

Fig. 1
Plànol de situació de les línies del Ferrocarril Circumvesubià

EL FERROCARRIL ELECTRIC DEL VESUBI

F. Eckinger

Brown Boveri Mitteilungen, setembre de 1926.

LES grans reserves d'energia hidràulica i la manca de combustible a Itàlia i a Suïssa, han contribuït a donar gran activitat als treballs d'electrificació dels ferrocarrils d'ambdós països. En les línies de l'Estat italià hom ha emprat quasi d'una manera exclusiva el corrent trifàsic; només alguns tronçons d'assaig han estat electrificats amb corrent continu d'alta tensió. Talment com ja ho indica la denominació abreujada *Ferrovía circumvesuviana*, usada en el país, el ferrocarril que anem a descriure s'extén al voltant del Vesubi; uneix les principals localitats d'aquesta regió amb la ciutat de Nàpols i, cada dia més, compta amb un tràfic creixent, donat el gran augment de població des de l'època en què el ferrocarril fou establert i l'afluència de turistes i estrangers que són atrets per l'interès de visitar, altrament que el Vesubi, les localitats de Pompeia i Herculanium.

La xarxa del ferrocarril circumvesubià es divideix en dues línies:

La més antiga, partint de l'estació terminal de Sarno, condueix a Nàpols, servant successivament les viles de Poggio Marino, Ottaiano i Somma en el flanc nord del Vesubi, i de Barra. Oberta al servei en 1897, ha estat explotada amb locomotores de vapor fins el 1924.

La línia nova té el seu origen a Poggio Marino; contorneja el Vesubi pel ves-

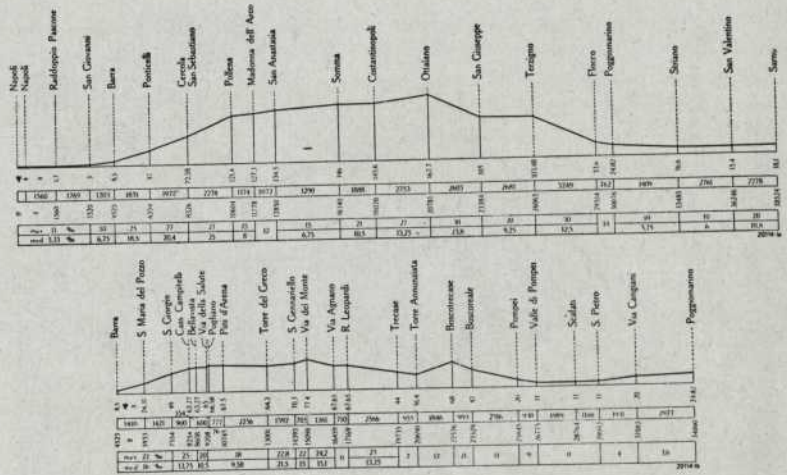


Fig. 2
Perfil longitudinal del Ferrocarril del Vesubi

sant sud, passa per Pompeia i Torre Annunziata, i retroba la línia antiga a Barra, després d'haver seguit bon troç del recorregut vora la mar i tocat a Pugliano, estació inferior del ferrocarril del Vesubi. Aquesta línia va ésser posada en servei en 1905 i ja es va preveure de bon principi la seva electrificació. Els trens que hi circulaven formaven convois de 40 tones, composts d'un cotxe automotor amb dues bògies equipat amb dos motors de 50 cv cada un i de dos remolcs. L'exploració d'aquest fou interrompuda en 1906 a conseqüència d'una erupció del volcà. Una avalancha de laves vingué a obstruir la via en una extensió d'aprox 1 km en la regió de Torre Annunziata.

CARACTERÍSTIQUES D'ESTABLIMENT DEL FERROCARRIL

El ferrocarril circumvesubià és del tipus d'adherència i a via única. Els rails, exceptuant el traçat dins la ciutat de Nàpols, són col·locats, en gairebé tot el recorregut, sobre una plataforma independent. La longitud total de la xarxa és d'un 70 km. El perfil longitudinal de la línia (fig. 2) indica principalment per a l'antic traçat un nombre important de desnivells notables: dues grans rampes de 30 ‰ i una diferència de desnivell total de 166 metres. Les corbes tenen un radi de 120 en plena via que disminueix fins a 70 m. en les agulles.

La ràpida augmentació del moviment de passatgers, els viatges més freqüents, les fortes rampes del trajecte, així com també els inconvenients tant tècnics com econòmics que resultaven del doble sistema de tracció, feren sentir la necessitat d'unificar i de calcular més àmpliament la instal·lació existent. L'estudi de les modificacions a fer no va reprendre's fins en 1922, després d'haver estat resolta, almenys temporalment, la crisi econòmica deguda a la gran guerra. Els treballs foren activament empresos i la instal·lació nova es troba avui quasi completament acabada.

La línia de contacte és de suspensió catenària senzilla; el corrent és captat per medi de pantògrafs. Amb l'objecte de millor repartir el desgast dels frotadors dels pantògrafs, hom ha disposat el fil de contacte no paral·lel respecte a la via, amb una

Fig. 3

Vista de la línia a la proximitat de les runes de Pompeia

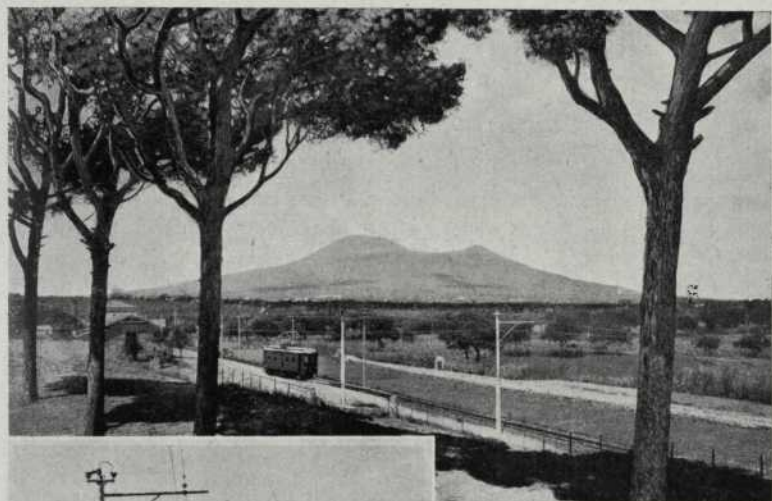


Fig. 4

Vista de la línia prop de Boscoreale

Vegí's en el primer pal el seccionador i el dispositiu de protecció contra les descàrregues atmosfèriques

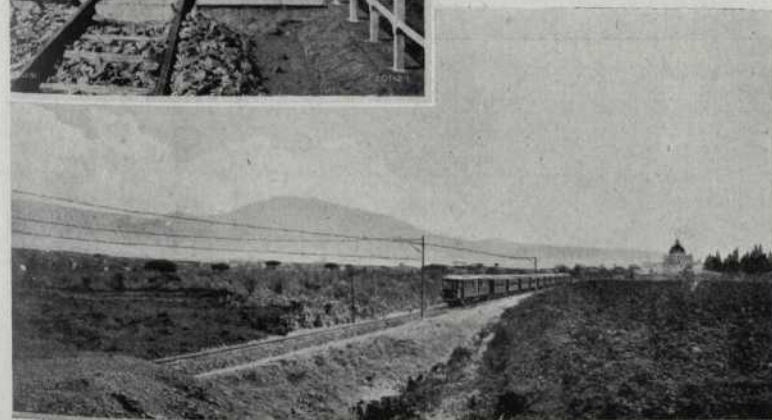


Fig. 5

Pas d'un tren per Boscotrecase

Noti's la lava aportada per l'erupció de l'any 1906

variació màxima entre les posicions extremes a una part i altra de l'eix de la via de 75 cm. L'alimentació de la línia de contacte s'efectua per trossos de 3 km de longitud mitja, separats entre ells per seccionadors apropiats, (fig. 4) l'emplaçament dels quals depèn del de les subestacions. Els pals suporten també parallamps de banyes destinats a protegir la línia contra les sobretensions d'origen atmosfèric. Per al retorn del corrent s'utilitzen com habitualment els rails.

FONT D'ENERGIA

Quatre subestacions subministren l'energia necessària per a l'alimentació de la línia de contacte. Aquestes subestacions són distribuïdes d'una manera raonable al llarg de la línia: dues d'elles es troben, respectivament, en els punts de connexió de les dues branques a Barra i a Poggio Marino, i les altres dues situades sensiblement al mig de les branques que uneixen les estacions mencionades, a Somma i a Torre Annunziata.

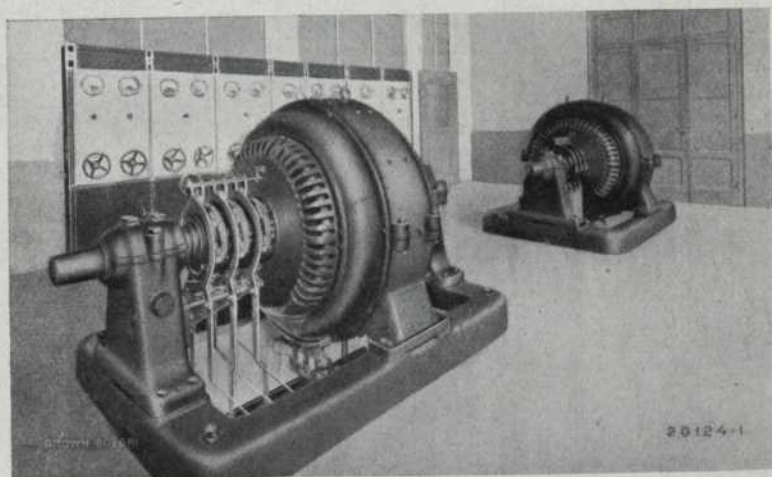


Fig. 6
Vista interior de la sala de màquines de la subestació de Somma, amb dues commutatrius de 600 Kw cada una en servei permanent

Les dues subestacions de Barra i Somma són alimentades amb corrent trifàsic a 9,000 volts, 42 cicles per segon. Hi han tres línies que subministren corrent, dues de les quals van a Barra i una a Somma. Aquestes subestacions estan unides entre elles per una línia trifàsica a 9000 volts conduïda pels mateixos pals de la línia de contacte. D'aquesta manera s'aconsegueix assegurar l'alimentació encara que una de les línies que venen de l'estació central estigui fora de servei. L'equip de les subestacions precitades consisteix en dues commutatrius hexafàsiques d'una potència unitària de 600 kw.

La subestació de Barra té, a més a més, una bateria d'acumuladors que funciona com a bateria-tampó, en relació amb un grup *survolteur-dévolteur*. La regulació de la tensió per mitjà de bateria i *survolteur* és molt indicada per a les subestacions de tracció, destinades a subministrar energia a la línia de contacte sota una tensió constant. D'una manera general, la capacitat de la bateria és suficient, d'una part,

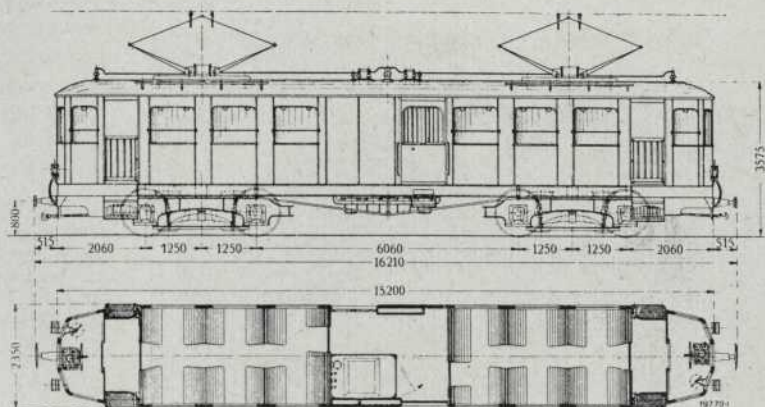


Fig. 7

Alçat i planta d'una nova automotriu del Ferrocarril Circumvesubià

per cobrir l'excés d'energia requerit per la xarxa de tracció i que no podrien pas fournir les commutatrius o els grups motors-generadors, i, d'altra part, per absorbir el sobrant d'energia d'aquests convertidors durant els períodes de dèbil consum a la línia, amb la qual cosa, el dèbit dels generadors o de les commutatrius pot ésser mantingut sensiblement constant. En la subestació de Barra, el grup *survolteur-dévolteur* es compon d'un motor asincrònic trifàsic d'una potència permanent de 145 KW acoblat directament a dues dinamos de 61 KW cada una i a una excitatriu. Un transformador baixa la tensió primària a 260 volts, que és el voltatge del motor.

Les subestacions de Poggio-Marino i Torre Annunziata han d'alimentar els trossos Sarno-Torre Annunziata i Torre Annunziata-Barra de la línia de contacte. Dites subestacions reben l'energia primària de dues línies trifàsiques de 1200 i 2000 volts, respectivament.

La subestació de Torre Annunziata conté un equip bastant diferent del de les

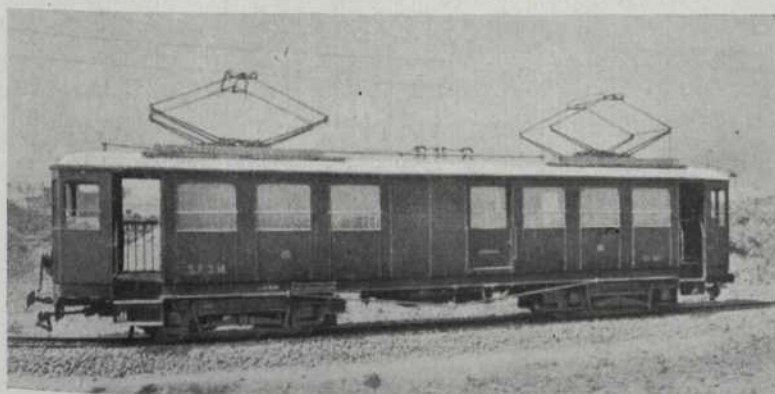


Fig. 8

Vista d'una nova automotriu

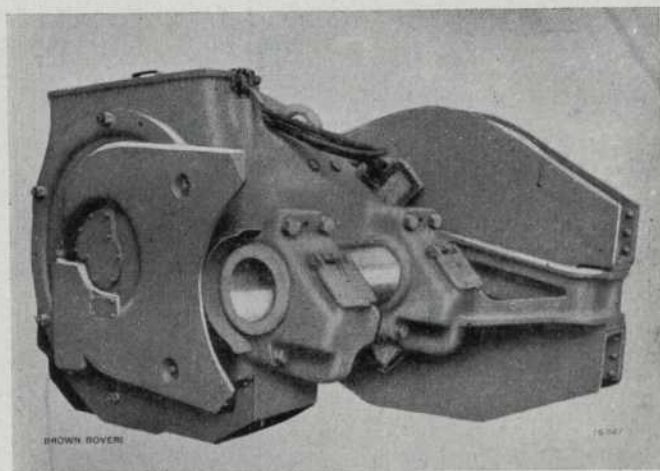


Fig. 9
Motor de tracció
que desenrolla
una potència ho-
rària de 135 ca-
valls

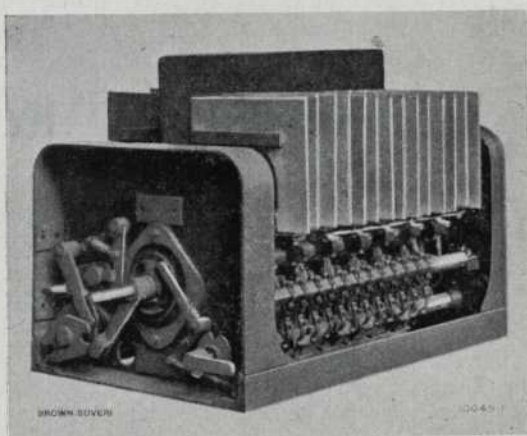


Fig. 10
Controller principal

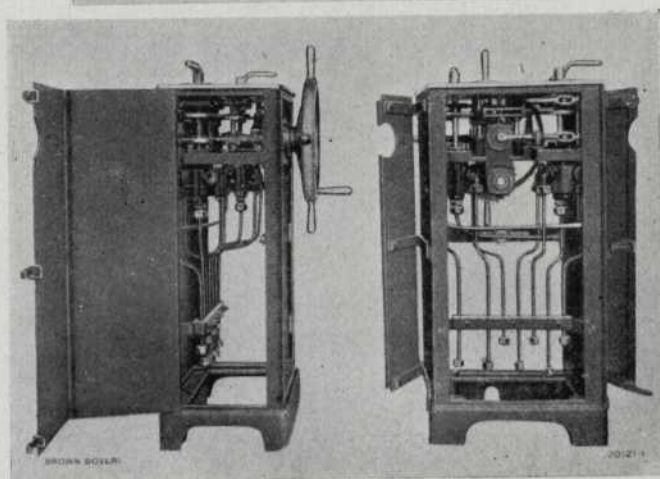


Fig. 11
Fals controller
obert
Vista lateral i
posterior

tres subestacions examinades anteriorment. La instal·lació comprèn dos grups motors-generadors amb excitatriu en l'extrem de l'arbre, donant cadascun 300 amper a 850/1200 volts, els quals existien ja abans de la modificació de les instal·lacions elèctriques i que són conservats a causa de llur funcionament satisfactori i de llur potència suficient. Aquests grups són directament alimentats a 2000 volts per la xarxa trifàsica primària. El manteniment a una valor constant de la tensió del costat de corrent continu i de la càrrega de les generatrius és obtinguda per mitjà d'un dispositiu PIRANI, en lloc d'un grup *survolteur-dévolteur*.

MATERIAL MÒBIL

El ferrocarril circumvesubià utilitza actualment vint cotxes motors per assegurar el tràfec de viatgers i mercaderies, tenint en compte els cotxes de reserva i els immobilitzats per les revisions periòdiques i les reparacions. D'aquestes vint locomotors, quinze provenen de l'antic equipament, la part elèctrica del qual s'ha trans-

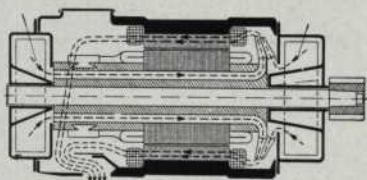


Fig. 12
Circuit de ventilació d'un motor de tracció

format; la resta, és a dir, cinc automotrius són de construcció recent. Quan es verificà la transformació dels cotxes primitius, hom suprimí el truck rígid a dos eixos i el substituï per un xassis de dues bògies. Aquests cotxes tenen dos motors de tracció del mateix tipus que els dels nous cotxes automotrius a quatre motors descrits més endavant. La resta de l'equip elèctric fou també modificat per tal que s'adaptés a motors més potents.

Els nous cotxes motors van muntats damunt dues bògies i posseeixen quatre motors de tracció.

Respecte la part mecànica, el problema consistia a construir vehicles que poguessin contenir un gran nombre de viatgers i oferissin, encara, lloc necessari per al transport de petits paquets. Comprenen una cabina que conté tot l'aparellatge d'alta tensió i els aparells delicats de l'equip elèctric, fent-los així fàcilment accessibles. Aquesta disposició permet que els elements estiguin menys exposats a la humitat i a la pols que si haguessin estat col·locats sota de la caixa o damunt el sostre del cotxe. La porta d'accés a aquesta cabina és tancada pneumàticament amb la comanda del pantògraf, per evitar el risc de que el personal de l'automotriu entri accidentalment en contacte amb l'aparellatge d'alta tensió quan el pantògraf està enlairat.

L'esquema de connexions de l'equip elèctric es representa en la fig. 13. Des del punt d'esguard mecànic, els motors s'apoiem d'un costat al xassis del cotxe per intermediació de grosses molles i reposen de l'altre damunt l'eix que comanden. Ataquen les rodes motrius de 1030 mm de diàmetre per mitjà d'un engranatge a reducció senzilla en la relació 1:4.24. Cada un d'ells desenrotlla una potència horària de 135 cavalls, a 660 toms per minut i a 950 volts, el que dona pel conjunt del cotxe una potència al voltant de 515 cavalls a la llanta de les rodes.

L'aire necessari a la ventilació circula a través dels induïts i els inductors dels

motors, seguint les direccions de les sagetes marcades en la fig. 12. Els motors oberts i autoventilats són superiors als motors completament tancats, per raó de què a igualtat de potència horària, desenrotllen una potència permanent sensiblement més gran.

En les automotrius de dos motors hi han *controllers* d'acció directa; en els cot-

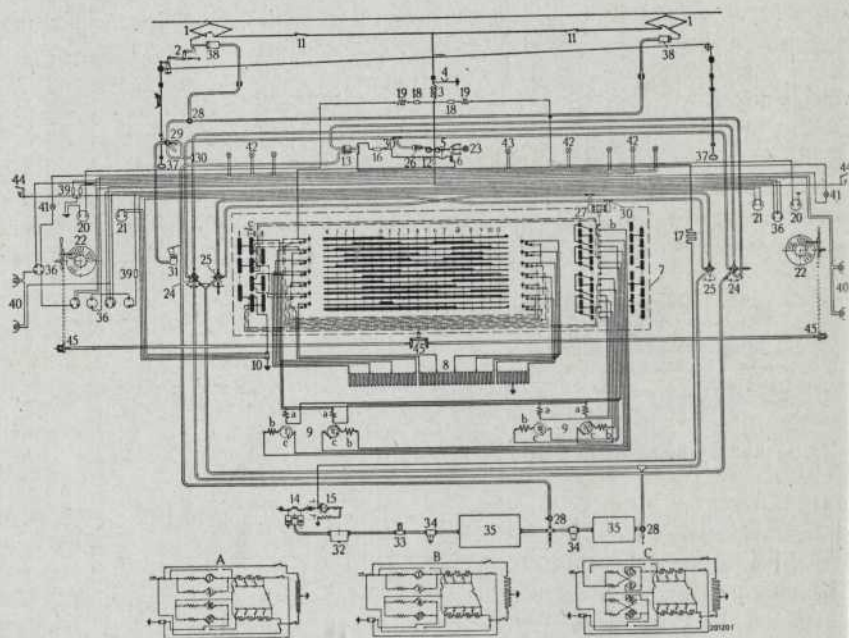


Fig. 13

Esquema de les connexions elèctriques i de les tuberies d'aire comprimit d'una de les noves automotrius

- | | | |
|--|---|--|
| 1.—Preses de corrent. | 15.—Motor de compressor. | 28.—Aixeta de tres direc-
cions. |
| 2.—Comanda mecànica. | 16.—Talla-circuit (grup
motor-compressor). | 29.—Aixeta general. |
| 3.—Bobina de self. | 17.—Resistència de protec-
ció. | 30.—Vàlvula de pas. |
| 4.—Parallamps. | 18.—Talla-circuit de vòlt-
metre. | 31.—Bomba d'aire coman-
dada a mà. |
| 5.—Disjuntor principal. | 19.—Resistència addicional
de vòltmetre. | 32.—Separador d'oli. |
| 6.—Relais de màxim cor-
rent. | 20.—Vòltmetre. | 33.—Vàlvula de seguretat. |
| 7.—Controler principal. | 21.—Amperímetre. | 34.—Vàlvula de retenció. |
| 7a.—Arbre de cames. | 22.—Fals controller. | 35.—Dipòsit d'aire com-
primit. |
| 7b.—Inversor de marxa. | 23.—Volant de comanda del
disjuntor 5. | 36.—Interruptor rotatiu. |
| 7c.—Cilindre de desconnexió. | 24.—Vàlvula de tres posi-
cions (pantògraf, dis-
juntor i regulador de
pressió). | 37.—Anella de comanda
dels pantògrafs. |
| 8.—Resistències d'engega-
da i fre. | 25.—Vàlvula per la coman-
da pneumàtica de
7b. | 38.—Cilindre del servo-
motor pneumàtic pel
pantògraf. |
| 9.—Motor de tracció. | 26.—Comanda elèctrica del
disjuntor principal. | 39.—Talla-circuit de llum. |
| 9a.—Enrotllament inductor. | 27.—Comanda elèctrica de
l'inversor de marxa. | 40.—Fanal reflector. |
| 9b.—Enrotllament de com-
mutació. | | 41.—Làmpada d'aparells. |
| 9c.—Rotor. | | 42.—Làmpada d'interior. |
| 10.—Shunt d'amperímetre. | | 43.—Làmpada de reflector. |
| 11.—Seccionador. | | 44.—Interconnexió de tija. |
| 12.—Fusible (circuit de
llum). | | 45.—Comanda mecànica de
l'arbre de cames. |
| 13.—Regulador de pressió. | | |
| 14.—Compressor. | | |

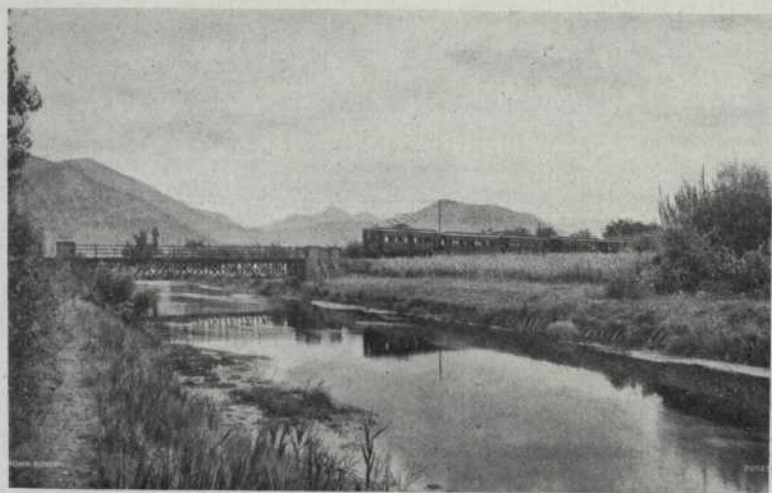


Fig. 14

Tren remolcat per una automotriu antiga reformada, prop del pont damunt el Sarno

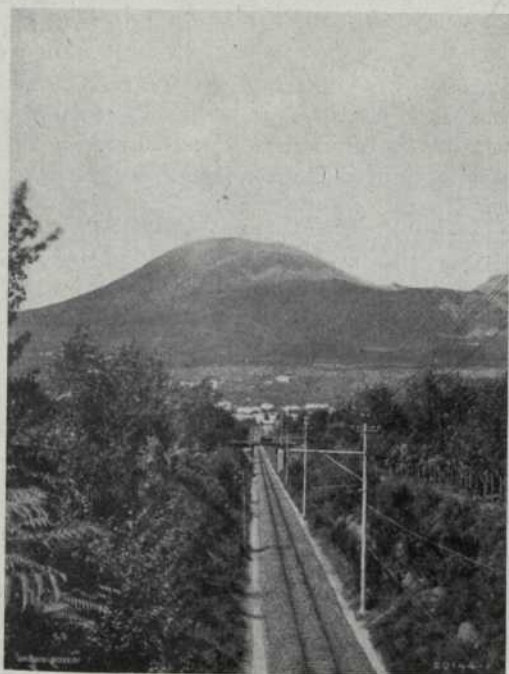


Fig. 15

Vista de la linia del Vesubi

xes de quatre motors s'utilitza un sol *controller* principal (fig. 10) amb un arbre de comanda i interruptors individuals.

Les resistències d'engegada serveixen també per absorbir l'energia dels motors durant la marxa amb el fre elèctric auxiliar. Estan constituïdes per elements de fundició, d'altura reduïda, i isolades per una tensió de servei de 1000 volts i refredades naturalment; llur emplaçament és a sota de la caixa de la locomotora.

La presa de corrent es verifica en la línia de contacte per mitjà de dos pantògrafs, els quals comporten, en primer terme, un suport, llur servo-motor d'aire comprimit, llurs ressorts, llurs tubs i els dos frotadors. Els pantògrafs són aixecats mitjançant pressió d'aire subministrada per una bomba comandada a mà i col·locada en la cambra d'aparells. Els frotadors mòbils al voltant de llur eix principal, es componen de dos suports sobre els quals van fixades les tiges d'alumini, lleugerament corbades, que estableixen el contacte de la presa de corrent amb la línia; llur posició correcta és assegurada mitjançant molles.

A seguit dels pantògrafs, el corrent arriba al disjuntor principal, després d'haver travessat un seccionador muntat sobre la coberta del cotxe. Quan la comanda pneumàtica d'aquest disjuntor no funciona, hom pot accionar-lo a mà. Col·locat en la cambra d'aparells, es desconnecta automàticament en obrir-se la porta.

El perfil longitudinal del ferrocarril ensenya que el traçat comporta alguns desnivells importants que obliguen a tenir compte particularment de l'equip de fre dels cotxes. Aquest comprèn el fre a mà, el fre elèctric de resistències i el fre Westinghouse que actua damunt les mateixes sabates que el fre a mà.

La distribució d'aire comprimit comprèn el fre Westinghouse, la sirena, les areneres, els dos pantògrafs, el disjuntor principal i l'inversor de marxa. És alimentada per un grup motor compressor Brown Boveri, col·locat en la part central de l'automotriu.

Els circuits d'il·luminació són alimentats per la línia de contacte.

La substitució total de la tracció a vapor per la tracció elèctrica ha constituït un veritable èxit sota tots els aspectes en la modificació de la xarxa en general, de les subestacions, de la línia de contacte i del material de tracció en particular. Per donar una bona idea de l'increment del tràfec des de 1907 és suficient mencionar algunes xifres: en 1907 el nombre de tones-kilòmetres era 32.000.000, mentre que en 1925 arribà a 88.000.000. El nombre de viatgers transportat durant una anyada era de 2.970.000 en 1907 i de més de sis milions l'any 1925.

Ext.

David B. ALOY

La cria elèctrica de l'aviram

Cada dia l'electricitat ens reserva algunes sorpreses. Del què ara anem a parlar no és pas, absolutament, una cosa nova i sí solament un perfeccionament digne d'ésser remarcat en els mètodes emprats en les incubadores elèctriques i l'aplicació de l'electricitat en el desenrotllament de l'aviram. És una qüestió aquesta que interessarà a un gran nombre de persones, per tal com són infinites les que s'ocupen, adés per especulació, adés per mer entreteniment, en la cria de galls i gallines.

Entre diversos assaigs recents, creiem digne d'esment el què ha realitzat el Ministeri d'Agricultura dels Estats Units. Aquest organisme ha emprès, a la granja de Beltsville (Maryland), una sèrie d'experiències metòdiques sobre la cria elèctrica de les gallines. En aquest establiment les sales d'eclosió contenen incubadores de 500 ous cada una, escalfades elèctricament; un termostat automàtic assegura la regularitat



Fig. 16
Motor i instal·lació
d'illuminat elèctric del
galliner de Beltsville
(Estats Units)



de la temperatura fins al moment en què el pollet ix de la closca. L'aire de les incubadores és renovat cada dia i els ous són girats a l'ensems; cada setmana són revisats, per tal de determinar la vitalitat de creixement dels embrions. Aquesta operació s'efectua mitjançant una espècie de periscopi a l'interior del qual es troba una petita làmpada elèctrica. Els raigs lluminosos aclareixen l'interior de la closca i

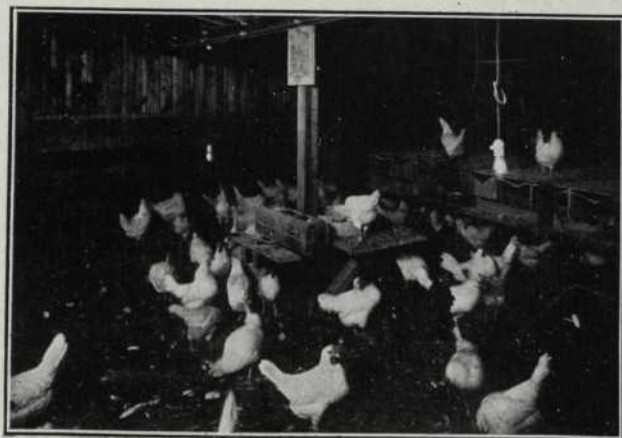


Fig. 17
El galliner elèctric de
la Granja de Beltsville.
Il·luminació elèctrica du-
rant la nit per tal d'ac-
tivar la posta dels ous.

permeten al personal encarregat de la vigilància dels aparells de separar en un temps no superior a un minut els ous deteriorats o infèrtils.

Quaranta vuit hores després de l'eclosió els petits pollets són portats a una incubadora escalfada elèctricament, en la qual fils metàl·lics que passen per l'interior

de les parets isolants constitueixen bobines de resistència a través de les quals passa el corrent, destinat a mantenir una temperatura d'una vintena de graus. El consum d'electricitat és, aproximadament, de 70 watts-hora; però disminueix a mida que es requereix una més baixa temperatura, fins arribar a les sis setmanes en què es suspèn la calefacció, llevat durant el període hivernal. Passat aquest temps els pollets

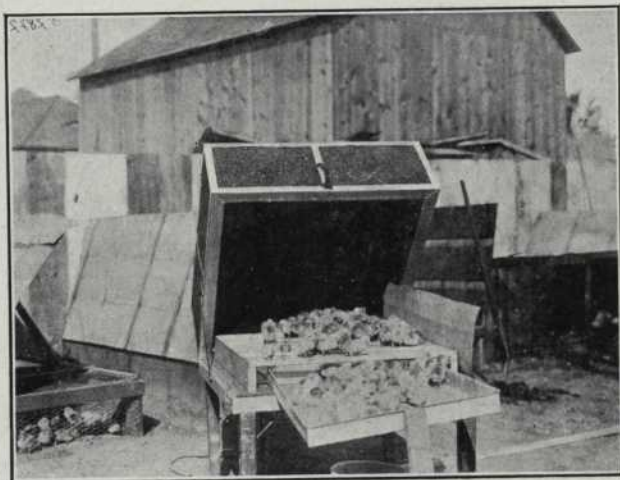


Fig. 17
Pollets en la incubadora
elèctrica

canvien d'estatge i de gènere de vida: durant el dia hom els deixa circular per un ampli parc i a la nit són portats a confortables gàbies.

Observacions realitzades durant dos anys a la granja de Beltsville, permeten assegurar la superioritat del mètode científic sobre el procediment usual; un lot de 50 gallines que feia vida normal, va ésser comparat amb un altre lot de 30 gallines, de la mateixa cobada, la gàbia de les quals era il·luminada després de fer-se fosc durant dues hores i mitja cada dia, del primer de novembre al 30 de març. L'experiència demostrà que el segon grup arribà a pondre unes cinquanta dotzenes més d'ous que el primer.

Esperem, certament, que l'èxit d'aquest nou mètode es confirmi i que la cria elèctrica faci baixar els preus de l'aviram inaccessible, actualment, a una gran quantitat de persones.

I de moment el brindem a les aficionades i aficionats a aquest simpàtic gènere de cria, tot aspirant a què les lleugeres indicacions ací esmentades contribueixin a lliurar-los dels tràgics fracassos de què molt sovint sentim que es lamenten.

Microfotografia i microcinematografia biològiques.¹

Els aparells descrits en aquesta nota presenten particularitats tècniques originals que han estat perfeccionades fins arribar al dispositiu actual, especialment apte per a la microfotografia i microcinematografia microscòpiques. Els recursos analítics que proporcionen la llum per transparència, la il·luminació lateral, la polarització, la fluorescència i els raigs ultravioletes, han estat associats.

¹ C. R. Acad. Sci., París. Vol. 184, núm. 17, pàg. 1005. Nota de Mme. L. FRANÇOIS FRANCK.

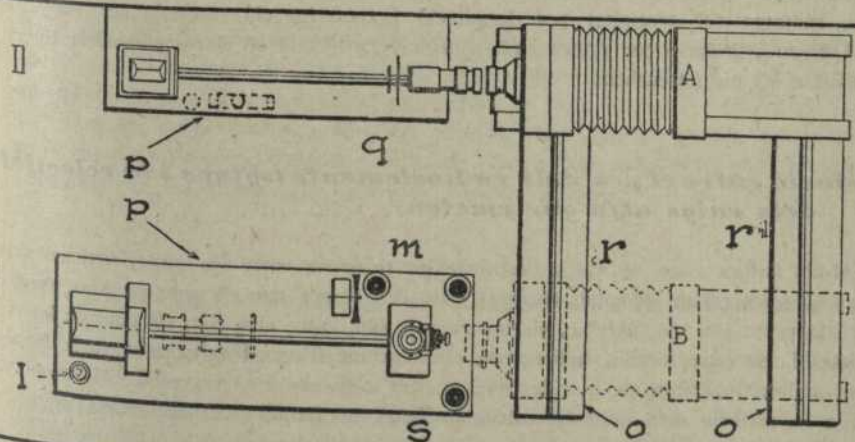
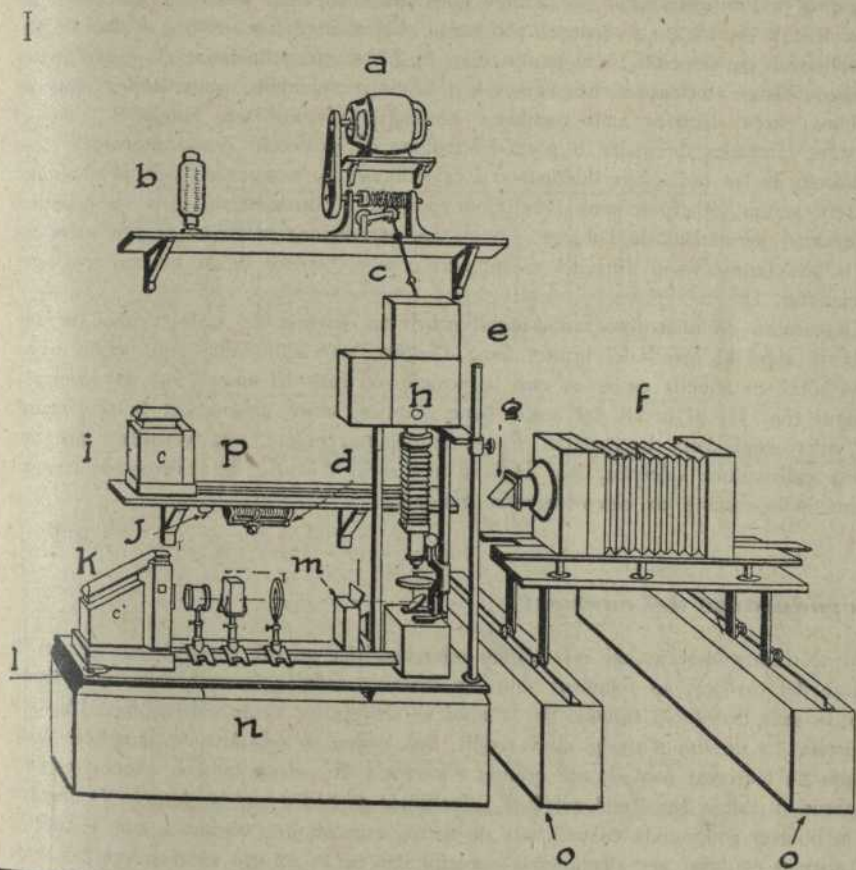


Fig. 19

Dispositiu de microfotografia i microcinematografia de Mme. L. FRANÇOIS-FRANCK
 a, motor; b, resistència de l'arc de tungstèn; c, transmissió a l'aparell de presa de
 vistes; d, reostat del motor; e, aparell per a la presa de vistes; f, cambra muntada sobre
 guies; g, prisma; h, visor; i, arc de tungstèn o làmpada de quars; j, interruptor;
 k, arc; l, voltmètre; m, obturador i demultiplicador; n, sòcol d'obra; o, sòcol d'obra;
 p, banc d'òptica; q, microscopi (eix horitzontal); r, rails per al desplaçament de l'a-
 parell d'A a B; s, microscopi.

El cinematògraf fixat sobre una tauleta que llisca sobre unes columnes d'acer, és relligat al motor mitjançant un flexible que l'acompanya en les seves diverses posicions. Recull de 16 a 150 imatges per segon. Un altre motor, conjugat amb un multiplicador de velocitat, acciona un disc de plots que comanda el dispositiu de preses de vistes accelerades. Les caixes C i C' intercanviables, contenen les fonts lumíniques: arcs elèctrics amb regulador automàtic i vòlmetre, làmpades d'arc de tungstèn, làmpades de quars o porta-elèctrodes. La protecció de la preparació contra l'acció de les radiacions lluminoses o calorífiques, és assegurada per un obturador del feix actínic, sincrònic amb l'obturador propi del cinematògraf. Un visor permet l'observació permanent de l'objecte i totes les correccions relatives al seu enfocatge i a la seva conservació dins del camp, així com el control de la marxa de l'experiència (fig. I).

La cambra de microfotografia, mòbil sobre un sistema de rails i guies, és amprada ja sigui al nivell del primer banc d'òptica, amb aditament d'un prisma a reflexió total en aquells casos en què la posició vertical del microscopi és requerida, ja sigui (fig. II) al nivell del segon banc d'òptica, sense prisma, en la prolongació d'un microscopi d'eix horitzontal. El sócol del microscopi està constituït per una platina calentadora elèctrica, que realitza la funció d'estufa del microscopi completament indispensable en cinematografia biològica.

R. P.

Microdosatge del carboui¹

M. NICLOUX descriu ací un mètode microanalític, senzill i ràpid, que permet el dosatge del carboni, no solament sobre la mateixa substància carbonada, sinó també sobre la seva dissolució aquosa. Per a això es serveix de l'atac sulfocròmic. L'aparell consisteix en un tub d'assaig molt reduït, que conté la substància a analitzar addicionada de bicromat potàssic, de cromat d'argent i de sulfat de sosa. Aquest conjunt és atacat en calent per l'àcid sulfúric i l'anhidrid carbònic que es desprèn és absorbit per la potassa continguda en una bola de forma especial que comunica amb el tub. El CO₂ format és dosat per alcalimetria: precipitació de la solució alcalina per clorur de hari, rentatge del precipitat per decantació i centrifugació, represa per excés de ClH N/20 i titolació per retorn amb potassa N/20. Cada cc d'àcid clorhídric emprat equival a 0,3 mg de carboni.

R. P.

Relació entre el pes dels radioelements isòtops i la velocitat dels raigs alfa que emeten²

Molts autors s'han dedicat a descobrir les relacions entre les característiques dels raigs α (recorregut, velocitat, energia) i les dels àtoms que els emeten. Així, segons GEIGER, per a tots els raigs α , els recorreguts són, entre ells, com els cubs de les velocitats i, en cada família radioactiva, el logaritme d'aquest recorregut varia linealment amb el logaritme de la vida mitjana de l'àtom emissor. Segons L. MYSSOWSKY, per a la majoria dels radioelements classificats en famílies, l'energia dels raigs α varia linealment amb el número atòmic de l'emissor.

¹ M. Maurice NICLOUX, *C. R. Acad. Sci.*, vol. 184, núm. 14, París.

² M. Georges FOURNIER, *C. R. Acad. Sci.* París, vol. 184, núm. 14.

Per tal de posar en evidència una nova relació, M. FOURNIER ha traçat el diagrama de la fig. 20, en el qual les abscisses representen els pesos atòmics A dels radioelements i les ordenades la valor de la velocitat dels raigs α que emeten. Aquest diagrama posa de manifest que tots els punts es situen sobre cinc rectes paral·leles, cada una de les quals correspon a un nombre atòmic N determinat, és a dir, a un grup d'i-

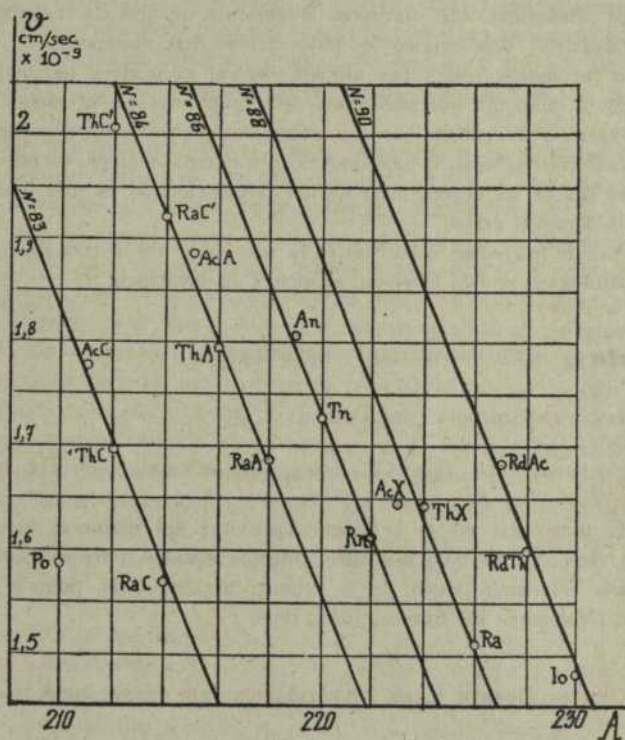


Fig. 20

sòtops. Considerant aquestes rectes com establertes sobre els punts relatius a les famílies del radi i del tori, els pesos atòmics de les quals són coneguts, serem portats a considerar al pes atòmic desconegut de l'actini, la valor 227.

Aquest fet incita l'autor a admetre, com PICCARD, que la família de l'actini no prové pas d'una bifurcació de la família de l'urani, sinó més aviat d'un predecessor independent de pes atòmic 239, isòtop de l'urani, l'actino-urani I de PICCARD.

R. P.

La influència de les taques solars sobre la vida i la salut.

Sobre aquesta interessant hipòtesi, de què parlarem en el nostre número anterior ¹, el prof. BOUTARIC ha fet remarcar les experiències realitzades fa alguns anys per M. J. VALLOT, fundador de l'Observatori de Mont-Blanc, amb la col·laboració de M. G. SARDOU i M. FAURE, encaminades a constatar la influència de les taques solars sobre els accidents aguts de les malalties cròniques.

¹ Vegi's CIENCIA, núm. 13, pàg. 130.

L'observació de la variabilitat dels símptomes de les malalties cròniques, amb els seus alts i baixos que semblen no seguir cap llei, menà els autors esmentats a la consideració de la possible relació que els dits accidents poguessin tenir amb les taques solars, la influència de les quals sobre diversos fenòmens físics del nostre globus era ben coneguda.

Veus ací les conclusions, que ofereixen la garantia de què els metges que seguien el curs de les malalties desconeixien les observacions dels astrònoms:

"El pas de les taques solars pel meridí central coincideix habitualment, en la proporció de 84 %, amb una recrudescència dels símptomes de les malalties cròniques i àdhuc amb l'aparició d'accidents greus o excepcionals en el curs d'aquestes malalties.

"La mateixa recrudescència, o una aparició d'accidents anàlegs, es pot produir sense necessitat del pas de les taques, però llavors la coincidència és més limitada (33 %) i els accidents són menys greus."

Així, si el pas de les taques solars no és la sola causa de la recrudescència inexplicada d'estats patològics, sembla ésser-ne, al menys, la principal.

De Geologia

WILFRID KILIAN I LA GEOLOGIA CATALANA.

J. MARCET I RIBA. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2.^a sèrie, vol. III, n.º 10. Octubre, 1926.

Breu article necrològic on es resumeix l'activitat del malaurat professor de la Universitat de Grenoble, al qual es deuen diversos estudis sobre la Geologia catalana, alguns d'ells fets amb ocasió de la reunió extraordinària tinguda a Barcelona per la *Société Géologique de France*, l'any 1898.

DOMINGO DE ORUETA DUARTE I LES INVESTIGACIONS DE PETROGRAFIA QUANTITATIVA.

J. MARCET I RIBA. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2.^a sèrie, vol. VI, n.º 9; desembre, 1926.

Comentaris amb motiu de la mort d'aquest savi d'universal renom, el qual, simultàniament que l'escola cristal·logràfica catalana, dirigida pel Dr. PARDILLO, emprugué a Espanya els estudis de petrografia quantitativa. Són fortament interessants el gran nombre de treballs i recerques degudes a l'enginyer ORUETA, essent de tots conegudes les referents a la troballa de platí a la serralada de Ronda.

R. C. V.

Electro metal·lització del ferro i de l'acer¹

Els objectes de ferro i acer són ordinàriament recoberts amb una capa protectora, per tal de salvar-los de la corrosió i del rovell. El zenc, el níquel, l'aram i més modernament el cadmi i el crom, forneixen les games protectores. Per la galvanoplàstia són reconstituïdes les peces envellides dels automòbils i aeroplans; en aquest cas, els metalls emprats en primer terme són el níquel i l'aram.

Per netejar les peces que en el curs de fabricació han estat empastifades amb oli

¹ William E. HARRIS. *The Electrician*, 26 Novembre de 1926.

mineral, se les fa bullir amb una solució de fosfat tribàsic de potassi o de sílico-aluminat de potassi, que tenen una acció química i mecànica alhora. En efecte, aquesta darrera solució dóna, per electròlisi, potassa i focalls de sílice i alumina; durant l'ebullició, la grassa i el pols són eliminats químicament per la potassa i mecànicament pel fregament dels focalls. S'obté un dipòsit perfectament adherent portant la peça a l'estat passiu; a aquest efecte és emprada com a ànode en un electròlit constituït per una solució d'àcid sulfúric de densitat 1,18 a 1,22. Per als acers trempats hi ha qui prefereix banys més concentrats, als quals s'ha afegit sulfat de sodi o sulfat d'amoni.

Per niquelar una peça de ferro o d'acer, es procedeix de la forma següent: S'enrotlla un fil sòlid al voltant de la peça, que serà suspesa a una tija que la sosté a l'interior del recipient que conté l'àcid sulfúric; s'uneix la tija a un commutador inversor, per tal que pugui actuar com a ànode o com a càtode, mentre que l'altra connexió serà feta amb el recipient de plomb o amb ànodes d'aquest mateix metall. Es tanca el circuit, fent actuar la peça que es niquela com a càtode; es produirà tot seguit un desprendiment de gas i, al cap de dos o tres minuts, s'examinarà la peça, la qual deurà oferir un aspecte completament llis; després d'aquesta operació s'inverteix el commutador per tal que la peça esdevingui ànode; en aquesta nova fase hi haurà un desprendiment de gas no tan intens i al cap d'un minut es podrà constatar que la peça és completament neta i blanca i en la condició de *passivitat requerida*.

Els banys de galvanització més emprats són constituïts per solucions de sulfat de níquel o de sulfat de níquel i d'amoni, als quals s'afegeixen determinades substàncies destinades a augmentar la conductivitat o a afavorir l'adherència.

Una dissolució que dóna bons resultats és la següent:

Sulfat de níquel	319 gr.
Fluorur de sodi	6,2 a 12,4 gr
Àcid bòric	24,8 gr
Aigua, fins a	1000 cc

Un exemple de sal doble és el següent:

Sulfat doble de níquel i d'amoni	62 gr
Sulfat de níquel	25 gr
Clorur de sodi	6,2 a 12,4 gr
Àcid bòric	12,4 gr
Aigua, fins a	1000 cc

Amb aquest bany s'obté un dipòsit dur, però trencadís si no es té en compte l'acidesa del bany; amb els ferros i acers és preferible eliminar, si no del tot en gran part, els clorurs. L'acidesa és controlada amb paper de tornasol i paper del Congo i si el primer vira al roig viu, sense que el segon esdevingui blau, el bany és suficientment àcid per furnir un bon dipòsit.

Quan es cerquen solament efectes decoratius sobre el ferro i l'acer, són recomanables els banys de cianurs; però cal excloure-los en aquells casos en què la capa hagi d'omplir una funció protectora contra l'oxidació. Un bon bany de cianur és el següent:

Sulfit d'aram (sal de Chevreul)... ..	25 a 31 gr
Cianur de potassi 98/100 %	50
Aigua, fins a	1000 cc

El cianur és dissolt en l'aigua calenta; després s'afegeix paulatinament la sal d'aram i es completa fins a 1000 cc amb aigua. Aquest bany dona bons resultats quan és portat en calent, sense arribar, però, a l'ebullició, que descomposaria el cianur. La densitat de corrent ha d'ésser de 0,55 A : cmq. El bany d'aram àcid es prepara a raó de 150 gr de sulfat d'aram ordinari i 50 gr d'àcid sulfúric per litre.

Un altre agent de metallització és el crom; la seva duresa i la seva resistència a les oxidacions d'origen atmosfèric, el fan molt estimable per a aquesta finalitat. La solució preconitzada pel *Bureau of Standards* és la següent:

Acid cròmic	205 gr
Sulfat de crom	2,5 gr
Carbonat de sosa	6,2 gr
Aigua, fins a	1000 cc

L'àcid i el sulfat són dissolts en aigua i s'afegeix al bany el carbonat. Es treballa amb densitats de corrent de 10 a 11 A : dmq i de vegades més altes.

El cadmi ocupa el primer lloc entre els recobriments per preservar el ferro i l'acer del rovell; altrament, les sals de cadmi donen dipòsits excel·lents, tant en solucions àcides com en solucions alcalines. La fórmula següent ha estat recomanada per l'*Electroplaters and Depositors' technical Society*:

Cianur doble de cadmi i de potassi... ..	75 gr
Sosa	3 a 6 gr
Dextrina	1'5 gr
Aigua, fins a	4'543 l

Els pràctics han constatat que àdhuc després del desgast de la capa protectora, el metall subjacent ofereix una certa immunització, degut a què el dipòsit de cadmi penetra perpendicularment en el ferro i en l'acer, i, per altra banda, no fa trencadís l'acer trempat; d'ací que hom consideri el cadmi, dins un termini molt curt, com l'agent que substituirà el zenc en la metallització.

Finalment, un mètode molt convenient per als objectes de ferro i acer a baix preu, als quals es vol comunicar l'aspecte de la plata oxidada, consisteix a submergir-los en una solució estànnica de potassa o sosa càustica; la pel·lícula dipositada és bastant adherent i resisteix el bronzatge ulterior. Per a la metallització en capa espessa s'utilitzarà el bany següent:

Protoclorur d'estany	100 gr
Sosa càustica	50 gr
Aigua, fins a	1000 cc

Hom dissol la sosa càustica dins l'aigua, s'afegeix una sal d'estany i es completa la solució fins a un litre.

Algunes observacions sobre la desintegració artificial dels elements.¹

La primera demostració de desintegració artificial d'un element, fou feta en 1919 per Sir Rutherford, qui trobà que el pas de partícules α ràpides a través del nitrogen, és acompanyat de l'aparició de partícules de llarg recorregut, que suposà que eren nuclis de l'àtom d'hidrogen, o *protons*, expulsats del nucli de l'àtom d'hidrogen, pel xoc directe amb una partícula α . Aquest fet, en demostrar la viabilitat de la transmutació, fou l'origen d'una llarga sèrie d'experiments.

EXPERIÈNCIES DE RUTHERFORD I CHADWICK

Aquests dos físics examinaren de nou, més endavant, aquest efecte en el nitrogen i servint-se de mètodes millorats, trobaren que els protons provinents de la desintegració del nitrogen mitjançant el xoc amb partícules α del radi C, tenien un recorregut màxim dins l'aire de 40 cm. Atès que el recorregut màxim dels protons ràpids obtinguts quan aquestes partícules α travessen l'hidrogen és, aproximadament, de 30 cm, aquesta observació demostrava de manera decisiva que hom no podia atribuir els resultats obtinguts a una contaminació accidental deguda a l'hidrogen.

Altres elements foren estudiats a continuació. L'element destinat a l'assaig fou bombardejat per les partícules α fornides pel dipòsit actiu de radi i hom investigà la presència de partícules $H +$ que tinguessin un recorregut superior a 32 cm, per tal d'evitar de tenir en compte els protons procedents d'una impuresa hidrogenada. Aquest procediment ha proporcionat la prova indubtable de la desintegració de sis elements: bor, nitrogen, fluor, sodi, alumini i fòsfor. Altres elements examinats no han proporcionat proves tan evidents com els sis esmentats. Es feren també assaigs destinats a estudiar cossos completament lliures de la presència d'hidrogen i a seguir la recerca de protons que tinguessin recorreguts inferiors a 30 cm. d'aire; però els resultats eren massa incerts perquè hom s'atrevis a deduir-ne conclusions.

Aquestes experiències demostraren, però, que els protons alliberats per desintegració eren emesos en totes direccions. D'ací que els autors decidissin la recerca de les partícules emeses per la substància bombardejada en una direcció normal a la de les partícules α incidents. En aquest mètode, l'hidrogen que la substància estudiada pot contenir, no afecta els resultats, per tal com, sensiblement, segueix la mateixa direcció de les partícules α incidents. D'aquesta guisa, l'examen pot ésser seguit amb seguretat fins a una absorció corresponent a la d'una capa d'aire de 7 cm, i, gràcies a precaucions particulars, per a absorcions inferiors, en el cas dels elements lleugers. Aquest procediment ha proporcionat la certesa de la desintegració de tots els elements compresos entre el bor i el potassi inclusivament, amb les úniques excepcions del carboni i de l'oxigen. Els elements següents al potassi han proporcionat resultats incerts. En la majoria de casos ha estat observat l'alliberament d'un petit nombre de partícules $H +$; però més aviat que d'altra cosa semblen procedir de la presència de nitrogen contingut en la substància estudiada. Els àtoms més pesats semblen originar solament un efecte de desintegració molt petit.

Els autors esmentats han demostrat que tots els elements lleugers fins al potassi, inclusivament, poden ésser desintegrats per xoc amb una partícula α de 7 cm de recorre-

¹ J. CHADWICK. *The philosophical Magazine*, novbre. 1926.

gut, excepció feta de l'heli, liti, berilli, carboni i oxigen, amb els quals la desintegració es presenta incerta.

EXPERIENCIES DE KIRSCH I PETTERSON

Per altra banda, aquests autors han comunicat el resultat d'experiències que menen a conclusions ben diverses. En efecte: operant en les mateixes condicions de RUTHEFORD i CHADWICK, han observat no solament la desintegració dels elements lleugers com el carboni i l'oxigen, que figuren entre les excepcions precedents, si no també la de gairebé tots els elements que han examinat. Per exemple: KIRSCH i PETTERSON han trobat que quan el carboni a l'estat de grafit, de diamant o de gas carbònic, és bombardejat per partícules α , hom constata sempre una emissió de protons. El nombre de protons obtinguts amb el carboni és, per a molt petites absorcions, aproximadament el mateix que observen per a l'alumini, però els recorreguts són molt més petits. El fet que RUTHEFORD i CHADWICK no haguessin decel·lat la presència d'aquestes partícules l'atribueixen a la feble overtura numèrica dels microscopis emprats per observar el guspireig.

A aquesta remarca observa CHADWICK que és mancada de fonament, per tal com amb els microscopis esmentats hom pot observar el guspireig de qualsevol $H +$ emès per la desintegració d'un nucli. Altrament, repetint els seus experiments amb RUTHEFORD, ha estat portat a confirmar els resultats mateixos anteriors i a palesar llur desacord amb els de KIRSCH i PETTERSON, i atribueix aquests darrers a la impossibilitat, amb el procediment que segueixen, de distingir les guspides degudes a les partícules α de les degudes a les $H +$.

Així les coses, cal esperar noves experiències que evidencin de quin grup d'experimentadors és la raó.