



MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI

FERROVIE DELLO STATO

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO MATERIALE E TRAZIONE

Firenze, 23 Maggio 1931 - IX.

Istruzione Tecnica N.° L-3

CALDAIE PER LOCOMOTIVE E LORO RIPARAZIONE



FIRENZE

SOC. ANONIMA STAB. TIPOGRAFICO GIÀ G. CIVELLI

1931-IX

INDICE DELLE MATERIE

PARTE I.

Caldaje per locomotive e relativi accessori.

1. - Generalità	Pag	9
2. - Portine di sciacquamento	»	»
3. - Tappi fusibili	»	10
4. - Scappamenti	»	»
5. - Lamierino di protezione alla base delle colonne di scappamento	»	»
6. - Parascintille	»	11
7. - Camini	»	»
8. - Guidamani sulla porta della camera del fumo	»	»
9. - Regolatori:		
a) Tipo normale	»	»
b) Valvole e controvalvole per regolatori	»	»
c) Tubi dei regolatori	»	12
d) Robinetto ungitore del regolatore	»	»
e) Manovra del regolatore	»	»
f) Leva di manovra del regolatore	»	»
10. - Coperchi per cupolini di presa vapore con seggi per le valvole di sicurezza		
a bilancia	Pag.	13
11. - Valvole di sicurezza:		
a) Numero di valvole di cui devono essere munite le caldaie	»	»
b) Bilancia e molle per valvole di sicurezza	»	14
c) Valvola di sicurezza inaccessibile tipo « Coale ».	»	»
12. - Robinetteria di tipo normale	»	»
13. - Valvole di riempimento caldaie	»	16
14. - Indicatori di livello:		
a) Posizione dell' indicatore di livello	»	»
b) Lunghezza dei tubi di cristallo per livelli di caldaie	»	»
c) Riparo di vetro retinato per indicatori di livello	»	17
d) Manovra a distanza dei robinetti per l' indicatore di livello	»	»
15. - Placchette delle caldaie	»	»
16. - Iniettori:		
a) Iniettori di tipo normale	»	»
b) Norme per i ricambi degli iniettori	»	18
17. - Manometro della caldaia	»	19
18. - Robinetti del soffiante ed a 3 vie	»	»
19. - Fischio	»	»
20. - Fodere delle caldaie	»	»
21. - Rivestimenti coibenti	»	»
22. - Copertura del cupolino	»	20
23. - Graticole	»	»
24. - Cenerai	»	»
25. - Ripari di ghisa alle boccaporte dei forni	»	»

26. — Voltini in mattoni refrattari	Pag. 21
27. — Tubi bollitori:	
a) Dimensioni dei tubi bollitori	» »
b) Cannotti di rame	» »
c) Montatura dei tubi	» 22
d) Tubi bollitori ad alette tipo « Serve »	» »
28. — Lamierini di protezione:	
a) Applicazione dei lamierini	» »
b) Norme per l'applicazione dei lamierini	» »
29. — Surriscaldatore:	
a) Generalità	» 28
b) Elementi surriscaldatori	» »
c) Collettori	» 24
d) Giunti.	» »

PARTE II.

Norme per la riparazione delle caldaie e dei loro accessori.

1. — Riparazione delle piastre tubolari dei forni	Pag. 24
a) Riparazione con saldatura autogena	» 25
b) Riparazione delle piastre tubolari dei forni per mezzo delle ingranature filettate e delle pezze di mm. 10	» »
2. — Riparazione delle piastre tubolari dei forni per mezzo delle pezze di lamierino di 2 mm. e delle ingranature secondo il sistema « Gallon »	» 26
3. — Viti per l'applicazione di pezze	» »
4. — Riparazioni comuni alle lamiere posteriori, anteriori e del fasciame del forno	» 27
5. — Applicazione dei mezzi fianchi ai forni	» »
6. — Cambio di parte della piastra posteriore del forno	» 28
7. — Spessore delle lamiere anteriori e posteriori degli involucri	» »
8. — Riparazioni alle pareti anteriori e posteriori degli involucri dei forni.	» »
9. — Riparazione alle pareti laterali dell'involucro	» 29
10. — Tiranti orizzontali e verticali	» 30
11. — Portine di sciacquamento	» 33
12. — Tappi fusibili	» 34
13. — Sostegni delle caldaie	» »
14. — Limiti minimi degli spessori delle lamiere:	
a) Forno e relativo involucro	» »
b) Corpo cilindrico	» »
c) Riparazioni agli anelli dei corpi cilindrici	» 35
15. — Norme transitorie per le caldaie che dalla pressione di timbro di origine debbono essere portate a pressione più elevata	» 36
16. — Piastra tubolare della camera del fumo	» »
17. — Chiodi	» 37
18. — Porta della camera del fumo	» »
19. — Soppressione del tubo di vapore nel cupolino e del diaframma bucherellato.	» »
20. — Riparazione dei tubi bollitori:	
a) Disposizioni generali sulla utilizzazione dei tubi	» »
b) Tubi lisci di acciaio e di ottone	» 38
c) Tubi ad alette tipo « Serve »	» »

d) Tubi bollitori grandi	<i>Pag.</i> 38
e) Prova dei tubi bollitori	» »
f) Norme pei ricambi dei tubi bollitori	» 39
21. — Riparazione dei lamierini di protezione:	
a) Disposizioni generali	» »
b) Trattamento dei rivestimenti di lamierini in occasione delle visite e riprove delle caldaie	» 40

PROSPETTI ALLEGATI.

- N. 5872 (Tav. I e II). — Dati e dimensioni principali per caldaie di locomotive con tender separato.
- » 5872 (Tav. III). — Dati e dimensioni principali per caldaie di locomotive-tender.
 - » 5998. — Dati per gli scappamenti delle locomotive.
 - » 5516. — Graticole con barre corte di ghisa tipo 30-36 e 38.
 - » 7106. — Ripari superiori ed inferiori di tipo normale.
 - » 5615. — Spessori minimi ammissibili nelle lamiere del corpo cilindrico.
 - » 5323. — Iniettori di tipo normale nelle locomotive e nelle automotrici.
 - » 6134. — Locomotive aventi il voltino in mattoni refrattari.

Indice delle tavole allegate all'Istruzione Tecnica L-3

Numero d'ordine delle tavole	O G G E T T O	Numero del disegno
PARTE I.		
1	Portine di sciacquamento superiori	173163
2	» » inferiori	584305
3	» » e tappo fusibile	»
4	Lamierino di protezione alla base delle colonne di scappamento	2045452
5	Parascintille per camini	2049879
6	Tipi di valvole e controvalvole per regolatori	219736
7	» » » »	»
8	» » » »	»
9	» » » »	»
10	Leve, seggio e valvole di sicurezza a bilancia	313942
11	Bilancia per valvole di sicurezza	311285
12	Molle ad elica per dette	59718
13	Valvole di sicurezza inaccessibili tipo « Coale »	518115
14	Robinetteria di tipo normale	556818
15	Robinetto e valvole per iniettori	311252
16	Valvole di ritenuta	310063
17	Robinetti di presa vapore R. V. C., a tre vie e soffiante	311244
18	Coppetti, vaschette ungitrici e robinetto ungitore per regolatori a cas- setto	312657
19	Placchette da applicarsi alle caldaie ed applicazione dei cannotti agli indicatori di livello	300236
20	Lunghezza dei tubi di vetro degli indicatori di livello	2056855
21	Riparo di vetro retinato per indicatori di livello	2006119
22	Manovra a distanza dei robinetti di livello	2100810
23	Iniettori Friedmann	2111440
24	Disposizione della fodera sull' involuppo del forno	21987
25	Barre di ghisa per graticole	{ 586073
		{ 586084
26	Voltino tipo e mattoni refrattari	2111391
27	Tubi bollitori e cannotti	589382
28	Lamierini di protezione	236419
PARTE II.		
29	Applicazione di ingranature semplici alle piastre tubolari di rame . . .	59097
30	Applicazione di ingranature filettate alle piastre tubolari di rame . . .	327863
31	Riparazione delle piastre tubolari dei forni con saldatura autogena . .	2109071
32	Attrezzi per l'applicazione delle pezze.	241801
33	» » »	»
34	Applicazione delle pezze col sistema « Gallon »	59195
35	Viti per l'applicazione di pezze	508241

Numero d'ordine delle tavole	O G G E T T O	Numero del disegno
36	Riparazioni comuni alle lamiere posteriori, anteriori e del fasciame del forno	2109051
37	Riparazione delle pareti posteriori del forno	219481
38	Applicazione di tiranti alla piastra posteriore dei forni	325042
39	Applicazione dei mezzi fianchi al forno con saldatura autogena	2109060
40	Applicazione delle pezze di rinforzo ai risvolti	558755
41	Riparazione della piastra posteriore dell'inviluppo	2116190
42	Applicazione delle pezze di rinforzo ai risvolti posteriori dell'inviluppo del forno	56068
43	Riparazione dei fianchi dell'inviluppo	2116200
44	Applicazione di ingranature nella parete dell'inviluppo	248736
45	Tiranti ed attrezzi « Stone »	59396
46	Tiranti ed attrezzi in via di esperimento	120350
47	Riparelle oblique per tiranti verticali laterali	59395
48	Applicazione dei tiranti a collo d'oca	219491
49	Applicazione delle portine di sciacquamento	216188
50	Riparazioni dei corpi cilindrici	327952
51	Unione dei lembi del primo anello	338831
52	Riparazione al primo anello del corpo cilindrico in corrispondenza della piastra tubolare in camera del fumo	2120390
53	Tipo di sagoma delle piastre tubolari in camera del fumo	50900
54	Dimensioni delle teste dei chiodi in rapporto al diametro	301264

PARTE I.

Caldaie per locomotive e relativi accessori.

1. GENERALITÀ. — Allo scopo di rendere più agevole la consultazione delle norme concernenti la riparazione delle caldaie delle locomotive e dei relativi accessori, nella presente Istruzione Tecnica sono state raggruppate e coordinate tutte le numerose disposizioni emanate al riguardo per mezzo di varie Istruzioni e Lettere circolari a stampa o poligrafate.

La presente Istruzione annulla e sostituisce pertanto ogni disposizione precedentemente emanata.

I criteri qui esposti per la riparazione delle caldaie e per il ricambio degli accessori d'origine non più riparabili valgono sia per le caldaie F. S., sia per quelle delle locomotive di altre Ferrovie passate a far parte della rete dello Stato.

Nel prospetto N. 5872 allegato alla presente sono indicati i dati e le dimensioni principali delle caldaie da locomotive, le dimensioni delle lamiere sviluppate, la pressione di lavoro, nonchè i tipi più importanti di caldaie di ricambio ed i gruppi di locomotive sui quali possono essere applicati.

Nell'utilizzare caldaie usate di tipi comuni a diversi gruppi con pressioni di lavoro differenti, dovrà essere accertato che le condizioni della caldaia da utilizzare permettano di metterla in servizio alla pressione caratteristica del gruppo cui appartiene la locomotiva sulla quale la caldaia deve essere montata. Una caldaia usata potrebbe avere spessori minimi tali che non sia consigliabile di utilizzarla per le maggiori tra le pressioni caratteristiche di lavoro di alcuni gruppi, pure essendo ancora utilizzabile pei gruppi che lavorano a pressioni minori.

Saranno al riguardo da tenersi presenti i limiti minimi di spessori delle lamiere indicati nella parte II della presente Istruzione.

Per applicare caldaie di ricambio diverse da quelle d'origine su alcuni gruppi di locomotive si richiedono lavori importanti di adattamento ai telai, ai tettini e ad altre parti. Questi lavori sono stati previsti nello studio di unificazione e per essi è necessario che, prima di procedere alla montatura, si domandino i disegni di applicazione al Servizio Materiale e Trazione.

Le caldaie di vecchio tipo riparate non devono essere utilizzate per ricambi su locomotive aventi già caldaia di tipo unificato per non dovere annullare i lavori di adattamento eseguiti.

2. PORTINE DI SCIACQUAMENTO. — Le portine di sciacquamento di tipo normale sono rappresentate nei disegni N. 173163 (tav. 1) e N. 584305 (tav. 2).

3. TAPPI FUSIBILI. — Il tipo normale di tappi fusibili è quello rappresentato nel disegno N. 584305, fig. 2 e (tav. 3).

I tappi dovranno portare impresso sul bronzo il numero della caldaia e la lettera *A* o *P* a seconda che siano montati nella parte anteriore o posteriore del cielo del forno. La sigla dell' impianto F. S. che li mette in opera o quella della Ditta privata riparatrice, ed in questo caso anche il timbro del collaudatore dovranno invece essere impressi sul piombo della parte superiore del tappo, come è indicato nel disegno succitato.

4. SCAPPAMENTI. — È stato stabilito in massima di munire le locomotive di scappamento fisso con bocca di efflusso circolare, munita talvolta di barretta diametrale a sezione triangolare isoscele col vertice in basso e giacente sul piano della bocca di efflusso.

Si è poi stabilito per le locomotive dei gruppi più importanti di dotare ogni locomotiva di due anelli di scappamento con bocca di efflusso di diametro differente, da utilizzarsi a seconda delle condizioni del servizio cui la locomotiva è adibita.

Dal prospetto allegato N. 5998 risultano, per la maggior parte dei gruppi di locomotive, il tipo ed il numero dei disegni degli scappamenti fissi di cui sono munite le locomotive stesse d'origine e dei quali debbono essere munite quelle aventi d'origine scappamento variabile in occasione di riparazione dello scappamento, nonchè le dimensioni della bocca d'efflusso per gli scappamenti a bocca circolare con o senza barretta.

Qualora, per le locomotive aventi scappamento da trasformare, la riparazione richieda il ricambio della colonna completa dello scappamento, la sostituzione sarà fatta secondo appositi disegni citati nel prospetto N. 5998 per alcuni gruppi e da richiedersi al Servizio Materiale e Trazione per gli altri.

Per le locomotive non comprese nel suindicato prospetto, munite di scappamento variabile, si fa riserva di esaminare e decidere sulla opportunità di sostituire scappamenti fissi a quelli variabili. Quindi, quando si abbiano in riparazione locomotive appartenenti a tali gruppi con apparecchi di scappamento richiedenti notevoli riparazioni, se ne dovrà riferire tempestivamente al Servizio Materiale e Trazione e attendere disposizioni.

Le trasformazioni stabilite per gli scappamenti sono da eseguirsi in ogni occasione di riparazione nelle Officine di Stato o private, e, ove sia riconosciuto opportuno, anche in occasione di media riparazione nelle Officine dei Depositi locomotive, domandando al Servizio Materiale e Trazione volta per volta, quando occorra, i disegni ed anche, se del caso, i pezzi di ricambio necessari. In tale occasione va smontata l'apparecchiatura di manovra dello scappamento variabile e versata a materia.

Sia per le locomotive in dotazione ai Depositi che per quelle in riparazione nelle Officine, ove si riscontrino differenze rispetto alle dimensioni del prospetto, si ridurranno gli scappamenti a tipo. Nel caso si riscontrino anomalie di funzionamento degli scappamenti dopo la modifica si dovrà riferire al Servizio Materiale e Trazione.

5. LAMIERINO DI PROTEZIONE ALLA BASE DELLE COLONNE DI SCAPPAMENTO. — Alle colonne di scappamento esistenti di tutte le locomotive, nonchè a quelle

di ricambio, in occasione della montatura, dovrà essere applicato un lamierino di protezione di rame, in conformità del disegno tipo N. 2045452 (tav. 4).

6. PARASCINTILLE. — In servizio si hanno due tipi di parascintille: uno normale, applicato alla bocca del camino e corrispondente al disegno N. 2049879 (tav. 5); l'altro, speciale, tipo F. S., situato nella camera del fumo. Questo tipo è applicato alle locomotive facenti servizio in determinate zone ed è rappresentato dal disegno N. 2053596.

Alle locomotive provviste di parascintille tipo speciale dovrà essere tolto d'opera quello applicato alla bocca del camino.

Soltanto le locomotive gr. R 370 e 980-981, oltre il parascintille applicato alla bocca del camino, devono avere anche regolarmente in opera la griglia parascintille nella camera del fumo secondo i disegni N. 51864 e 243661 rispettivamente.

I parascintille dovranno essere mantenuti costantemente in opera sulle locomotive ed in buone condizioni.

7. CAMINI. — L'altezza del camino completo col parascintille in opera, e coll'asse dei respingenti della locomotiva a m. 1,060 dal piano delle rotaie, non dovrà superare m. 4,285 dal piano medesimo.

Qualora occorra, per ottemperare a questa disposizione, sarà applicato al camino il parascintille secondo il disegno N. 2049879, fig. 2 (tav. 5), il quale differisce da quello del tipo normale suindicato solo nei sostegni, essendo ridotta l'altezza dei medesimi dal piano dell'orifizio del camino.

Nel caso tale modificazione del parascintille non risulti sufficiente per rispettare l'altezza prescritta, il camino dovrà essere opportunamente abbassato, tagliandone l'orlo, e ne dovrà essere data notizia al Servizio Materiale e Trazione.

Le variazioni, di cui sopra, saranno effettuate, quando occorra, nelle Officine locomotive di Stato e private, e in quelle dei Depositi.

8. GUIDAMANI SULLA PORTA DELLA CAMERA DEL FUMO. — Sulla lamiera anteriore della porta della camera del fumo, quando non ve ne siano altri, dovrà essere applicato un guidamano conforme al disegno N. 1400.

9. REGOLATORI. — a) *Tipo normale.* — Il tipo normale di regolatore adottato per le locomotive F. S. è quello a valvola equilibrata tipo Zara.

Rimarranno invariati, salvo speciali disposizioni, i regolatori di altro tipo attualmente esistenti sulle locomotive.

b) *Valvole e controvalvole per regolatori.* — I vari tipi di valvole e controvalvole, ed i gruppi di locomotive ai quali appartengono, sono indicati nel disegno N. 219736 (tav. 6-7-8-9). Le medesime sono contrassegnate da un numero fuso nella parte grezza o fatto a punzone nelle parti lavorate. Se in opera o nei magazzini si trovassero ancora valvole non marcate, si dovrà marcarle.

Per evitare lo sganciamento della controvalvola nei regolatori a cassetto, le Officine e i Depositi cureranno che i perni di collegamento della stessa col tirante, e di questo colla leva di manovra, abbiano sempre la testa rivolta verso il corpo del regolatore e che gli spilli di sicurezza abbiano un diametro di mm. 5 almeno e abbiano le punte molto aperte.

c) *Tubi dei regolatori.* — Quando il tubo a gomito di ghisa è applicato direttamente sulla piastra tubolare, dovrà essere soppresso, se ancora esistente, il collegamento *A*, sul corpo cilindrico, indicato nel disegno N. 34662, lasciando solo la staffa *b*.

I tubi intermedi fra la colonna del regolatore ed il tubo di diramazione devono essere di ferro.

Per impedire la dissaldatura del cono di bronzo del tubo, si prescrive che la sovrapposizione saldata sia lunga almeno mm. 70 e della forma rappresentata nel disegno N. 219511.

d) *Robinetto ungitore del regolatore.* — Tutte le locomotive munite di regolatore con valvola a cassetto devono essere munite del coppetto ungitore, fig. 6 del disegno N. 312657 (tav. 18), applicato al coperchio del cupolino.

e) *Manovra del regolatore.* — Le locomotive con manovra del regolatore all'esterno devono essere munite di una zeppa conforme al disegno N. 24696.

I regolatori di vecchia costruzione saranno sempre muniti delle piastrine di ferro *D*, indicate nel disegno N. 34662.

L'indice o l'arresto, di cui è munito il manubrio di manovra dei regolatori equilibrati, dovrà avere l'agio indicato nel disegno N. 19459.

Alle teste dei regolatori a cassetto, che non fossero munite delle piastre di arresto della valvola grande, queste si dovranno applicare come è indicato nel disegno N. 34662.

In occasione di riparazione dovrà essere applicata, se mancante, la spina di collegamento fra il manubrio e l'asta del regolatore, in tutti quei casi nei quali tale modificazione sia possibile, come è indicato nel disegno N. 34662.

Nel montare le aste dei regolatori si dovrà aver cura di lasciare gli agi *B* e *C* sull'appoggio dell'asta del regolatore alla colonna, come è indicato nel disegno N. 34662.

Qualora nell'applicazione di caldaie di ricambio, munite di regolatore con valvola a cassetto e con manovra interna, si dovesse procedere alla ricostruzione del manubrio del regolatore e del relativo pressacanape, questi dovranno essere conformi al disegno N. 21669.

f) *Leva di manovra del regolatore.* — Nelle locomotive munite di regolatore tipo Zara a valvola equilibrata, indicate nel prospetto N. 6032, la contrappesatura della leva di manovra del regolatore è mancante od insufficiente. Da ciò ne consegue, nel sistema costituente la manovra del regolatore, una certa tendenza allo spostamento che, per quanto contrastata dalla resistenza di attrito, può, eccezionalmente, produrre la chiusura o la diminuzione della luce di apertura del regolatore.

Per eliminare tale inconveniente si dispone che l'albero di manovra del regolatore venga dotato di una parte eccentrica disposta in modo da controbilanciare il peso del manubrio del regolatore, avente la forma e dimensione, per ogni gruppo di locomotive, indicate nel prospetto N. 6032.

Inoltre, per le locomotive pure indicate nel prospetto suddetto, sarà contemporaneamente da asportarsi la parte della leva di manovra del regolatore costituente prolungamento al manubrio, inquantochè tale prolungamento, avente il solo scopo di costituire un parziale contrappeso alla leva suddetta, è reso inutile dall'adozione dell'albero di manovra appositamente sagomato. Ciò anche

a scopo di rendere uniformi per tale riguardo le locomotive appartenenti agli stessi gruppi.

I lavori suddetti saranno da eseguirsi dalle Officine di Stato, dalle private e dai Depositi locomotive, in occasione di media o di grande riparazione.

10. COPERCHI PER CUPOLINI DI PRESA VAPORE CON SEGGI PER LE VALVOLE DI SICUREZZA A BILANCIA. — In generale i coperchi dei cupolini di presa vapore, atti a ricevere i seggi per le valvole di sicurezza, devono essere, in occasione di ricambio, costruiti in acciaio fuso dolce comune, secondo i seguenti disegni:

- Dis. N. 2005994 fig. 1, per cupolini con foro del diametro di 520 mm.
ad una valvola;
» » fig. 2, per cupolini con foro del diametro di 520 mm.
a due valvole;
» » fig. 3, per cupolini con foro del diametro di 420 mm.
ad una valvola;

Le valvole e le loro sedi saranno fuse in bronzo del titolo B e verranno costruite ed applicate ai coperchi secondo il disegno N. 313942 (tav. 10), che serve anche per i bracci di leva, i sostegni e le articolazioni di tipo normale da adottarsi.

I coperchi dei cupolini, non atti a ricevere i seggi per le valvole di sicurezza, saranno costruiti in lamiera di acciaio extra-dolce di qualità.

11. VALVOLE DI SICUREZZA. — a) *Numero di valvole di cui devono essere munite le caldaie.* — Le caldaie delle locomotive devono essere munite di almeno due valvole di sicurezza indipendenti, una delle quali inaccessibile.

Si dispone pertanto:

1° A tutte le locomotive provviste soltanto di valvole di sicurezza a bilancia dovrà essere applicata una valvola inaccessibile *Coale*.

I lavori di applicazione della valvola inaccessibile dovranno essere eseguiti in occasione di media riparazione in Deposito e di media e grande riparazione in Officina.

2° Per uniformità coi criteri adottati per le locomotive progettate dalla nostra Amministrazione, si stabilisce che le caldaie dei seguenti gruppi di locomotive provviste soltanto di due valvole inaccessibili siano dotate anche di una valvola a bilancia:

Gruppo	460	Gruppo	478	Gruppo	675
»	473	»	479	»	683
»	474	»	482	»	687
»	475	»	603	»	688
»	476	»	626	»	728
»	477	»	645	»	729
		»	653		

I lavori di applicazione della valvola a bilancia dovranno essere eseguiti in occasione di riparazione in Officina (escluse le medie riparazioni per conto Deposito).

3° Le caldaie delle locomotive dei gruppi 421-422-817-822-874-876-877-893-894-897-899-980, che sono ora provviste di 2 valvole di sicurezza entrambe inaccessibili, soddisfano già alle condizioni stabilite al punto a).

b) *Bilancia e molle per valvole di sicurezza.* — La custodia ed il tirante con cannetta per la doppia molla delle bilance per valvole di sicurezza, da usarsi nei ricambi, sono quelli indicati nel disegno N. 311285 (tav. 11).

I tipi di doppie molle da applicarsi nei ricambi sono quelli indicati con *A*, *B* e *C* nel disegno N. 59718 (tav. 12).

Le molle dei tipi *A* e *B* servono per bilance di caldaie con pressione di lavoro uguale od inferiore a Kg. 10; le molle *C* servono per caldaie con pressione superiore.

Le bilance devono essere attaccate direttamente in basso al sostegno fissato sulla caldaia ed in alto al tirante a vite, di conveniente lunghezza, che si articola alla leva della valvola.

Ogni altro tirante di prolungamento deve essere soppresso.

c) *Valvola di sicurezza inaccessibile tipo « Coale ».* — Il tipo normale delle valvole inaccessibili è la valvola « Coale » da 3 ½ (v. tav. 13). Le valvole inaccessibili di altri tipi devono essere sostituite con il tipo normale dalle Officine in occasione di grande riparazione della caldaia.

La valvola « Coale » è regolabile tanto per riguardo alla pressione a cui deve soffiare, quanto per il modo di funzionare all'apertura ed alla chiusura. La registrazione può eseguirsi dopo montatura e sotto pressione di vapore, senza bisogno di preparazione speciale. La valvola si ritiene ben regolata quando la chiusura avviene ad una pressione inferiore a quella massima di servizio solo di Kg. 0,2 a Kg. 0,4.

12. ROBINETTERIA DI TIPO NORMALE. — Nei disegni sottoindicati sono rappresentati robinetti e valvole e relativi accessori di tipo normale per caldaie.

Disegno N. 556818 (tav. 14):

- | | |
|------------|--|
| Fig. 1 e 2 | — Robinetti superiore ed inferiore del livello; |
| » 3 e 4 | — Manubri per la manovra di detti robinetti; |
| » 5 | — Robinetti di prova livello; |
| » 6, 8 e 9 | — Robinetti di presa vapore per il livello, oliatori, manometri e fischio; |
| » 7 | — Robinetto di scarico della caldaia. |

Disegno N. 311252 (tav. 15):

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | — Valvole di presa vapore per iniettori; |
| » 2 | — Robinetto centrale di isolamento delle prese vapore per iniettori. |

Disegno N. 310063 (tav. 16):

- | | |
|------------|------------------------|
| Fig. 1 e 2 | — Valvole di ritenuta. |
|------------|------------------------|

Disegno N. 311244 (tav. 17):

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | — Robinetto di presa vapore per il riscaldamento; |
| » 2 | — Robinetto a 3 vie per il soffiante e per pulizia tubi; |
| » 3 | — Robinetto di presa vapore per il soffiante; |
| » 4 | — Raccordo pel tubo del soffiante. |

Disegno N. 312657 (tav. 18):

- | | |
|--------------------------------------|---|
| Fig. 1, 2 e 3 | — Coppetti ungitori; |
| » 4, 5 ^a e 5 ^s | — Vascette per lo scolo dei robinetti di prova livello; |
| » 6 | — Robinetto ungitore del regolatore a cassetto. |

I suindicati robinetti e valvole dovranno essere sempre impiegati nella montatura di nuove caldaie. Saranno usati nei ricambi, in sostituzione della robinetteria di tipo diverso, soltanto quando nel Magazzino manchino robinetti e valvole di vecchio tipo.

Sulle caldaie di ricambio si dovrà applicare robinetteria del tipo normale. Quella di vecchio tipo ancora servibile, tolta d'opera dalle caldaie da demolirsi, dovrà ripararsi per essere versata a magazzino, onde utilizzarla per quelle caldaie che non avessero ancora subita l'applicazione della robinetteria di tipo normale.

La robinetteria di vecchio tipo o di tipo normale, tolta da caldaie demolende e divenuta inutilizzabile, perchè propria soltanto a gruppi di locomotive che vanno scomparendo, dovrà invece essere versata a materia.

La robinetteria di vecchio tipo o di tipo non normale esistente sulle caldaie delle locomotive in riparazione, che non siano da demolirsi, sarà conservata in opera finchè servibile o riparabile. Nella sostituzione delle parti della robinetteria rese inservibili o non convenientemente riparabili, si utilizzeranno le scorte esistenti dei vecchi tipi sino ad esaurimento, indi si applicheranno i tipi normali.

I Depositi faranno sempre le richieste per ricambio in base ai tipi esistenti, salvo applicare nelle sostituzioni altri tipi utilizzabili, se siano disponibili, od altrimenti i tipi normali in caso di mancanza dei primi. Sarà provveduto in conformità allo sfogo delle richieste.

Le stesse norme valgono per le valvole, le portine e per ogni altro accessorio delle caldaie.

Alcune caldaie originali di locomotive provenienti da altre Amministrazioni sono munite di portelle ad autoclave poste nella parte inferiore del corpo cilindrico.

Qualora le suddette portelle fossero comprese in parti di lamiera da sostituire, non dovranno più essere applicate.

In molti gruppi di locomotive le prese di vapore pel R. V. C., per la pompa del freno Westinghouse, per gli iniettori, il manometro ecc., sono raggruppate su di un unico corpo applicato sulla parete posteriore dell'involuppo del forno. Questo corpo è collegato mediante un tubo interno alla caldaia colla parte superiore del duomo per prendere vapore asciutto.

In quelle locomotive in cui questo dispositivo manchi e le prese per il R. V. C. e per la pompa del freno Westinghouse siano situate invece diretta-

mente sul corpo cilindrico o sul cielo dell'involuppo senza seggio funzionante da duomino, le prese medesime devono essere munite di un tubo che si prolunghi sino alla parte superiore del duomo, come è indicato nel disegno N. 21986.

Per l'applicazione delle valvole di ritenuta di tipo normale (dis. N. 310063) a caldaie munite di sedi inchiodate, si dovranno sostituire queste sedi con altre applicandole come da disegno N. 208621.

Su alcune locomotive-tender, per ragioni costruttive, le valvole di ritenuta di tipo normale sono eccezionalmente applicate su seggi speciali posti sul corpo cilindrico.

Il dado inferiore del robinetto di scarico della caldaia, rappresentato nella figura 7 del disegno N. 556818, deve trovarsi soltanto nelle locomotive di quei gruppi che sono o devono essere munite di direzione dello scarico, richiesto da particolarità costruttive.

Il dado sarà di acciaio fuso dolce comune o acciaio comune, da sostituire anche a quelli di bronzo che fossero ancora in opera e che saranno versati a materia. Il tubo di direzione dovrà essere opportunamente assicurato per evitare lo svitamento del robinetto che può dar luogo ad infortuni.

13. VALVOLE DI RIEMPIMENTO CALDAIE. — Su alcune caldaie di locomotive di vecchia costruzione sussistono ancora valvole di riempimento poste sulla parte superiore del corpo cilindrico.

Poichè tutti i Depositi sono ora provvisti di apparecchi meccanici, mediante i quali il riempimento delle caldaie può essere fatto per le aperture di sciacquamento superiori laterali dell'involuppo del forno, si dispone che le valvole di riempimento suddette vengano soppresse otturando convenientemente i fori delle caldaie, preferibilmente con una pezza inchiodata.

Se in casi speciali si presentasse qualche difficoltà, saranno chieste istruzioni al Servizio Materiale e Trazione.

14. INDICATORI DI LIVELLO. — a) *Posizione dell'indicatore di livello.* — Di regola l'indicatore di livello a tubo di vetro deve trovarsi a sinistra dell'asse verticale della caldaia per le locomotive che hanno il macchinista a destra; deve trovarsi a destra per quelle locomotive in cui il macchinista è a sinistra.

Nelle caldaie esistenti, che hanno altra disposizione, questa non sarà modificata; ma si avrà riguardo alla norma predetta per le applicazioni alle caldaie di ricambio e nei casi di riparazioni parziali o di modifiche in Officina che richiedessero, per altra ragione, di spostare l'indicatore di livello esistente.

L'altezza del limite inferiore della parte visibile del tubo di livello sulla parte più alta del cielo del forno, deve essere per tutte le caldaie indistintamente portata a 40 mm. sopra il livello della parte più alta del cielo, coll'applicare apposito cannotto saldato al dado del robinetto inferiore, qualora il dado stesso si trovi in posizione più bassa dell'altezza voluta. (V. tav. 19, dis. N. 300236).

b) *Lunghezza dei tubi di cristallo per livelli di caldaie.* — Per ovviare alla frequente rottura dei tubi di livello per caldaie dovuta al fatto di doverli accorciare per portarli alla giusta lunghezza, questi debbono essere richiesti al Magazzino colla lunghezza in mm. specificata nel disegno N. 2056855 (tav. 20) per ogni gruppo di locomotive.

c) *Riparo di vetro retinato per indicatori di livello.* — Tutte le locomotive dovranno essere munite di riparo di vetro retinato per i tubi indicatori di livello, secondo le figure indicate per ciascun gruppo nel disegno N. 2006119 (tav. 21)

Saranno conservati in servizio i paralivelli costituiti da due pareti piane di vetro semplice o retinate e quelli formati con tre vetri piani incastrati fra due custodie di ferro stampato e ciò fino a che siano diventati inservibili i rispettivi sostegni e siano esaurite le scorte.

d) *Manovra a distanza dei robinetti per l'indicatore di livello.* — Per meglio impedire che il personale di macchina rimanga danneggiato per la rottura del tubo di livello, si prescrive che con l'applicazione di nuovi robinetti, venga applicata alle locomotive che ancora ne siano sprovviste, la manovra a distanza rappresentata nei dis. tipo N. 2100810 (tav. 22) e 315938, la quale permette al macchinista di aprire e chiudere separatamente e contemporaneamente i 2 robinetti.

Nel caso non sia possibile applicare la manovra a distanza, dovranno essere applicati i manici lunghi rappresentati dalle figure 3 e 4 del disegno N. 556818 (tav. 14).

15. **PLACCHETTE DELLE CALDAIE.** — In ogni caldaia la parte più alta del cielo del forno sarà indicata mediante apposita placchetta applicata sulla parete posteriore dell'involuppo, conforme al disegno N. 300236, fig. 1 (tav. 19) e la sua posizione dovrà essere controllata in occasione di riparazione.

Sulla stessa parete dovrà essere applicata inoltre la placchetta contenente le indicazioni: *Ferrovie dello Stato; anno di costruzione; numero di matricola della caldaia e pressione effettiva in kg./cm.²*, costruita secondo la fig. 2 del citato disegno.

Si avverte, per norma, che nel caso di caldaie comuni a vari gruppi di locomotive con pressioni di lavoro differenti, sulla placchetta suddetta dovrà essere indicata — agli effetti della sollecitazione massima ammessa per le lamiere — la pressione massima effettiva alla quale la caldaia medesima può lavorare, e ciò indipendentemente dalla pressione massima indicata dal manometro.

Il costruttore potrà aggiungere anche una placchetta delle stesse dimensioni della fig. 2, suindicata, contenente il suo nome ed il numero di fabbricazione.

La posizione delle placchette suddette risulta dallo stesso disegno N. 300236; la placchetta del costruttore dovrà essere applicata in prossimità dell'altra.

16. **INIETTORI.** — a) *Iniettori di tipo normale.* — Gli iniettori di tipo normale per le caldaie da locomotive sono i seguenti:

Friedmann classe ASZ — N. 7, 9 e 10.

» » SZ — » 7 e 9.

» » ASZ — » 7 e 9 (Termoristo).

Gresham N. 5 e 7.

L'iniettore Friedmann ASZ (Termoristo) è specialmente costruito per funzionamento regolare con acqua calda a 60° circa, e perciò adottato da tempo per alcune particolari applicazioni.

In luogo degli iniettori del tipo Friedmann sia classe SZ, sia classe ASZ e dei rispettivi coni, potranno essere somministrati, tanto per i ricambi, quanto per applicazioni a nuovo, apparecchi consimili completi o pezzi staccati, costruiti su nostri disegni, che, pur differendo da quelli del tipo predetto per alcuni particolari costruttivi, sono con essi perfettamente scambiabili.

Tali apparecchi saranno contraddistinti con le seguenti marche:

Iniettori dei N. 7, 9 e 10 SZ - F.S.

Nel prospetto N. 5323 è indicato a quali locomotive i diversi iniettori sono destinati.

I disegni rappresentanti i vari tipi di iniettori in uso sono i seguenti:

<i>Per l' iniettore SZ - F. S. N. 10</i>	<i>Per l' iniettore SZ - F. S. N. 9</i>
Dis. N.º 2001901	Dis. N. 168817
» » 2001910	» » 2013310
» » 2001922	
<i>Per l' iniettore SZ - F. S. N. 8</i>	<i>Per l' iniettore SZ - F. S. N. 7</i>
Dis. N. 251994	Dis. N. 506483
» » 252004	» » 506506
	» » 557781

che saranno da richiedersi a questo Servizio dalle località interessate.

Si hanno inoltre in servizio, a titolo di largo esperimento, iniettori a vapore di scarico Friedmann L. F. per i quali valgono le disposizioni particolari ed istruzioni di dettaglio emanate al riguardo.

b) *Norme per i ricambi degli iniettori.* — Per i ricambi saranno approvigionati soltanto gli apparecchi di tipo normale sopracitato.

Gli apparecchi di altri tipi sono da conservarsi in servizio, costruendo all'occorrenza, per la loro riparazione, i pezzi necessari, fino a che gli apparecchi siano riparabili e servibili, e utilizzando le scorte esistenti e gli apparecchi provenienti da locomotive demolite o da demolire, fino ad esaurimento.

Per i ricambi si dovranno sempre domandare apparecchi eguali a quelli che devono essere sostituiti salvo disposizioni speciali contrarie del Servizio Materiale e Trazione, il quale però si riserva di soddisfare invece le richieste con apparecchi del tipo normale previsto per la locomotiva per la quale fu fatta la domanda; a tale scopo sulle richieste dovrà sempre essere indicato il numero della locomotiva.

Sui moduli TV-112, TV-8 e TV-10 dovrà sempre essere indicato il tipo di iniettore col quale la locomotiva esce di riparazione anche se non fosse stata eseguita alcuna modificazione o riparazione al suddetto apparecchio.

Affinchè le Officine ed i Depositi ne abbiano norma nel dare le indicazioni suddette e nel richiedere i pezzi di ricambio, si allega alla presente il disegno N. 2111440 (tav. 23), nel quale sono rappresentati i tipi di iniettori che risultano in servizio.

Per l'applicazione degli iniettori di ricambio di tipo normale, a locomotive munite di apparecchi di tipo diverso, dovranno essere richiesti i disegni, quando occorra, al Servizio Materiale e Trazione.

17. MANOMETRO DELLA CALDAIA (dis. N. 56439). — La graduazione deve estendersi da 0 ad almeno 5 kg./cm.² oltre alla pressione massima di lavoro della caldaia cui esso è applicato.

Quest'ultima deve essere contrassegnata sul quadrante del manometro mediante una striscia rossa.

I manometri ancora servibili, che, per effetto di tale disposizione, dovessero essere tolti dall'uso, saranno versati a Magazzino e impiegati per locomotive che lavorano a pressione inferiore di almeno 5 kg. per cm.² alla massima indicata dalla graduazione.

18. ROBINETTI DEL SOFFIANTE ED A TRE VIE. — Viene adottato come tipo normale il robinetto a tre vie rappresentato dal disegno N. 21955, che serve per la presa di vapore del soffiante, per la lancia Böhler e per altri usi.

Il robinetto del soffiante è quello rappresentato dalla figura 3, disegno N. 311244 (tav. 17) ed il robinetto a tre vie quello figura 2 dello stesso disegno.

Il tubo del soffiante nella camera del fumo deve essere disposto sopra lo scappamento, come è indicato nel disegno N. 21955.

In occasione di riparazione sarà sempre modificata l'esistente disposizione, se diversa.

19. FISCHIO. — Il fischio di tipo normale è quello rappresentato dal disegno N. 311271 e deve essere applicato sul cielo del tettino, quando l'altezza di ogni parte di esso misurata nelle condizioni di cui al paragr. 7 della presente *Istruzione*, disti di almeno 15 mm. dalla sagoma limite; in caso contrario l'applicazione verrà fatta sulla parete del tettino.

20. FODERE DELLE CALDAIE. — Nelle locomotive con tettino chiuso, la montatura delle fodere della caldaia dev'essere eseguita in guisa che riesca sempre facile la smontatura delle medesime, senza togliere di posto il tettino o, all'occorrenza, se ne modificherà la disposizione dalle Officine, come è indicato nel disegno N. 21987 (tav. 24).

L'applicazione delle fodere dovrà essere fatta in modo da permettere la smontatura dei vari accessori, senza togliere d'opera le fodere stesse. Le fodere dovranno essere munite di opportuni rinforzi in corrispondenza degli accessori direttamente applicati alle stesse.

21. RIVESTIMENTI COIBENTI. — I rivestimenti coibenti delle caldaie, già esistenti su alcune locomotive, ad esempio quelle del gruppo 735, sono aboliti, tenuto presente che il vantaggio che si ottiene per effetto della minore irradiazione di calore non compensa la maggiore spesa per la messa in opera e per la manutenzione dei rivestimenti stessi.

Però i rivestimenti di amianto che esistono sulle locomotive gr. 470, 471 e 670 dal 670018 a 670043 e derivate 671 nello spazio fra la cassa del carbone e la caldaia, nonchè quelli applicati alle caldaie verticali delle locomotive di manovra gr. 800, dovranno essere conservati e riapplicati se mancanti o in cattive condizioni.

22. COPERTURA DEL CUPOLINO. — La copertura del cupolino deve essere conforme al disegno N. 21956, in modo da permettere di smontare il coperchio del cupolino senza togliere la parte cilindrica della copertura.

23. GRATICOLE. — Si adottano come tipo normale per le graticole delle locomotive barre corte di ghisa marcate 30-36-38-30 AD-30 AS-36 AD-36 AS-36 BD-36 BS-38 AD-38 AS, come risulta dai disegni N. 586084 e 586073 (tav. 25).

Le barre marcate 36 BD e 36 BS sono speciali per i fianchi e gli angoli del forno delle locomotive gr. 690; quelle 30 AD-30 AS-38 AD-38 AS sono destinate alle applicazioni negli angoli dei forni di alcuni altri gruppi di locomotive.

Quando le graticole degli altri tipi ora in opera richiedano riparazioni importanti, ovvero manchino i pezzi necessari per i ricambi specialmente delle barre di acciaio fuso, le Officine di Stato e private e, quando se ne presenti l'opportunità, anche i Depositi, applicheranno le graticole con barre corte di ghisa.

Nel prospetto N. 5516 è indicata la quantità dei fasci occorrenti per ciascuna locomotiva, nonchè il numero del disegno relativo all'applicazione di ciascun gruppo, disegno che sarà inviato a richiesta degli interessati.

Pei gruppi di locomotive non citati nel prospetto medesimo è indispensabile che venga fatta tempestiva richiesta a questo Servizio per le decisioni del caso.

Di norma l'applicazione della graticola di ricambio dovrà essere sempre eseguita in occasione di grande riparazione per quelle locomotive indicate nel prospetto suindicato N. 5516.

24. CENERAI. — I fondi dei cenerai della maggior parte delle locomotive in servizio sono muniti di aperture destinate a permettere l'accesso degli operai per le piccole riparazioni e visite al forno senza smontare il ceneraio.

Le portelle devono essere assicurate come è indicato nel disegno N. 558382, che rappresenta la forma adottata per la maggior parte dei gruppi di locomotive e che non permette la fuoruscita della portella dal fondo del ceneraio, anche supposto che i nottolini girassero.

Nelle locomotive in esercizio le portelle delle aperture dei fondi dovranno essere tenute sempre chiuse, per evitare la caduta e dispersione di frammenti e residui di carboni accesi sulla strada.

Agli sportelli mobili dei cenerai delle locomotive facenti servizio in zone speciali dovranno essere applicati anche gli sportelli reticolati.

25. RIPARI DI GHISA ALLE ROCCAPORTE DEI FORNI. — Tutte le caldaie di locomotive devono essere munite di ripari di ghisa alle bocche dei forni, costituiti da due pezzi comprendenti l'intero perimetro.

Nel prospetto N. 7106 sono indicati i nuovi tipi di ripari per ogni singolo gruppo di locomotive, nonchè i numeri dei disegni corrispondenti. Le corone sono divise in due parti secondo un piano orizzontale in modo da facilitare l'adattamento in opera.

In massima le Officine F. S. e private applicheranno sempre ripari del tipo citato nel prospetto N. 7106. Le parti di corona del vecchio tipo ancora

in buono stato saranno trattenute dai Depositi Locomotive, destinandole ai ricambi.

26. VOLTINI IN MATTONI REFRATTARI. — *Applicazione ai forni.* — Nel prospetto allegato N. 6134 sono elencati i gruppi di locomotive sulle quali deve essere eseguita e mantenuta l'applicazione del voltino in mattoni refrattari nel forno.

I tipi di mattoni indicati in detto prospetto sono rappresentati nel disegno allegato N. 2111391 (tav. 26), nel quale è rappresentato anche il disegno tipo di applicazione ai forni.

Nelle richieste per approvvigionamento i mattoni dovranno essere esclusivamente indicati colle sigle corrispondenti segnate nel citato disegno e con i progressivi di categoria indicati nella relativa situazione.

La posizione dei prigionieri che reggono le spranghe di ferro per le imposte del voltino deve essere subordinata a quella delle viti passanti ed applicati possibilmente al centro del campo delimitato da 4 di esse.

Le officine di regola non provvederanno all'applicazione dei prigionieri e relative spranghe, essendo questa operazione riservata ai depositi.

27. TUBI BOLLITORI. — a) *Dimensioni dei tubi bollitori.* — Le dimensioni dei tubi bollitori delle caldaie delle locomotive e delle automotrici, che dovranno essere tenuti di scorta nei Magazzini ed i gruppi di locomotive sulle cui caldaie possono essere montati, risultano dai seguenti disegni:

Tubi da mm.	31×35	. . . . .	Dis.	N.	240383	
»	»	34×38	. . . . .	»	»	338923
»	»	40×45	. . . . .	»	»	2051526
»	»	45×50		»	»	2078199
»	»	47×52	. . . . .	»	»	2098565
»	»	64×70	. . . . .	»	»	2102046
»	»	119×127 e 112×120.	. . . . .	»	»	2000523
»	»	125×133	. . . . .	»	»	2048398

b) *Cannotti di rame.* — I tubi bollitori delle caldaie, munite di forno di rame, avranno dalla parte del forno un cannotto di rame di diametro esterno inferiore di mm. 2 al diametro esterno del tubo. Fanno eccezione i tubi bollitori di acciaio da mm. 133 × 125, usati per le caldaie a vapore surriscaldato delle locomotive F. S. e quelli da mm. 127 × 119 e 112 × 130 usati allo stesso scopo per alcuni gruppi di locomotive ex austriache, nonchè tutti i tubi destinati a caldaie munite di forno di acciaio, sulle quali dovranno essere applicati sempre tubi di acciaio senza cannotto di rame.

Lo spessore del cannotto di rame sarà di mm. 5 per tubi bollitori di diametro esterno eguale o superiore a mm. 50 e di mm. 4 per tubi bollitori di diametro inferiore.

Il cannotto può essere applicato con saldatura autogena al tubo bollitore nel modo indicato nel disegno N. 589382 (tav. 27) allegato, o con saldatura a forte, come è indicato nella figura A dello stesso disegno.

Per tubi nuovi la lunghezza normale del cannotto dovrà essere, se applicato con saldatura autogena:

di mm. 210	per tubi bollitori	di ottone lisci;
» 210	» »	di ottone ad alette;
» 150	» »	di acciaio.

Se applicato con saldatura a forte:

di mm. 240	per tubi bollitori	di ottone lisci;
» 240	» »	di ottone ad alette;
» 180	» »	di acciaio.

Come si vede dal detto disegno, per tubi applicati su piastre tubolari nuove, il diametro del cannotto di rame deve essere ridotto verso la estremità, e per una lunghezza di 40 mm., di 1 mm., eccettuati i tubi del diametro esterno di mm. 52, per i quali tale riduzione sarà di mm. 3; dalla parte della camera del fumo dovranno invece essere allargati di mm. 2 misurati sul diametro esterno e per una lunghezza non inferiore a mm. 75.

c) *Montatura dei tubi.* — I tubi bollitori, tagliati esattamente alla misura occorrente, prima di essere messi in opera, saranno ricotti alle loro estremità e quindi infilati nei fori delle piastre tubolari e mandrinati mediante allargatoi, in modo da far loro acquistare la conicità di $1/25$, assegnata ai fori delle piastre tubolari.

La parte del cannotto sporgente dalla piastra del forno deve essere rovesciata a contatto della piastra stessa, mentre dalla piastra tubolare della camera del fumo si lascerà sporgere il tubo bollitore di mm. 10 senza rovesciarlo.

d) *Tubi bollitori ad alette tipo « Serve ».* — Sulle caldaie delle locomotive gr. 552, 870 e 885 sono montati tubi bollitori ad alette tipo « Serve ». Detti tubi non possono essere sostituiti con altri lisci di tipo normale, non essendo possibile ottenere coi medesimi un rapporto sufficiente fra la superficie riscaldata dei tubi e quella della graticola.

28. LAMIERINI DI PROTEZIONE. — a) *Applicazione dei lamierini.* — I lamierini sono di rame e vengono applicati come è indicato nel disegno N. 236419 (tav. 28):

- 1° sulla parte inferiore all'interno del corpo cilindrico;
- 2° sulla parte inferiore all'interno dell'involuppo del forno, in corrispondenza del telaio di base;
- 3° sulla parte inferiore all'interno della piastra tubolare di camera a fumo.

L'applicazione a nuovo dei lamierini di protezione deve essere fatta in occasione di grande riparazione, a cura delle Officine locomotive dello Stato e private. I lavori sub 1°) e 3°) del punto a) devono essere fatti, beninteso, dopo eseguite le riparazioni occorrenti alla caldaia.

Il lavoro sub 2°) dev'essere invece eseguito soltanto quando, per l'esecuzione di altri lavori, debba essere smontato il telaio di base.

b) *Norme per l'applicazione dei lamierini.* — L'applicazione dei lamierini di protezione deve essere fatta secondo le indicazioni di massima risultanti dalla

tavola allegata e quelle di dettaglio contenute nei disegni relativi ai singoli tipi di caldaie.

Il lamierino *di rame* deve avere lo spessore di mm. 2.

Prima dell'applicazione dei lamierini, le lamiere devono essere ripulite accuratamente. Si deve curare che il lamierino di rame aderisca bene per tutta la superficie e aderiscano pure bene a questo le strisce di ferro zincato.

Ogni qualvolta sia possibile sostituire, nelle chiodature trasversali, i chiodi fresati internamente ai chiodi a testa colma, le estremità del lamierino ricoprente le dette chiodature dovranno essere rese aderenti alla lamiera nel modo indicato nella figura 4 della tavola allegata.

Lo sviluppo trasversale dei lamierini di protezione del corpo cilindrico e della piastra tubolare anteriore deve essere di circa $2/5$ di quello dell'anello massimo della caldaia ed avere la mezzaria approssimativamente in corrispondenza della generatrice inferiore del corpo cilindrico.

Quando nella regione dell'anello, che deve essere ricoperta dal lamierino, si incontrassero chiodature fatte per ricambi di lamiere o applicazioni di pezzi in occasione di riparazione, le chiodature dovranno essere di regola ricoperte completamente. Quando però qualche chiodatura longitudinale fosse situata in posizione tale che la osservanza di questa regola rendesse necessario di estendere esageratamente il lamierino, potrà questo fermarsi prima della chiodatura; però, in tal caso, fra il lembo del lamierino e l'orlo interno del lembo di lamiera o del coprigiunto della chiodatura dovrà intercedere una zona scoperta di circa mm. 40, tale che permetta la completa ispezione della linea della presellatura.

I lamierini di protezione delle lamiere del corpo cilindrico e dell'involuppo del forno devono essere fissati con chiodi ribaditi, quello delle tubolari anteriori con viti.

29. SURRISCALDATORE. — a) *Generalità*. — Nelle caldaie munite di surriscaldatore tutte le parti in contatto col vapore surriscaldato devono essere di regola costruite in acciaio o ghisa, restando esclusi il bronzo, il rame e l'ottone.

Queste norme sono osservate nei tipi di materiale nuovo e devono essere osservate anche per fare le opportune sostituzioni in sede di applicazione del surriscaldatore a locomotive a vapore saturo.

In occasione di ricambi alle parti delle caldaie aventi d'origine il surriscaldatore o che lo ricevettero in occasione di riparazione, è vietato sostituire parti di rame, di bronzo o di ottone a parti di acciaio o ghisa, anche se esistano a magazzino e fossero reciprocamente scambiabili.

Occorrendo derogare dalle massime esposte, dovrà, caso per caso, procurarsi l'autorizzazione di questo Servizio.

b) *Elementi surriscaldatori*. — Si hanno in servizio due tipi di elementi surriscaldatori: uno per tubi grandi, l'altro per tubi piccoli.

Gli *elementi surriscaldatori d'origine*, per tubi grandi da mm. 125×133 , hanno le dimensioni normali di mm. 29×36 e sono rappresentati nei disegni N. 557168, per il collettore tipo F. S., N. 2089296 e 590614 per il collettore tipo « Schmidt ».

Gli *elementi surriscaldatori d'origine*, per tubi piccoli da mm. 64×70 , hanno le dimensioni di mm. 20×25 (dis. N. 2007008) e di mm. 18×23 (dis. N. 2008240) per alcune caldaie delle locomotive gr. 681.

Nella costruzione delle caldaie di ricambio e per le nuove applicazioni a locomotive a vapore saturo, sarà definitivamente adottato il surriscaldatore a tubi piccoli da mm. 64×70 , contenenti due elementi surriscaldatori da mm. 17×22 , come è indicato nel disegno N. 2098338.

Il tipo del surriscaldatore a tubi piccoli, 64×70 e 17×22 , verrà esteso anche alle caldaie delle locomotive F. S., già munite di surriscaldatore a tubi grandi o a tubi piccoli di altre dimensioni, in occasione del cambio della piastra tubolare del forno.

c) *Collettori.* — Per il *surriscaldatore a tubi grandi* vi sono due tipi di collettore: il tipo originario «Schmidt» e quello F. S.; essi differiscono solo nel sistema di fissaggio dei ponticelli al collettore stesso e per l'andamento degli elementi surriscaldatori.

Il collettore di tipo normale per i ricambi dei due tipi suindicati dovrà essere quello «Schmidt» e per la relativa applicazione dovranno essere convenientemente modificati gli elementi surriscaldatori, secondo i disegni specifici per ogni gruppo di locomotive.

Per il *surriscaldatore a tubi piccoli* vi sono anche due tipi di collettore: quello «Schmidt» con camere intermedie e quello F. S. senza camere intermedie.

Il tipo di collettore normale per le nuove applicazioni è quello «Schmidt», le cui camere intermedie sono rappresentate nel disegno N. 2098366.

d) *Giunti.* — Per il collegamento degli elementi surriscaldatori al relativo collettore saranno da usare le guarnizioni di rame ed amianto costruite nelle dimensioni di mm. 26×40 , mm. 39×55 , mm. 43×59 .

PARTE II.

Norme per la riparazione delle caldaie e dei loro accessori.

1. RIPARAZIONE DELLE PIASTRE TUBOLARI DEI FORNI. — Quando i fori della piastra tubolare di rame siano ovalizzati, per modo che la mandrinatura dei tubi riesca difficile e conduca ad affaticare eccessivamente tubo e piastra, o quando l'orlo di alcuni fori presenti delle incrinature di breve estensione che costituiscono invito a rottura, i fori saranno riportati alla forma circolare od allargati allo scopo di asportare le incrinature.

L'allargamento del foro potrà farsi, senza aggiunta di alcun rinforzo, fino al diametro massimo indicato nella seconda linea della seguente tabella, nella quale è tenuto conto anche della possibilità di introdurre il tubo nella caldaia per la montatura.

In via eccezionale l'allargamento dei fori potrà essere portato ai diametri indicati nella terza linea della tabella. In questo caso però si dovrà applicare al foro una ingranatura di rame non filettata del tipo e delle dimensioni indicate nel disegno N. 59097 (tav. 29). Le ingranature lisce potranno essere applicate fino ad $1/3$ circa del numero dei tubi bollitori.

Dimensioni dei tubi	mm. 40 × 45 lisci	mm. 45 × 50 47 × 52 lisci	mm. 60 × 65 « Serve »	mm. 65 × 70 « Serve »	mm. 64 × 70 lisci	mm. 119 × 127 lisci	mm. 125 × 133 lisci	Osservazioni
d'origine	42	47	63	67	61	100	110	
senza ingranatura	46	51	66	71	66	108	118	
con ingranatura	48	53	68	73	68	110	120	

Se è necessario un allargamento più grande, si potrà arrivare al limite ammesso per le ingranature filettate (vedasi al riguardo la tabella del disegno N. 327863, tav. 30) ed applicare l'ingranatura senza alcuna pezza di rinforzo, nel caso si tratti di un tubo isolato. Di regola l'applicazione delle ingranature, sia lisce, sia filettate, sarà da farsi dai Depositi e non dalle Officine.

Quando si abbiano due o più fori contigui con parete lesionata in modo che non sia sufficiente l'allargamento ai diametri per regolarizzarli, e quando le lesioni nei campi tra i fori, anche incipienti, siano in numero notevole e non possano essere convenientemente riparate con ingranature isolate, le riparazioni verranno eseguite mediante saldatura ossiacetilenica.

Quando le piastre presentano più cretti passanti attraverso tutto lo spessore della piastra o numerosi cretti anche non passanti, o numerosi fori allargati o forti agghiotture e le condizioni generali siano tali da non garantire una permanenza in servizio di almeno 6 anni, in occasione di grande riparazione in officina le piastre dovranno essere sostituite.

a) *Riparazione con saldatura autogena.* — Per saldatura di cretti che non siano passanti, si scalpella il cretto fino a raggiungere il suo limite: vedi disegno N. 2109071 (tav. 31, fig. 1).

Se invece il cretto è passante, esso è scalpellato da ambedue le parti in modo da praticare nella lamiera due solchi, come è indicato nella fig. 2 della tavola suindicata.

Quando nella piastra si debbono saldare diversi cretti, si comincia da quelli che si trovano più in basso e più all'esterno della rete dei fori, procedendo nel lavoro verso il centro della stessa rete.

Per la saldatura dei cretti fra i campi dei fori per tubi surriscaldatori si procede come nel caso di cretti fra i campi dei fori per tubi bollitori; ma se fossero rotti tutti i campi di una stessa fila orizzontale, è preferibile condurre la riparazione nell'ordine indicato nella tav. 31, fig. 3.

Per l'otturazione di qualche foro per tubo bollitore si consiglia di applicare nel foro stesso un tassello di forma lenticolare e riempire con saldatura, come è indicato nella figura 4 della tavola 31.

Nel caso eccezionale i Depositi non possano procedere alla riparazione con saldatura ossiacetilenica, la riparazione stessa verrà eseguita con l'applicazione di pezza da mm. 10 ed ingranatura filettata, o con pezze da mm. 2 secondo il metodo Gallon. Tali riparazioni non dovranno essere eseguite quando il numero delle ingranature supera 1/5 del numero totale dei tubi bollitori.

b) *Riparazione delle piastre tubolari dei forni per mezzo delle ingranature filettate e delle pezze di mm. 10.* — L'applicazione delle ingranature e l'aggiusta-

mento della contropiastra di mm. 10 debbono essere eseguiti colla massima cura per ottenere il perfetto combaciamento delle diverse parti fra loro.

Le ingranature saranno ricavate da tubi di rame senza saldatura, aventi le seguenti dimensioni:

mm. 40 × 60	per tubi bollitori da	{	45 × 40
			50 × 45
			52 × 47
» 60 × 80	» »	{	65 × 60 (Serve)
			70 × 64 (lisci)
» 65 × 85	» »		70 × 65 (Serve)
» 102 × 122	» »		127 × 119
» 112 × 132	» »		133 × 125

Nel disegno N. 241801 (tav. 32 e 33) sono rappresentati i vari attrezzi da impiegare nell'esecuzione del lavoro.

Le ingranature dovranno essere applicate, oltrechè a tutti i fori fra i quali corrono le lesioni, anche ad altri, posti lateralmente a queste, per modo che la pezza contrasti l'ulteriore allargamento delle lesioni.

Nel disegno N. 327863 (tav. 30) sono indicati alcuni esempi di applicazione di ingranature.

I fori dei tubi bollitori potranno essere allargati mediante gli allargatoi, fig. A, fino alle seguenti dimensioni:

mm. 51 × 50	per tubi bollitori da	45 × 40
» 54 × 53	» »	{ 50 × 45
		52 × 47
» 75 × 74	» »	{ 65 × 70 (Serve)
		70 × 64 (lisci)
» 80 × 79	» »	70 × 65 (Serve)
» 110 × 109	» »	127 × 119
» 120 × 119	» »	133 × 125

Infine i fori verranno filettati mediante gli appositi maschi fig. B.

2. RIPARAZIONE DELLE PIASTRE TUBOLARI DEI FORNI PER MEZZO DELLE PEZZE DI LAMIERINO DI 2 mm. E DELLE INGRANATURE SECONDO IL METODO « GALLON ». — (vedi dis. N. 59195, tav. 34). — Questo metodo consiste essenzialmente nell'applicazione da entrambe le parti della piastra tubolare di lamierini dello spessore di 2 mm., di tali dimensioni da comprendere tutti quanti i fori attorno ai quali vi siano dei cretti incipienti o passanti, più un'altra fila, e fissati a posto mediante ingranature lisce di acciaio extra dolce di qualità dello spessore di mm. 2,5 con bordi da entrambe le parti.

Questi bordi vengono eseguiti, quando l'ingranatura è in opera, mediante l'apparecchio « Gallon », il quale, mentre forma i bordi stessi, stringe fortemente i due lamierini contro la piastra in modo da portare la superficie delle varie parti in intimo contatto.

3. VITI PER L'APPLICAZIONE DI PEZZE ALLE CALDAIE. — Quando nelle riparazioni delle caldaie si presenti la necessità di sostituire una parte di lamiera

avariata, la pezza da applicare dovrà essere possibilmente unita mediante chiodi. Quando tale unione non possa essere così effettuata, si applicheranno viti, il cui tipo è quello rappresentato dal disegno N. 508241 (tav. 35). La superficie conica del foro per l'applicazione di dette viti deve essere perfettamente coassiale col foro filettato, in modo da avere un esatto combaciamento fra vite e lamiera nella parte conica e quindi la tenuta si possa ottenere col solo tiraggio della vite, senza presellatura intorno alla testa di questa.

4. RIPARAZIONI COMUNI ALLE LAMIERE POSTERIORI, ANTERIORI E DEL FASCIAME DEL FORNO. — Quando i lembi dei risvolti della piastra anteriore o posteriore, alla boccaporta o i margini del fasciame al telaio di base siano consumati, si può riportare del materiale, togliendo prima tutti i chiodi per tutta la lunghezza della saldatura più un chiodo a destra ed uno a sinistra.

Per la riparazione dei cretti negli angoli dei risvolti superiori della piastra anteriore, posteriore e del cielo, è preferibile che la caldaia sia smontata dal telaio e rovesciata di 180°. La saldatura sarà eseguita previa scalpellatura completa dei cretti, sempre dalla parte del fuoco

Qualora i risvolti fossero fortemente assottigliati, o presentassero numerosi cretti tra foro e foro dei chiodi, o tra foro e margine della lamiera, si asporterà tutta la parte e si applicherà una striscia di lamiera di rame, saldandola come è indicato nel disegno N. 2109051, fig. 1, tav. 36, e cioè praticando la saldatura sulla linea 1, poi sulla linea 2 ed infine sulla linea 3.

Le corrosioni a vaschetta sulle lamiere, attorno alle teste dei tiranti, si riparano anch'esse con saldatura. Si dovrà introdurre nella galleria un opportuno reggicontra (vedi tav. 36, fig. 2) per evitare che sotto la martellatura conseguente alla saldatura la lamiera si incurvi; quando ciò non sia possibile, il tirante di rame non verrà smontato, ma di esso verrà tagliata solo la testa per scoprire la corrosione a vaschetta e si procederà alla saldatura, provvedendo poi a ricambiare il tirante a martellatura eseguita.

Nel riempire la corrosione a vaschetta, specialmente se profonda, sarà preferibile otturare completamente il foro.

Le boccaporte costituite da lamiere unite fra loro senza interposizione di telaio dovranno essere abolite; perciò si prescrive che:

a) per la costruzione a nuovo di forni e pareti posteriori dei forni e degli involucri delle caldaie ora munite di boccaporte del tipo sovraindicato, le Officine chiederanno i disegni mano mano al Servizio Materiale e Trazione;

b) in occasione di applicazione di pezze anche ad una sola delle lamiere stampate del forno o dell'involucro, sarà ritagliata anche l'altra, e fra le due lamiere sarà interposto un telaio di ferro secondo il disegno N. 244801;

c) coll'applicazione del telaio di ferro sarà adottato il riparo di ghisa in conformità del prospetto N. 7106.

5. APPLICAZIONE DEI MEZZI FIANCHI AI FORNI. — Quando le condizioni della lamiera consiglino la sostituzione di una parte dei fianchi, i mezzi fianchi nuovi verranno applicati saldandoli. Per sorreggere la lamiera nuova nella galleria si applicherà un reggicontra, come è indicato nel dis. N. 2109060 (tav. 39, fig. 1).

La lamiera sarà tagliata fra due file orizzontali di tiranti, asportando ai due risvolti laterali delle piastre anteriore e posteriore due tasselli semicircolari. Il margine della parte vecchia del fianco e quello della parte nuova saranno smussati a 45°; il mezzo fianco nuovo verrà presentato alla parte di fianco vecchio rimasta, in modo che al fondo del solco la distanza fra le lamiere da unire sia variabile, come è indicato qui di seguito:

La detta distanza (vedi tav. 39, fig. 2) al punto *A*, fra le prime due file verticali di tiranti, è bene sia di 2 ÷ 3 mm., aumenti dal punto *A* al punto *B* in ragione di 15 mm. circa per metro, e si mantenga dal punto *A* al punto *C* intorno ai 2 ÷ 3 mm. La saldatura verrà cominciata in *A* e procederà, con gli accorgimenti necessari per le saldature stesse, fino al punto *B*; si ritornerà quindi al punto *A* per saldare fino al punto *C*. In ultimo si salderanno ai due risvolti laterali i due tasselli semicircolari asportati.

Dovendosi applicare, invece di un mezzo fianco nuovo, una pezza, la saldatura sarà eseguita, come è indicato nella figura 3, tav. 39, praticando prima la saldatura sulla linea 1 e poi sulla linea 2.

6. CAMBIO DI PARTE DELLA PIASTRA POSTERIORE DEL FORNO. — In sede di riparazione può risultare talvolta opportuno di non cambiare completamente tutta la piastra posteriore, ma limitarsi al cambio della metà o dei due terzi.

L'operazione si farà anch'essa con saldatura seguendo gli stessi accorgimenti già dati per i fianchi del forno.

Non è indispensabile disporre la caldaia col corpo cilindrico in senso verticale, onde la piastra posteriore risulti in piano orizzontale, perchè operai saldatori abili riescono perfettamente nell'intento anche con la piastra posteriore in piano verticale.

7. SPESSORE DELLE LAMIERE ANTERIORI E POSTERIORI DEGLI INVILUPPI. — Nelle caldaie da locomotive di nuova costruzione e nella maggior parte di quelle di ricambio per locomotive di vecchia costruzione sono state adottate piastre anteriori e posteriori dell'inviluppo del forno di spessore rinforzato di mm. 20.

Nel caso di ricambio totale e parziale delle pareti anteriore o posteriore dell'inviluppo del forno delle caldaie delle locomotive con pressione di lavoro eguale o superiore a 12 kg., le parti da ricambiare dovranno essere sostituite con altre di spessore di mm. 20. Per le caldaie del gruppo 735, che avevano spessori di origine della piastra posteriore dell'inviluppo di mm. 11, dovranno avere dette parti ricambiate parzialmente con lamiere da mm. 16 e totalmente con lamiere da mm. 20.

8. RIPARAZIONI ALLE PARETI ANTERIORI E POSTERIORI DEGLI INVILUPPI DEI FORNI. — Quando nei risvolti si abbiano cretti, corrosioni, od altre lesioni, si applicheranno delle pezze come segue:

a) Si asporterà la parte avariata e si applicherà la pezza secondo il disegno N. 558755, segno 1, tav. 40, oppure si ripareranno le corrosioni od i cretti con saldatura autogena ossiacetilenica od elettrica e si applicheranno le pezze di rinforzo interno o esterno dello spessore di 15 mm. secondo il detto disegno N. 558755, segno 2. Il tipo delle chiodature delle pezze deve essere conforme

a quello delle chiodature esistenti nella caldaia. Per la piastra posteriore sarà da preferirsi la riparazione con asportazione delle parti avariate.

b) Allorchè la parete posteriore dell'involuppo si presenti in condizioni cattive per cretti, estese corrosioni, numerosi fori ingranditi e non si ravvisi la necessità del ricambio totale, saranno applicati a nuovo i due terzi della parete stessa conformi al disegno, avendo cura di mantenersi al di sopra delle portine superiori, come è indicato nel disegno tipo N. 2116190, tav. 41.

Quando nella regione della pezza cada una portina di sciacquamento, si dovrà eseguire anche la chiodatura delle due lamiere all'ingiro dell'apertura, come è esemplificato nel disegno N. 56068 (tav. 42) per le locomotive del gruppo 910. Allorchè le lesioni non sono passanti, non estese e di profondità non superiore a 6 mm., saranno riparate solo con saldatura autogena ossiacetilenica od elettrica previa estesa e completa scalpellatura delle avarie.

9. RIPARAZIONE DELLE PARETI LATERALI DELL'INVILUPPO. — Se le pareti laterali dell'involuppo si presentano in condizioni di forte deperimento per numerosi fori di diametro troppo ingrandito, cretti, corrosioni estese e profonde e non si ravvisa la necessità del ricambio totale delle pareti, verranno sostituiti i fianchi per altezza variabile a seconda del bisogno, come da disegno N. 2116200, tav. 43.

Quando i fori ingranditi non sono molto numerosi verranno applicate ingranature semplici filettate in conformità del disegno N. 248736, tav. 44, le quali dovranno essere ribadite all'esterno ed anche all'interno quando sia possibile.

Quando la ribaditura all'interno non sia possibile, verrà applicata l'ingranatura segno 2 della stessa tavola.

I detti fori, oltre che con ingranature, potranno anche restringersi o chiudersi con saldatura elettrica ad arco per poi riaprirli al diametro minimo prescritto.

Si dovrà in questo caso sempre accertare se, tenuto conto della spesa, non convenga adottare la riparazione più radicale innanzi detta del ricambio parziale o totale della lamiera.

Le ingranature dovranno essere conservate in casi di successivi ricambi dei tiranti sino a quando il diametro dei tiranti da applicarsi non oltrepassi quello di mm. 30.

Presentandosi eccezionalmente la necessità presso i Depositi di applicare tiranti di diametro maggiore e, qualora non convenga di adottare la soluzione, di cui al paragr. 9, c), del tirante con le due teste di diametro diverso, l'ingranatura sarà tolta ed il foro nella parete d'involuppo sarà chiuso con saldatura elettrica.

Quando le corrosioni nelle pareti laterali non siano estese nè di rilevante entità, e quando si presenti qualche cretto isolato, le avarie verranno eliminate mediante saldature elettriche od ossiacetileniche.

10. TIRANTI ORIZZONTALI E VERTICALI. — *a)* I tiranti orizzontali dei forni debbono essere normalmente di rame, per le caldaie aventi forno in rame.

b) I tiranti orizzontali dei forni saranno costruiti come è indicato nelle figure 1 e 2 del disegno N. 59396 (tav. 45), secondo che saranno montati dall'esterno dell'involuppo o dall'interno del forno come è detto avanti. Essi si ricavano dalle barre, tagliandoli ad una lunghezza che sia di mm. 28 maggiore della distanza fra le superficie esterne delle lamiere; tale lunghezza si misura direttamente mediante l'attrezzo, fig. 6. Nelle Officine che siano sprovviste di macchine per la lavorazione dei tiranti dalla barra, sarà da praticarsi ad una estremità dei tiranti, onde poterli fissare sul tornio, un taglio secondo il diametro, piuttosto che fare, come talvolta usasi, un foro centrale triangolare, il quale può talora provocare la rottura della testa del tirante, in caso di spinottatura.

Da ambo le parti del tirante deve essere praticato un foro spia del diametro di mm. 4 e della profondità di mm. 50.

c) Nelle riparazioni lo smontaggio dei tiranti da togliersi d'opera deve essere fatto con la massima cura onde evitare di deteriorare la filettatura delle lamiere. Sarà poi ravvivata la filettatura, aumentandone di regola di non più di 1 mm. il diametro, per l'applicazione dei nuovi tiranti.

Nella costruzione delle caldaie e nelle riparazioni in Officina, i tiranti orizzontali di massima debbono essere montati dall'esterno dell'involuppo. Ugual metodo sarà seguito nei depositi, in quanto possibile. Si ricorrerà peraltro alla montatura dall'interno del forno, quando i fori nelle lamiere di rame siano sensibilmente più grandi dei corrispondenti nelle lamiere dell'involuppo, cosicchè non si ritenga conveniente allargare questi fino al diametro dei primi; oppure quando si debbano ricambiare tiranti con la caldaia in opera e non convenga rimuovere le coperture, od i tiranti stessi si trovino in corrispondenza delle fiancate.

Tanto nel caso di montatura dall'esterno dell'involuppo quanto dall'interno del forno, per garantire una buona tenuta dei tiranti, è necessario che il foro d'imbocco abbia un diametro maggiore di 2 o 3 decimi di mm. rispetto al corrispondente foro dell'altra lamiera.

La filettatura dei fori corrispondenti verrà eseguita dapprima con un unico maschio cilindrico e poscia si otterrà il voluto maggior diametro nel foro d'imbocco ripassando nel foro stesso altro maschio pure cilindrico di diametro conveniente.

Quando i fori del forno siano sensibilmente più grandi dei corrispondenti dell'involuppo, e si ritenga necessario portarli a maggior diametro per garantire una buona tenuta dei tiranti, la filettatura dei due fori corrispondenti si eseguirà nel modo sopra descritto, colla sola differenza che, fatta la prima filettatura con un unico maschio nei due fori corrispondenti, con diametro eguale al foro dell'involuppo, si allargherà il foro del forno con altri maschi di diametro successivamente crescente per portarlo al diametro voluto. È ovvio che, anche in questo caso, i tiranti devono essere filettati alle due estremità coi diametri esattamente corrispondenti ai fori delle due lamiere.

In occasione di ricambio del forno o di parte di lamiera di esso, i relativi tiranti di rame dovranno risultare di diametro possibilmente eguale a quello di origine o di poco superiore (in via normale non più di tre millimetri).

Ai tiranti montati dall'interno del forno, dopo messi in opera, deve essere eseguita l'asportazione del filetto, usando l'attrezzo di cui la figura 4 od altro simile, azionato a mano o meccanicamente.

Nei casi in cui per la posizione del tirante non fosse possibile applicare l'attrezzo, fig. 4, l'asportazione del filetto verrà fatta con una sgorbia del tipo di cui alla figura 5.

d) La montatura dei tiranti orizzontali deve essere eseguita mediante la bussola, fig. 3, la quale deve essere portata fino a contatto con la lamiera. Indi sarà asportata all'esterno parte del tirante fino a ridurre la sporgenza esterna a 10 mm.

Può avvenire, per alcune caldaie, incassate fra le fiancate, che tale lunghezza sia eccessiva; in tal caso le sporgenze devono essere convenientemente ridotte in modo da permettere il passaggio della caldaia fra le fiancate. La stessa riduzione dovrà farsi in corrispondenza dei cerchioni delle ruote ove la deficienza di spazio lo renda opportuno.

Nel caso di montatura di tiranti dall'interno del forno, allo scopo di non schiacciare la svasatura della testa da ribadire, deve essere applicata al fondo della bussola una rondella avente una superficie piana per l'appoggio alla bussola ed una superficie convessa per l'appoggio alla testa del tirante.

e) I tiranti orizzontali debbono essere ribaditi solo dalla parte del forno; ma, prima di procedere a tale operazione, le caldaie devono essere sottoposte a prova idraulica preliminare alla pressione di lavoro, durante la quale deve essere raggiunta una perfetta tenuta per la sola adesione dei filetti; tutti i tiranti che in questa prova dessero luogo a perdite debbono essere ricambiati.

Nell'esecuzione delle ribaditure sarà posta cura che il foro spia non venga otturato. Sarà poi eseguita la prova idraulica regolamentare, se necessaria, secondo le vigenti norme. Se in questa o nelle successive si manifestasse qualche leggiera perdita, si potrà ricorrere alla spinottatura dei tiranti difettosi cacciando a forza una spina nel foro di spia. La spina deve avere le dimensioni ed il profilo di cui al dis. 248736. Questa operazione però deve essere praticata il meno possibile, ed a solo titolo di eccezionale ripiego, dovendosi in via normale esigere che il lavoro sia fatto con tale cura da assicurare un'ottima tenuta senza alcuna spinottatura nè altri espedienti. Ai vecchi tiranti che presentano lievi perdite, ma tali da non rendere necessaria la sostituzione, dovrà essere eseguita la spinottatura e ripassatura delle teste, avendo cura di non intaccare la lamiera.

In via di esperimento le Officine di Verona, Rimini, Firenze e Pietrarsa per la lavorazione ed applicazione in opera dei tiranti di rame delle caldaie seguiranno il procedimento seguente:

a) I tiranti orizzontali dei forni saranno costruiti come indicato nella fig. 1 del disegno N. 2120350 (tav. 46 allegata). Tale figura vale per i tiranti da montarsi tanto dall'esterno dell'involuppo, quanto dall'interno del forno.

La maggior lunghezza rispetto alla distanza intercedente fra le superfici esterne delle lamiere sarà complessivamente di mm. 20, con una tolleranza di mm. + 3 e - 2 dal lato dell'involuppo.

Nulla è variato per quanto si riferisce al foro di spia.

b) Non occorrerà praticare l'asportazione della filettatura all'interno del forno.

c) La montatura dei tiranti sarà eseguita mediante la bussola fig. 2.

d) Il diametro della parte filettata dei tiranti dovrà corrispondere a quello del maschio col quale verrà eseguita la filettatura dei fori del forno e dell'involuppo.

È ammessa su detto diametro una tolleranza di mm. — 0,1.

L'applicazione dei tiranti avverrà così senza forzatura, il che elimina la necessità di dare alla bussola (fig. 2) una profondità superiore a 5 mm. e di passare un secondo maschio nei fori dell'involuppo.

Per assicurare la tenuta dei tiranti si dovrà procedere ad una spinottatura dei fori con l'attrezzo indicato in figura 3 del disegno.

e) La ribaditura della testa si farà solo dalla parte del forno con lo stampo rappresentato in figura 4. Ma, prima di procedere a tale operazione, la caldaia dovrà essere sottoposta alla prova idraulica a pressione di lavoro per accertare che i tiranti non diano luogo a perdite. I tiranti difettosi dovranno essere ricambiati.

Se nella prova idraulica regolamentare si verificasse qualche leggera perdita si ricorrerà ad una nuova spinottatura dei tiranti difettosi.

f) I tiranti verticali del cielo del forno sono di acciaio extra dolce di qualità; quelli rigidi debbono essere avvitati tanto nella lamiera del forno quanto in quella dell'involuppo, e debbono essere montati a forza dalla parte esterna; quelli di dilatazione debbono essere avvitati nella lamiera di rame e montati dalla parte interna del forno.

Ai tiranti di dilatazione ed alla prima fila di tiranti rigidi deve essere applicato il dado anche nella parte superiore della lamiera del forno. All'esterno dell'involuppo i tiranti non debbono essere ribaditi; i tiranti di alcune file laterali estreme, come è specificatamente indicato nei disegni delle singole caldaie, vengono muniti di riparella obliqua e dado, conformi al disegno N. 59395 (tav. 47). Tali riparelle sono di acciaio fuso o ricavate da tubi di ferro e non sono filettate.

I tiranti verticali debbono essere provvisti di foro di spia dalla parte del forno di mm. 6 di diametro e profondo mm. 70.

Nella prova preliminare di cui al comma e) non dovranno essere applicati i dadi e le riparelle fra i tiranti nuovi.

g) Il passo delle viti dei tiranti deve essere normalmente di 10 filetti per pollice, qualunque sia il loro diametro; però devono essere rispettate le filettature diverse esistenti, salvo il caso di riparazione di tale entità da rendere conveniente la modificazione delle filettature di tutti i tiranti senza eccezione.

h) *Tiranti di collegamento della piastra tubolare col corpo cilindrico.* — I tiranti a collo d'oca che uniscono la piastra tubolare del forno col corpo cilindrico dovranno, in caso di ricambio, essere sostituiti con altri a sezione circolare secondo il disegno N. 219491 (tav. 48).

In tutte le viti dei tiranti a collo d'oca dovrà essere praticato un foro spia di mm. 60 di lunghezza e di mm. 7 di diametro.

I tiranti a collo d'oca debbono essere costruiti in modo che fra le loro teste e la piastra tubolare esista un agio di 3 mm.

Le locomotive aventi tiranti a collo d'oca muniti di vite a testa di chiodo, questa dovrà essere sostituita, in occasione di grande riparazione, con vite a testa esagonale, come è indicato nel disegno N. 219491.

11. PORTINE DI SCIAQUAMENTO. — Tutte le caldaie devono essere munite di portine di sciacquamento segnate nel disegno N. 216188 (tav. 49).

Le portine tipo *a* si applicheranno alle parti inferiori di risvolti delle lamiere dell'inviluppo che hanno il raggio esterno di curvatura della lamiera superiore a mm. 150; per raggi esterni superiori a mm. 80 fino a mm. 130, si applicherà, invece, la nuova portina tipo *g*, munita di sede di bronzo, come è indicato nel disegno N. 584305, tav. 2; per raggi minori si continuerà ad applicare la portina tipo *m*.

Le portine *c*, applicate ai risvolti superiori delle piastre posteriori dell'inviluppo, dovranno essere sostituite con quelle tipo *g* in tutte quelle caldaie i cui risvolti delle lamiere hanno un raggio di curvatura esterno superiore a mm. 80; per raggi minori si continuerà ad applicare la portina tipo *c*.

Le applicazioni, di cui sopra, dovranno essere eseguite in occasione di grande riparazione delle caldaie.

Si avverte, per norma, che la portina del nuovo tipo *g* è comune a quella tipo *h*; la variante consiste solo nella sede di bronzo e nella forma del cavalletto.

La filettatura della sede delle portine *a* e *g* e quella dei corrispondenti fori negli angoli delle piastre verranno eseguite con la massima cura allo scopo di eliminare le perdite che sono cause di forti corrosioni; la sede verrà avvitata a forza in modo da garantire la perfetta tenuta.

Per le pareti piane dell'inviluppo continueranno ad applicarsi portine senza sede, come è indicato nel disegno N. 216188 (tav. 49), e ciò perchè in piano le portine danno sufficiente garanzia di tenuta.

Nella costruzione di nuove piastre tubolari per camera del fumo non dovranno essere più applicati nella parte superiore i due bocchettoni tipo *d* o le portine tipo *n*; dovrà essere applicata soltanto la portina tipo *n* in basso.

Dovranno, invece, essere applicate, in occasione di riparazione, le due portine tipo *b* nella parte anteriore del corpo cilindrico in conformità del disegno N. 216188. In tale occasione dovranno essere soppresse, qualora ancora esistessero, le portine poste lateralmente nella parte superiore della piastra tubolare in camera del fumo.

Le corrosioni riscontrate nelle sedi delle portine di lavaggio saranno, se possibile, riparate mediante la saldatura autogena e conseguente rettifica; altrimenti potrà essere ridotto lo spessore della lamiera, dalla parte interna, onde riapplicare la portina sulla sede rettificata. La rettifica è ammessa, purchè non conduca a spessore della lamiera inferiore di 3 mm. dello spessore primitivo. Quando non sia possibile nessuna delle sopraindicate riparazioni, dovrà essere parzialmente sostituita la lamiera in corrispondenza.

Nelle caldaie d'origine delle locomotive ex-austriache esistono tappi a vite in luogo delle portine di sciacquamento. Detti tappi, a meno che pezze di rinforzo inchiodate in corrispondenza dei medesimi non lo impediscano, debbono essere, in occasione di grande riparazione, sostituiti con portine di sciacquamento di tipo normale.

I tappi, transitoriamente da conservare, e le sedi corrispondenti dovranno avere le filettature in perfetto ordine.

Le portine di sciacquamento non autoclavi, disposte nella parte superiore

dell'inviluppo e che occorrono per il riempimento della caldaia, debbono avere la sede della valvola sempre in buone condizioni. Non è consentita la interposizione di qualsiasi giunto ed, occorrendo, la detta sede verrà rettificata con apposita fresa, di cui la tav. 1.

12. TAPPI FUSIBILI. — Si deve avere un solo tappo fusibile applicato sulla metà circa del cielo, nei forni di lunghezza uguale o minore di metri 1,50; e due nei forni di maggior lunghezza. In questo caso i tappi saranno applicati ognuno fra la seconda e terza fila dei tiranti verticali, a contare dalla piastra anteriore o posteriore.

I tappi saranno sempre applicati in una zona compresa fra due file contigue longitudinali di tiranti, e precisamente in quella zona che comprende o si trova più vicina all'asse longitudinale del cielo del forno.

Quando nella zona in cui, a termini di quanto sopra, verrebbe a trovarsi il tappo, passi un tirante orizzontale trasversale, il tappo stesso verrà, invece, applicato fra le due file più prossime. In ogni caso i tappi si troveranno sempre nella intersezione delle diagonali di un rettangolo formato da quattro tiranti contigui e non mai troppo vicini ai tiranti orizzontali. Per la costruzione dei tappi bisognerà attenersi alla figura *e* del disegno N. 584305 (tav. 3).

13. SOSTEGNI DELLE CALDAIE. — Nel montare le caldaie si deve curare che esse abbiano libertà di dilatazione, tenendo presente che, da quando è fredda a quando è calda, una caldaia si dilata circa mm. 2 per metro di lunghezza e che, naturalmente, è sempre opportuno avere un margine di sicurezza sul minimo necessario. Si deve anche curare nel miglior modo che corpi estranei non possano insinuarsi e fermarsi fra le parti che si avvicinano in causa della dilatazione, ostacolando questa.

Nelle caldaie dei tipi recenti l'appoggio del forno sui rispettivi sostegni applicati alle fiancate è fatto o coll'interposizione di spessori articolati, oppure di lamiere flessibili.

Per le caldaie di antica costruzione a focolaio largo, posto al disopra delle fiancate, le staffe chiuse, che collegano le appendici della locomotiva, dovranno avere, in altezza, un agio almeno di due millimetri rispetto alle appendici stesse, per non ostacolare in alcun modo la dilatazione della caldaia.

Si dovrà curare che nelle caldaie munite di arresti centrali in basso del forno, per impedire gli spostamenti trasversali, esista sempre un agio di circa 1 mm. fra gli arresti stessi e le staffe fissate al telaio della locomotiva, onde non ostacolare in alcun modo la dilatazione della caldaia.

14. LIMITI MINIMI DEGLI SPESSORI DELLE LAMIERE. — a) *Forno e relativo inviluppo*. — Non dovranno essere tollerate in servizio lamiere con spessore inferiore ai limiti seguenti:

mm.	8	per pressioni fino a	12	kg. per cm. ²
»	9	»	14	»
»	10	»	16	»

b) *Corpo cilindrico*. — I limiti minimi degli spessori delle lamiere del corpo cilindrico, in caso di corrosioni, sono indicati per le caldaie di ciascun

lare in camera del fumo può sostituirsi con saldatura autogena, semprechè il taglio della parte avariata sia fatto all'esterno della chiodatura della flangia della piastra stessa col corpo cilindrico, come è indicato nelle figure 1 e 2, tav. 52, dis. N. 2120390, ad una distanza fra l'asse del chiodo estremo e l'asse della saldatura non inferiore a mm. 35, eseguendo preferibilmente, quando è possibile, la saldatura a doppio smusso.

15. NORME TRANSITORIE PER LE CALDAIE CHE DALLA PRESSIONE DI TIMBRO DI ORIGINE DEBBONO ESSERE PORTATE A PRESSIONE PIÙ ELEVATA. — Per la riparazione delle caldaie d'origine appartenenti a quei gruppi di locomotive che, secondo il prospetto N. 5615, possono avere diverse pressioni di timbro, onde metterle in relazione ai corrispondenti tipi di caldaia a pressione più elevata, sia per quanto riguarda gli spessori delle lamiere, sia per quanto riguarda la qualità della lamiera, si impartiscono le seguenti norme:

1° *Gli spessori minimi ammessi per le lamiere del corpo cilindrico* sono quelli risultanti (in corrispondenza della pressione di esercizio della caldaia) dal prospetto N. 5615.

2° *Nel caso di sostituzione totale delle lamiere o piastre in genere della caldaia* (ad es. un anello del C. C., il cielo dell' involuppo, la P. P. del forno, ecc.) le lamiere o piastre di ricambio debbono avere le caratteristiche di spessore (rinforzato) e qualità di lamiera (acciaio dolce) previsti *per la caldaia a pressione più elevata*. Per le lamiere di rame e piastre di rame del forno, l'applicazione di tale norma è subordinata all'esaurimento delle scorte esistenti.

3° *Nel caso di sostituzione completa del forno* le lamiere e le piastre debbono avere i nuovi spessori previsti per il forno della caldaia a *pressione più elevata*. L'applicazione della disposizione è subordinata all'esaurimento delle scorte esistenti di forni già confezionati o di parti sciolte per essi.

4° *Nel caso di sostituzione parziale di lamiera o piastre in genere della caldaia* (ad es. mezzi fianchi del forno, mezzi anelli del C. C., applicazioni di pezze, ecc.) le lamiere da mettersi in opera debbono avere le caratteristiche di spessore (di origine) e fino ad esaurimento delle scorte esistenti, e di qualità di lamiera (acciaio extradolce) previste per le lamiere *della caldaia di origine, a pressione più bassa*. La disposizione è applicabile in quanto non in contrasto con le norme generali in vigore riguardanti gli spessori delle lamiere da impiegarsi nella riparazione delle caldaie. Nel caso, ad es., di sostituzione parziale delle piastre anteriori e posteriori dell' involuppo, gli spessori delle lamiere da usarsi nella riparazione delle piastre stesse, dovranno essere quelli previsti dalla presente Istruzione.

Dopo esaurite le scorte esistenti di lamiere di qualità extradolce, dovranno essere impiegate lamiere di acciaio dolce di qualità.

16. PIASTRA TUBOLARE DELLA CAMERA DEL FUMO. — Quando nel risvolto delle piastre tubolari nella camera del fumo si verificassero dei cretti, si dovrà procedere alla riparazione mediante saldatura ossiacetilenica od elettrica.

I cretti nei campi tra i fori dei tubi bollitori e dei risvolti si riparano con saldatura ossiacetilenica o con saldatura elettrica, così anche se vi sia una parte del risvolto deperita, questa si potrà asportare e sostituire con una striscia di lamiera nuova saldata come sopra.

Il tipo di sagoma da adottare sempre per il risvolto delle piastre tubolari in camera del fumo di nuova costruzione, è rappresentato dal disegno N. 50900 (tav. 53).

17. CHIODI. — Di massima i chiodi da impiegare nella riparazione delle caldaie devono avere il diametro di quelli delle cuciture esistenti.

In via generale la forma e le dimensioni delle teste dei chiodi sono quelle indicate nel disegno N. 301264 (tav. 54).

18. PORTA DELLA CAMERA DEL FUMO. — Le porte a disco della camera del fumo devono essere munite dei sostegni indicati nel disegno N. 31680. In questo è pure indicato l'agio che si deve avere negli occhi della cerniera, perchè la porta combaci sicuramente in tutta la periferia.

19. SOPPRESSIONE DEL TUBO DI VAPORE NEL CUPOLINO E DEL DIAFRAMMA BUCHERELLATO. — Il tubo bucherellato adduttore di vapore nel cupolino ed il diaframma ancora esistente nell'interno delle caldaie dovranno essere soppressi in occasione di grande e media riparazione, versando a materia i materiali tolti d'opera.

20. RIPARAZIONE DEI TUBI BOLLITORI. — a) *Disposizioni generali sulla utilizzazione dei tubi.* — I tubi bollitori tolti d'opera da caldaie e che si trovano in istato di poter essere ancora utilizzati, dovranno essere riparati o segati in modo che la parte utilizzabile risulti di una delle lunghezze comprese in quelle dei tubi normali.

Quando la parte utilizzabile non raggiunga una delle lunghezze minime stabilite nella tabella, si potrà aggiungere un pezzo di tubo dello stesso metallo, applicandolo con saldatura ossiacetilenica per i tubi di ottone e per quelli di ferro; per questi ultimi si userà anche la saldatura elettrica per resistenza.

In caso eccezionale gli innesti verranno eseguiti con saldatura a forte, come nel disegno allegato N. 589382, tav. 27.

La lunghezza minima dei cannotti di rame, (misurata escludendo l'innesto, qualora esistesse), applicati ai tubi bollitori, sia di ferro, sia d'ottone, è di mm. 90 (Segno C, disegno N. 589382, tav. 27).

Ai tubi usati, sia d'ottone, sia di ferro, ancora utilizzabili, si applicheranno, ove occorra, cannotti di rame delle seguenti misure, facendo attenzione che lo spessore del tubo sia d'ottone, sia d'acciaio, dove s'innesta il cannotto di rame, non sia inferiore a mm. 2.

Cannotti applicati con saldatura autogena mm. 120.

» » » a forte » 150.

Per detti tubi si potranno utilizzare quei cannotti di rame che, tolti d'opera a tubi bollitori fuori uso, non abbiano ancora raggiunta la lunghezza minima di cui sopra.

Il metallo d'apporto nell'applicazione dei cannotti con saldatura ossiacetilenica sarà:

ferro dolce di Svezia, per saldatura ferro-ferro;

ottone speciale per saldatura ottone-ottone;

rame elettrolitico, per saldatura rame-ferro;
ottone speciale per saldatura ottone-rame.

La saldatura al rame dovrà essere debitamente martellata e ricotta al cannello; si dovrà in ogni caso avere cura di asportare con apposito attrezzo, subito dopo la saldatura, eventuali colature o *ribad*, le quali ultime si formano specialmente nella saldatura elettrica per resistenza.

Sui cannotti di rame di tutti i tubi riparati e qualunque sia la riparazione eseguita al tubo, l'impianto riparatore, dopo averne verificata la perfetta efficienza, dovrà punzonare, in prossimità della saldatura, la propria sigla, annullando la marcatura già esistente.

b) *Tubi lisci di acciaio e di ottone.* — Il pezzo di tubo che si aggiunge dovrà avere una lunghezza minima di 150 mm. e massima intorno a 1500 mm. Di regola non verrà applicata più di una giunta, la quale dovrà trovarsi dalla parte della camera del fumo.

c) *Tubi ad alette tipo « Serve ».* — I tubi bollitori ad alette che, per effetto di successive riparazioni, siano ridotti ad avere una lunghezza inferiore alla minima prescritta, potranno essere riportati a tale lunghezza mediante l'aggiunta di un pezzo di tubo liscio dello stesso materiale avente però una lunghezza non superiore a 200 mm. Se neppure con tale aggiunta il tubo potesse raggiungere una delle lunghezze normali previste, la parte da aggiungere sarà costituita da un pezzo di tubo pure ad alette e della stessa qualità di materiale e di qualsiasi lunghezza. Però, dato che nei tubi ad alette le giunte costituiscono un indebolimento notevolmente maggiore che non nei tubi lisci, si dovrà aver cura che le alette del tubo e quelle della parte aggiunta siano in perfetta corrispondenza. Dovranno poi essere asportate alla fresa le estremità delle alette dai lati verso la camera del fumo per la lunghezza prescritta nel disegno allegato, allargando poi il tubo alla stessa estremità come di consueto.

d) *Tubi bollitori grandi.* — La riparazione dei tubi bollitori grandi, tolti d'opera dalle locomotive a vapore surriscaldato, dovrà essere eseguita, in via normale, usando tubi nuovi, quando le giunte sono da applicarsi dalla parte del forno. Per detti tubi sono ammesse le applicazioni di due giunte, l'una dalla parte di camera a fumo, l'altra dalla parte del forno. Quest'ultima può essere fatta anche nella zona rastremata. La lunghezza delle giunte può essere compresa tra 150 mm. e 1500 mm. circa. Le giunte dovranno essere fatte con saldatura autogena.

e) *Prova dei tubi bollitori.* — Tutti i tubi bollitori riparati, o anche semplicemente disincrostati, sia d'ottone, sia di ferro (compresi i tubi grandi per gli elementi surriscaldatori) debbono essere sottoposti ad una prova idraulica, raggiungendo la pressione di kg.cm.^2 30 e mantenendola per il tempo necessario per l'esame del tubo. Anche gli elementi surriscaldatori dovranno essere sottoposti ad una prova idraulica analoga, raggiungendo la pressione di kg. cm.^2 40.

Per i tubi, i cui cannotti di rame siano applicati con saldatura ossiacetilénica prima della prova idraulica, dovranno eseguirsi delle saltuarie prove di flessione, incastrando il cannotto, fino alla sezione di saldatura, in un apposito sostegno avente un foro della dimensione del cannotto e caricando il tubo all'altra estremità del peso fissato nell'allegata tabella.

Con tale prova la zona di saldatura non dovrà presentare avaria di sorta.

**Peso in Kg. da applicarsi all'estremità del tubo
per eseguire la prova di carico alla flessione**

Diametri dei tubi mm.	Lunghezze dei tubi in mm.										
	3000 3100	3300	3900	4000	4100 4200 4250	4350	4500 4550 4600	4700 4800	4900 5000	5100 5200 5250	5900
45 × 40	8	6	—	—	3	—	2	—	—	—	—
50 × 45	—	—	6	—	5	4	3 ½	3	2	1	—
52 × 47	—	—	—	5	4	—	3	2	1 ½	1	0
70 × 64	20	19	14	—	12	10	—	—	—	4	1

f) *Norme per i ricambi dei tubi bollitori.* — I tubi di una caldaia, sia per locomotiva a vapore saturo, quanto a vapore surriscaldato, devono essere sempre dello stesso metallo, e nei ricambi parziali i tubi da sostituire dovranno pertanto essere sempre dello stesso metallo di quelli tolti d'opera.

Dovendo ricambiare una tubiera completa, si lascia facoltà alle Officine ed ai Depositi di sostituire i tubi di ferro a quelli di ottone o viceversa, secondo le disponibilità delle scorte accumulate nei magazzini.

Inoltre esistono in servizio locomotive di un medesimo gruppo con più tipi di caldaie aventi tubi bollitori di differenti dimensioni. Pertanto è necessario che le Officine e i Depositi, nel fare le richieste, oltre che citare il gruppo, specifichino quali dimensioni occorranza per le caldaie da riparare.

21. RIPARAZIONE DEI LAMIERINI DI PROTEZIONE. — a) *Disposizioni generali.*
— 1° I lamierini che si trovano in opera nelle caldaie dovranno essere conservati e, all'occorrenza, riparati e sostituiti.

2° I lamierini aventi ancora l'ampiezza di 1/3 dello sviluppo dell'anello massimo del corpo cilindrico, secondo le norme primitive di applicazione, devono essere portati all'ampiezza di 2/5 *solo quando se ne renda necessaria la sostituzione per deperimento.* Qualora però nelle parti delle lamiere scoperte adiacenti ai lamierini esistessero corrosioni sensibili, si dovranno smontare i lamierini, per esaminare l'intero fondo del corpo cilindrico e si sostituiranno poi con altri dello sviluppo di 2/5, previe le eventuali riparazioni.

L'aumento di sviluppo da 1/3 a 2/5, nel caso in cui occorresse ricambiare solo il rivestimento di qualche anello, dovrà essere *limitato agli anelli in cui tale ricambio è necessario.*

Ogni qualvolta vengano sostituiti i lamierini dell'ampiezza di 1/3 con lamierini dell'ampiezza di 2/5, si dovranno chiudere, con appositi chiodi ribaditi esternamente ed internamente, i fori che rimangono inutilizzati nelle lamiere della caldaia.

Per i lamierini del corpo cilindrico la rimozione e la riapplicazione si dovrà fare di regola mediante schiodatura e successiva inchiodatura delle strisce di ferro di fissazione, semprechè questa sia possibile. Nella riapplicazione è ammesso poi l'uso di qualche prigioniero in *punti singoli*, nei quali sia impossibile applicare chiodi.

Presentandosi la necessità di sostituzioni di parti avariate di lamierini, queste potranno avvenire mediante applicazione di pezze inchiodate con chiodi di rame di 5 o 6 mm., distanti tra loro da 30 a 40 mm. oppure saldati a forte. E vietata in ogni caso la saldatura a stagno.

b) *Trattamento dei rivestimenti di lamierini in occasione delle visite e riprove delle caldaie.* — I lamierini di protezione devono essere sempre visitati in occasione di visita interna, ed anche ogni qualvolta la caldaia venga stubata.

Il Capo del Servizio Materiale e Trazione
JACOMETTI
