad un disossidante; per lo più borace. L'ottone però è meglio incastrarlo sotto forma di piastrine insieme ai granelli. Si espone il tutto al calore della forgia o del cannello ossiacetilenico o anche di un buon saldatoio a benzina, e si attende la fusione dell'ottone. Disfatta alla fine l'armatura dopo aver raffreddato il complesso, le sbavature si tolgono con la lima o con la tela smeriglio. La saldatura forte si chiama anche brasatura.

Esiste anche la cosiddetta brasatura al cannello cioè col cannello ossiacetilenico, che si ottiene senza far fondere i bordi da unire che vengono preparati in modo da ricevere il materiale di apporto (ottone, rame) fuso, che si fa fonder mediante il cannello. Con la saldatura forte si possono saldare il ferro, la ghisa, il bronzo e l'ottone stesso.

SALDATURA AUTOGENA

La saldatura autogena si può dividere in due grandi categorie:

1° Per rammolimento e pressione senza fusione di metallo di apporto, cioè le superfici da saldare vengono soltanto portate nei pressi della fusione (ad es. al calor bianco saldante). Questo risultato si ottiene o con la forgia, o con la saldatura elettrica a resistenza, o con la saldatura elettrica a scintilla.

2° Per fusione di un metallo di apporto della stessa materia da unire, e cioè acciaio con acciaio, ghisa con ghisa, rame con rame, bronzo con bronzo, alluminio con alluminio. Il risultato è raggiunto o col cannello ossiacetilenico, o con la saldatura elettrica ad arco, oppure con quella alluminotermica.

SALDATURA COL CANNELLO OSSIACETILENICO (TAV. 1)

Mediante il cannello ossiacetilenico si possono effettuare brasature ad ottone, rame, ecc., come si è visto, oppure saldature autogene mediante metallo di appunto dello stesso genere. Oltre che col gas acetilene tali saldature si possono fare con la fiamma ossidrica, cioè ottenuta con la mescolanza di gas, ossigeno e idrogeno, oppure con la fiamma ossibenzinica (ossigeno con benzolo, o con benzina gassificata).

La saldatura ossiacetilenica è ottenuta mediante una fiamma particolare prodotta dal cannello ossiacetilenico alimentato con ossigeno e acetilene.

La fiamma ha una sua particolare struttura, cioè non tutte le parti della fiamma sono eguali; essa si divide in due zone (tav.1); la parte più vicina al becco si chiama dardo, ed è di color bianco vivo, l'altra è il fiocco in color azzurro che si estende in un alone. La parte della fiamma che va posta a contatto coi pezzi da saldare è il dardo, cioè l'origine del fiocco ove la temperatura è di circa 3000°, mentre nell'alone è assai più bassa, e cioè circa 1200°.

Il potere calorifico della fiamma, cioè la quantità di calore che è capace di produrre, è di circa 14000 calorie; la fiamma si divide poi in ossidante se eccede l'ossigeno, ed allora essa è sibilante con dardo acuminato; si dice carburante se eccede l'acetilene, ed allora ha un dardo assai lungo che penetra nel fiocco (zona temperante). La fiamma non deve essere ne totalmente carburante, né totalmente ossidante, ma in rapporto al volume dei due gas deve essere regolata in modo che essa sia neutra, cioè costituita da un dardo regolare e cilindrico.

Il cannello ossiacetilenico (tav. 1) può essere di vari tipi: nel 1° l'ossigeno è introdotto da un lato da un lato e l'acetilene dall'altro, e vengono a mescolarsi insieme: tale tipo è detto per alte pressioni; nel 2° tipo l'ossigeno è introdotto dal cannello centrale e l'acetilene da quello esterno che lo circonda; l'acetilene viene ad essere aspirato dall'ossigeno che esce dal cannello a velocità elevatissima. La parte del cannello che ne caratterizza la potenza è il becco; infatti la potenza di un cannello è data dal consumo di acetilene espresso in litri per ora, ed a seconda i tipi di cannelli si hanno diverse serie di becchi.

Il cannello del 1° tipo è applicato specialmente nel caso della fiamma ossidrica, cioè fiamma riscaldante con miscela di ossigeno ed idrogeno: però è molto più comune e diffuso quello del secondo tipo che si adopera per lavori leggeri a causa del piccolo consumo di acetilene per ora. In ogni tipo di cannello si hanno due diverse categorie, e cioè il cannello pesante ed il cannello leggero, ed ogni categoria ha la sua serie di becchi.

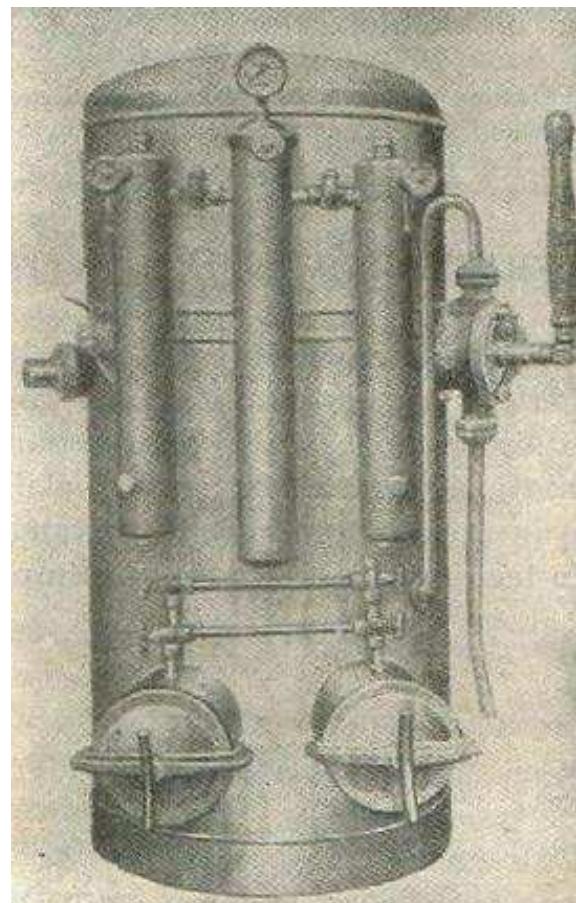
La regolazione della fiamma si fa agendo sui rubinetti dell'ossigeno e dell'ace-

tilene; ma si preferisce lasciare uniforme il getto di ossigeno e modificare la quantità di acetilene che entra nel cannetto.

Produzione e raccolta del gas

La generazione del gas acetilene si usa fare per mezzo di **gassogeni a caduta d'acqua**, dove il **gas acetilene** si ottiene facendo cadere **acqua sul carburo di calcio in pietra**. Il gassogeno è costituito da un serbatoio cilindrico contenente acqua fino ad un certo livello; una campana galleggiante fa da valvola di chiusura; sul fondo si trova il recipiente del carburo. Da un piccolo serbatoio laterale l'acqua cade gocciolando sul carburo; il gas prodotto deviato da un cappuccio posto alla sommità del tubo di erogazione è costretto ad attraversare l'acqua prima di svolgersi sotto la campana; questa man mano che il volume di gas aumenta si solleva; mediante una leva il sollevamento della campana fa chiudere automaticamente il tubo dell'acqua; con un altro tubo di presa che sbocca sotto la campana l'acetilene va al depuratore e da questo al cannetto.

In ogni impianto l'acetilene dopo il depuratore deve passare per effetto di una disposizione di legge sulla sicurezza e prevenzione degli infortuni, per una valvola di sicurezza, ordinariamente idraulica che impedisce il ritorno del gas dal cannetto al gassogeno, e quindi elimina l'eventualità di esplosioni di questo.



Il tipo di gassogeno di questa foto è come quello che c'era nell'officina Grabbi, quando io ero apprendista. Ho un ricordo molto vivo, perchè noi "bocia" (apprendisti) eravamo addetti a caricare il carburo, che avrebbe prodotto l'acetilene per eseguire la saldatura ossiacetilenica. Ho ancora impresso nella memoria l'odore acre che il carburo sprigionava al contatto con l'acqua. Da ragazzi qual eravamo, avevamo anche inventato per divertimento dei piccoli razzi che funzionavano a carburo.

BOMBOLE

In pratica invece del gassogeno, ingombrante e pericoloso, è frequentissimo l'uso di bombole per alimentare il cannello ossiacetilenico; per ogni cannello occorrono due bombole, una per l'ossigeno ed una per l'acetilene. La bombola è un recipiente metallico, generalmente d'acciaio, chiuso alle estremità dell'altezza di circa 1,70 mt, del diametro di una ventina di cm. e dello spessore di 6-7 mm.; sulla sommità di ogni bombola è disposto un riduttore di pressione con due manometri, uno per la misura della pressione nella bombola, e cioè prima della riduzione e l'altro dopo il riduttore, e che dà la pressione al cannello la quale è più bassa. L'ossigeno è compresso fino a 150 atmosfere, mentre l'acetilene è compresso fino a 15 atmosfere in una materia porosa contenente acetone.

I saldatori che fanno uso della saldatura ossiacetilenica adoperano per riparare gli occhi degli occhiali appositi, oppure una maschera detta "maschera per saldatori".

OPERAZIONI DI SALDATURA (TAV. 1)

L'uso della fiamma ossiacetilenica è molto vario; esso serve alla saldatura vera e propria nelle costruzioni metalliche, e cioè unione delle lamiere, costruzione di serbatoi, di caldaie, di scafi, di incastellature, di intelaiature metalliche, delle case in acciaio (grattacieli), travate di ponti, ecc.

Quindi ha nella tecnica moderna un posto importante.

La fiamma ossiacetilenica si usa anche per le riparazioni, cioè ricoprimenti di soffiature, di screpolatura, sistemazione di pezzi fuori misura, nonchè per il taglio delle lamiere e la demolizione anche subacquea, procedendo col sistema dell'ossitaglio, cioè tagliando col cannello. Così si effettua per es. la demolizione e il recupero delle navi.

Preparazione dei pezzi.

Quando si tratta della saldatura, i pezzi da unire vanno smussati, cioè si procede alla preparazione dei bordi, cioè l'inclinazione data alle facce da unire deve essere fatta sotto un certo angolo che deve essere minore di 90° . Quello che si esegue è il cosiddetto cordone di saldatura che unirà i due bordi e che viene costituito facendo passare il cannello lungo la scanalatura formata dai due



Operazione di saldatura al cannello con metallo d'apporto

pezzi avvicinati, accompagnandolo col metallo di apporto; il cordone si esegue con successive passate. Esiste tutta una tecnica circa il modo di muovere e far procedere il cannello mentre si esegue il cordone. Il lato inferiore del cordone si chiama anche radice.

Il metallo di apporto è un metallo della stessa natura delle lamiere da saldare e si tiene con la mano in prossimità della fiamma del cannello; il metallo si liquefa e cola goccia a goccia lungo la giunzione formando il cordone. Sulla riuscita della saldatura influiscono molto i criteri di preparazione, perciò i lembi della giunzione vanno accuratamente puliti per liberarli dalle scaglie di ossido; ciò si ottiene per mezzo di mole o di lime.

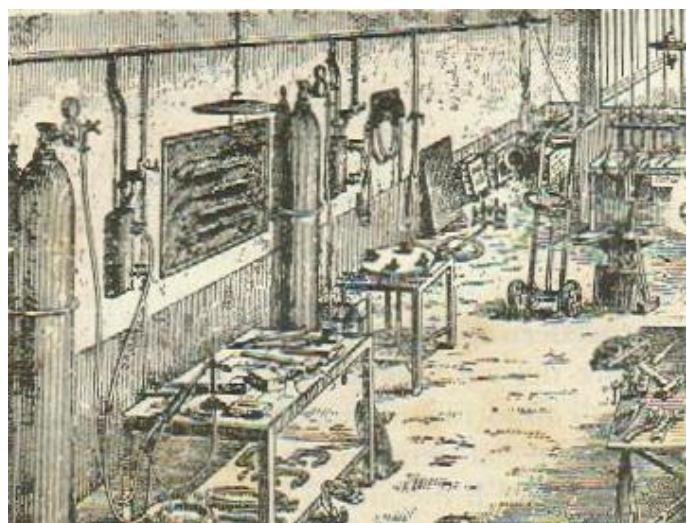
Nel caso che i pezzi abbiano uno spessore notevole, le parti da saldare vanno messe in posizione per mezzo di una imbastitura provvisoria con piastre di fissaggio, a loro volta fissate con bulloni; se gli spessori sono sottili, l'imbastitura si può fare con tanti piccoli punti di saldatura che immobilizzano i pezzi.

Sulla riuscita dell'operazione influisce, come si è accennato, anche l'esecuzione, e cioè il sistema con cui l'operaio saldatore fa avanzare il cannello e la fiamma, nonchè il modo con cui si fa procedere la bacchetta di metallo di apporto.

Infatti si hanno due sistemi di avanzamento: 1° in avanti e a sinistra; 2° indietro e a destra. Il cannello procede sempre diritto lungo la giunzione, mentre la bacchetta procede a zig-zag (metodo trasversale) oppure diritto. Prima di avvicinare le estremità dei bordi esse vanno riscaldate, altrimenti le gocce di metallo di apporto non si saldano, ma s'incollano.

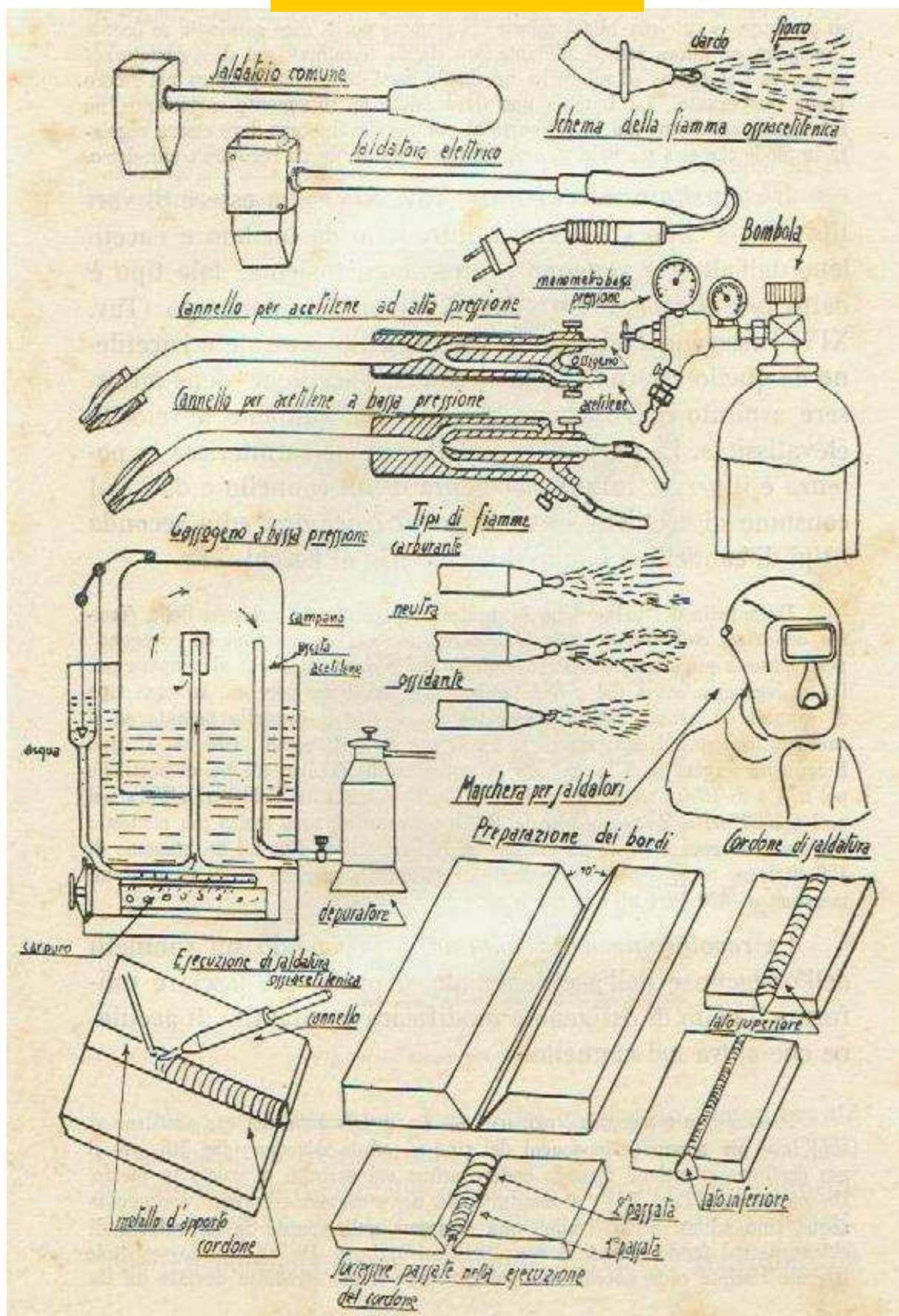
POSTO DI SALDATURA

L'insieme di attrezzatura occorrente alla saldatura ossiacetilenica costituisce il posto di saldatura il quale va organizzato accuratamente; per ogni posto si hanno quasi sempre le due bombole da cui mediante tubazioni di gomma si deriva ossigeno ed acetilene oppure si fa uso di un gassogeno. Nei grandi impianti si può avere anche una conduttrice centrale per entrambi i gas. Quando si tratti di saldatura elettrica i posti vanno tenuti separati gli uni dagli altri mediante ripari, affinchè l'arco elettrico non danneggi la vista di chi guarda da lontano senza occhiali.



Posti di saldatura e attrezzatura relativa

TAVOLA 1



TIPI DI GIUNZIONI (TAV. 2)

A seconda i diversi casi si distinguono: 1° unioni di punta (puntatura) 2° unioni d'angolo. Le unioni di punta si fanno coi bordi rilevati per spessori fino ad 1 mm.; coi bordi intestati, cioè retti per spessori da 1 a 4 mm.; lo smusso a V si fa per spessori da 5 a 12 mm.; lo smusso a doppio V per spessori oltre 12 mm. Se lo spessore è notevole e cioè superiore ai 12 mm. allora gli smussi a V si fanno su entrambe le facce della giunzione ad X.

Quando si tratti di tubi il cordone di saldatura si fa su tutto il contorno. Le unioni d'angolo sono quelle che si effettuano o per lamiere e laminati disposti ad angolo retto, oppure per unire tubi con flange, cioè con quelle espansioni piane che servono a collegare i vari tubi tra loro; in questo ultimo caso il cordone di saldatura si può disporre in tre modi come si vede nella figura 2.

SALDATURA ELETTRICA (TAV. 2)

La saldatura elettrica si può dividere in tre categorie: 1° saldatura elettrica per resistenza; 2° saldatura per punti; 3° saldatura all'arco elettrico.

Nelle saldature per resistenza ed in quella per punti non si fa uso di metallo di apporto.

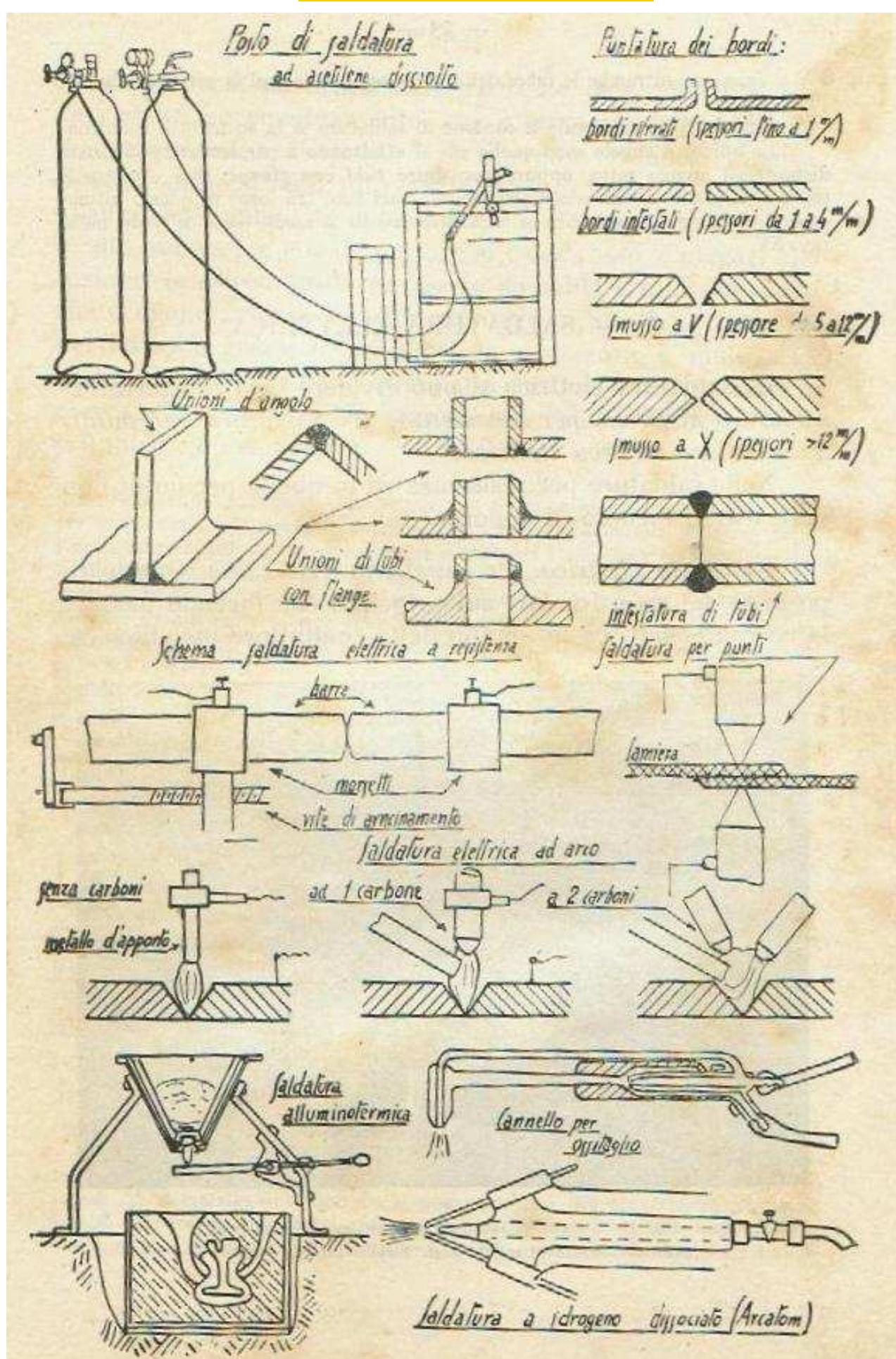
Saldatura elettrica per resistenza.

Questo tipo di saldatura è fondata sul principio che facendo passare la corrente elettrica in un filo detto conduttore metallico, se questo offre al passaggio della corrente una resistenza elevata si ha un riscaldamento, che è tanto maggiore quanto maggiore è tale resistenza. Se la corrente è molto intensa, cioè ha, come si dice, un elevato amperaggio (l'ampere è la misura della intensità della corrente elettrica), il riscaldamento può essere tale da portare al color rosso, e magari alla fusione, le estremità di due barre da saldare o di due pezzi che vengono avvicinati. Nella giuntura infatti, dato che le superfici sono grezze o irregolari, la resistenza è molto elevata, ed essendo i pezzi spinti l'uno contro l'altro, dato che la corrente rammollisce le estremità per l'intenso calore che si sviluppa, esse si saldano.

Saldatura elettrica per punti.

E' un sistema derivato da quello per resistenza e adoperato specialmente per le lamiere; queste vengono disposte coi margini da saldare sovrapposti e premuti l'uno contro l'altro da elettrodi di rame, cioè da due corpi appuntiti di rame. La corrente elettrica per passare da un elettrodo all'altro deve attraversare la lamiera; si vengono a formare quindi delle piccole zone di maggiore resistenza per il contatto imperfetto delle lamiere, e quindi se in tali punti si ha il passaggio del-

TAVOLA 2



la corrente, si ha un principio di fusione, e le due lamiere si saldano in quei punti, che assomigliano quindi a punti di cucitura. Quando si ripeta l'operazione su tanti punti successivi e distaccati, la giunzione ricorda un poco le chiodature. La saldatura per punti si trasforma in quella per linee se gli elettrodi sono muniti di rotelline con le quali scorrono lungo le lamiere (Saldatura a rulli).

Saldatura elettrica ad arco:

è fondata su altri principi; essa è simile alla saldatura ossiacetilenica, poichè un arco a guisa di fiamma, cioè una serie di scintille assai grosse, fiammegianti, scoccano tra due pezzi avvicinati metallici o di carbone, detti elettrodi. Per effetto della corrente elettrica che passa dall'uno all'altro pur rimanendo discosti, si provoca sia il riscaldamento delle parti da saldare sia la fusione delle estremità di una bacchetta di metallo di apporto.

Saldatura alluminotermica

Tale tipo di saldatura è fondato sul principio che l'alluminio in polvere, quando è mescolato con l'ossido di ferro, brucia provocando un innalzamento di temperatura che giunge fino a 3500°. Allora si libera dal miscuglio del ferro fuso, il quale cola tra le pareti da saldare e le rammollisce per effetto dell'intenso calore. Il sistema è adoperato specialmente per saldare sul posto le estremità di rotaie. Il risultato si raggiunge chiudendo le estremità delle due rotaie in un manicotto che dalla parte superiore o è aperto, o ha dei canali.

Facendo fondere il miscuglio, che è chiamato termite, in un crogiuolo sovrapposto all'apertura e che si può aprire al momento opportuno con una leva, il ferro fuso cola e scorrendo nel manicotto salda le due rotaie.

OSSITAGLIO - taglio col cannello (TAV. 2)

L'ossitaglio, cioè il taglio rapido di lamiere, travi, demolizione di ponti, incastellature metalliche, ecc. si fa con un cannello particolare che presenta all'estremità del becco un foro supplementare (ugello ausiliario) attraverso il quale viene lanciato attraverso la fiamma un getto di ossigeno. Siccome il ferro e l'acciaio sottoposti a ossidazione presso il punto di fusione bruciano formando ossido di ferro che si stacca poichè fonde a temperatura più bassa, allora il getto di ossigeno agisce come se bruciasse o tagliasse la lamiera sotto di sè. Si parte in genere da un foro già praticato, e coll'allungare di questo si esegue il taglio.

SALDATURA ARCATOM (a getto d'idrogeno atomico)

Tale sistema è adoperato per le lamiere sottili di acciai speciali e di metalli non ferrosi. Esso è fondato sul principio un getto di idrogeno (Tav. 2) attraverso un arco che scocca tra due elettrodi di tungsteno. Costituisce un sistema di saldatura del tutto nuovo che ha i caratteri di quella ossiacetilenica e di quella elettrica ad arco.