Il libro è reperibile presso la catena di librerie “Feltrinelli” e presso le principali librerie italiane.

E’ possibile anche ordinarlo direttamente all’autore scrivendo una e-mail all’indirizzo:

infotiscali@claudio-ballicu.it

L’ISBN del libro è: 9788866181347

digitando questo numero in un motore di ricerca, troverete direttamente i link per l’acquisto on-line.

Claudio Ballicu

Carlo Alfredo Clerici

CASSEFORTI

A COMBINAZIONE MECCANICA

STORIA, TECNICA E SEGRETI

AD USO DEI CONSUMATORI INFORMATI

E DEGLI STUDIOSI

1ª edizione, novembre 2010

2ª edizione, dicembre 2010

3ª edizione, maggio 2011

© Copyright 2010 by Claudio Ballicu e Carlo Alfredo Clerici

Progetto grafico, ricerche iconografiche, disegni e foto di Claudio Ballicu "Simon Mago"

È vietato riprodurre, memorizzare in un sistema di archiviazione o trasmettere, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, fotocopie, registrazioni o in altro modo, qualunque parte di questo libro senza previo permesso scritto dei proprietari del copyright, anche se per uso interno o didattico.

Le richieste in tal senso potranno essere indirizzate a: studiotecnicoballicu@fastwebnet.it

Finito di stampare nel maggio 2011

INDICE

		Nota degli autori	7
		Prefazione della prof.ssa Isabella Merzagora Betsos	8
		Introduzione	11
		Profilo biografico degli autori	13
1.		**Le casseforti**	15
	1.1	Breve storia della cassaforte	17
2.		**I maggiori fabbricanti, nel mondo**	21
	2.1	I maggiori fabbricanti, in Italia	31
3.		**La cassaforte, ai nostri giorni**	36
4.		**Classificazione delle casseforti**	40
	4.1	Classi di omologazione delle casseforti	43
	4.2	La norma europea UNI EN 14450-2005	44
	4.3	La norma europea UNI EN 1143-1-2009	45
	4.4	Determinazione del valore “RU”	46
	4.5	Regole particolari ICIM (Reg. 70R002)	49
	4.6	Classificazione secondo le normative ANIA	51
5.		**Come funziona una cassaforte a combinazione meccanica**	67
6.		**Glossario inglese/italiano dei termini usati**	73
7.		**Il cambio della combinazione**	75
8.		**Una serratura da esercizio**	84
9.		**Funzionamento dei dischi della combinazione**	90
10.		**Funzionamento della serratura a combinazione**	94

11. I perni di accoppiamento 100

11.1 Ricapitolando; Comporre una combinazione 105

12 I principali tipi di serrature a combinazione 106

12.1 La serratura a molla 106

12.2 Una serratura a dischi “made in Italy” 107

12.3 La camma di comando 111

12.4 Il cambio della combinazione 113

12.5 L’azzeramento della combinazione 114

12.6 La serratura a ingresso diretto 115

12.7 La serratura a dischi multipli (“tre bottoni”) 117

12.8 La serratura a frizione 123

12.9 La serratura a gravità 127

13. Combinazioni possibili e livelli di sicurezza 130

13.1 La zona proibita 130

13.2 La tolleranza fra i numeri della combinazione 133

13.3 La manipolazione robotizzata 136

13.4 Le “buone” e le “cattive” combinazioni 137

13.5 La deduzione della combinazione 139

13.6 L’osservazione “furtiva” della combinazione 142

14. La manipolazione delle serrature a combinazione meccanica 144

14.1 Le tolleranze meccaniche 144

14.2 Fase 1: l’area di contatto 147

14.3 Fase 2: quanti dischi? 153

14.4 Fase 3: lo spazio fra i punti di contatto 156

14.5 Fase 4: la procedura 164

14.6 Test del disco n°3 166

14.7 Trovare il centro della tacca 168

14.8 Test del disco n°1 168

14.9 Fase 5: Individuare i dischi 170

14.10 Un caso difficile 174

14.11 Un paio di piccoli segreti 176

15. La precisione nella lettura dei punti di contatto 178

15.1 Un ausilio nella lettura dei punti di contatto 179

15.2 Costruzione di un verniero (detto anche, nonio) 182

16. La manipolazione dei modelli a entrata diretta 191

16.1 Fase 1: quanti dischi? E quante combinazioni? 192

16.2 Fase 2: la procedura 194

16.3 Trovare il terzo numero della combinazione 194

16.4 Trovare gli altri due numeri della combinazione 196

16.5 Costruzione di un’astina amplificatrice 203

16.6 La manipolazione delle serrature “tre bottoni” 206

17. Contromisure alla manipolazione 208

17.1 L’antimanipolazione nelle serrature a dischi coassiali 209

17.2 L’antimanipolazione nelle serrature a ingresso diretto 216

17.3 L’antimanipolazione nelle serrature “tre bottoni” 218

18. L’ascolto audio dei “click” 220

19. Il “Time-Lock” 223

20. Tecniche di apertura “brute force” delle casseforti 230

20.1	La trapanazione	232
20.2	La trapanazione di casseforti per uso domestico	239
20.3	Realizzazione di una dima di foratura	240
20.4	Smontaggio della manopola della combinazione	242
20.5	Uso della dima (primo metodo di foratura)	244
20.6	Un secondo sistema di foratura	248
20.7	Altri punti “sensibili” nelle serrature	248
20.8	Uso della dima nelle serrature a leve	250
20.9	Il disco da taglio	256
20.10	La fiamma ossiacetilenica	258
20.11	La lancia termica	261
21.	**Individuazione e soluzione delle avarie più comuni**	263
21.1	Gli errori dell’utente: l’errore di parallasse	264
21.2	L’impostazione dell’ultimo numero nella “zona proibita”	266
21.3	L’impostazione dell’ultimo numero nella “zona proibita” ha portato a forzare un disco	267
21.4	Ancora sugli errori dell’utente: l’uso del riferimento errato	269
21.5	L’incastro della leva contro il fermo di sicurezza	271
21.6	La rottura della molla di richiamo della leva	274
21.7	La lubrificazione con grasso inadatto	275
21.8	Il disallineamento dell’anello del combinatore	277
21.9	La rottura di un perno di accoppiamento	278
21.10	La perdita della chiavetta di accoppiamento	279
21.11	Perdita o allentamento delle viti del coperchio della serratura	282
21.12	Un disco non bloccato, dopo il cambio combinazione	283

22. Tecniche di manipolazione delle serrature a chiave 286

22.1 La serratura tipo “Chubb” 286

22.2 Un grimaldello a “gancio di Hobbs” 290

22.3 Le serrature per casseforti ad uso “domestico” 291

22.4 La chiave “componibile” 293

23. Uno sguardo al futuro 295

23.1 Le caratteristiche delle serrature a combinazione digitale 295

23.2 Esistono reali possibilità di attacco? 298

23.3 Le serrature digitali nelle casseforti per uso domestico 301

A Casciaforte 303

Bibliografia 306

Indice delle figure 307

Nota finale 315

NOTA DEGLI AUTORI

Queste pagine sono riservate ai ricercatori a solo scopo di studio teorico. Gli autori del libro declinano sin da ora ogni responsabilità sull'eventuale uso illecito delle informazioni fornite o delle apparecchiature descritte.

Infatti, questo libro vuole avere solamente uno scopo didattico ed esplicativo, teso a mostrare i limiti dei mezzi forti di custodia e dei loro sistemi di chiusura con il solo fine di approfondire la conoscenza dell'argomento da parte dei ricercatori e degli utenti finali per una scelta consapevole. Non è pertanto da intendersi come un invito o un incoraggiamento a mettere in pratica quanto descritto.

Il semplice fatto di proseguire nella lettura, implica l'accettazione di quanto sopra.

Eventuali marchi di fabbrica o di servizio, nomi di prodotti o di aziende che compaiano nel presente volume sono utilizzati a solo scopo informativo. Gli autori non rivendicano alcun diritto in relazione ad essi, né il loro utilizzo indica legami societari tra i proprietari dei marchi e gli autori del volume o appoggio dei prodotti da parte degli stessi.

PREFAZIONE

Rapine, furti, azioni violente sono sempre alla ribalta delle cronache. Le azioni criminose attraggono l'attenzione e la fantasia della gente e la cronaca a volte supera l'immaginazione degli scrittori del genere noir.

Diverso è capire se questi fenomeni siano realmente in aumento. Certamente la percezione d'insicurezza nella società dipende da vari fattori, sociali e politici, ma il problema di difendere i propri beni preziosi ha radici antiche e dalla notte dei tempi l'essere umano ha tentato di preservarli con stratagemmi e soluzioni tecniche di sempre maggiore complessità.

Un aspetto è tuttavia curioso: nel mondo attuale la circolazione delle informazioni viaggia ad altissima velocità via cavo e sulle autostrade in fibra ottica di Internet. Consumatori ed utenti sono sensibilissimi alla composizione dei cibi, alle controindicazioni dei medicinali e ai dettagli tecnici dei prodotti di largo consumo, ma quando si parla di sicurezza e in particolare di casseforti e serrature gli aspetti tecnici sembrano sfumare nel buio e nella vaghezza. In nome di una riservatezza sicuramente importante quando si parla di certi temi, il dettaglio tecnico si fa aleatorio e la possibilità per i cittadini di scegliere ponderatamente diventa impossibile.

Fino a non molti anni fa lo stesso problema riguardava le armi da fuoco: le esperienze a volte impressionistiche di cacciatori, reduci di guerra e appassionati formatisi guardano film sul grande schermo rendevano assolutamente arcani termini quali "potere d'arresto" ecc.

Sono occorsi anni perché, grazie anche alla diffusione di riviste nel settore e di pubblicazioni sugli aspetti tecnici e balistici, la cultura armiera uscisse dal facile impressionismo per entrare in una fase di maturità dove nozioni storiche, tecniche e di mercato possono essere facilmente accessibili a chiunque sia interessato a disporre, con maturità e responsabilità, di un'arma da fuoco.

Questo libro si propone di fondare le basi, per un pubblico non specialistico, per comprendere elementi di forza e limiti dei mezzi forti di chiusura, nello specifico delle casseforti a combinazione meccanica, per la difesa dei propri beni.

Il testo si propone inoltre di fondare le basi, finalmente al di fuori di una ristretta cerchia di iniziati, per comprendere gli elementi tecnici essenziali per una corretta e competente attività peritale.

In questo ambito infatti l'approssimazione e la mancanza di riscontri critici può essere estremamente dannosa, tanto per la difficoltà dei tecnici di ottenere informazioni specialistiche con riscontri rigorosi e accertati, al di fuori di un ristretto giro corporativistico, in una prospettiva scientifica di dialogo e riscontro sperimentale delle esperienze.

Ciò può significare, per i magistrati interessati a comprendere il merito degli aspetti tecnici, la possibilità di approfondirli con un testo accessibile, sia la possibilità per serraturieri e periti delle assicurazioni, di aggiornare la propria formazione tecnica.

Un buon metro per giudicare la validità di un perito sta nella possibilità di un riscontro tecnico delle argomentazioni utilizzate e nella possibilità di identificare temi di competenza, sempre nell'indipendenza da tesi precostituite.

Anche in questo campo sono importanti le analogie con la balistica e la criminalistica di laboratorio, recentemente diventata persino fenomeno spettacolare, ma che negli anni si è evoluta fortemente e i cui testi di riferimento sono liberamente accessibili a tecnici, magistrati e cultori della materia al di fuori del ristretto ambito dei tecnici militari e industriali del settore armiero.

Auguro a questo volume e alla disciplina degli studi sulla sicurezza, ogni fortuna in nome di un civile progresso della conoscenza tecnica e scientifica.

Isabella Merzagora Betsos
Professore straordinario di Medicina Legale
Cattedra di Criminologia
Dipartimento di Morfologia Umana e Scienze Biomediche
Facoltà di Medicina, Università degli Studi di Milano

INTRODUZIONE

La serratura sicura non esiste!

Esistono solo persone incapaci di aprirla senza possederne la chiave

Avviare la catena di produzione di un nuovo modello di serratura o di cassaforte ha un costo industriale non indifferente. La progettazione ingegneristica, il disegno meccanico, la ricerca e il collaudo dei materiali, la preparazione di una catena di montaggio, la trafila delle omologazioni ecc. hanno un costo industriale elevatissimo che può essere riassorbito solo con la commercializzazione di un elevato numero di esemplari del manufatto stesso.

Dunque, perché investire ingenti capitali per la realizzazione di un nuovo modello di serratura o di cassaforte se quello precedente andava benissimo e, soprattutto, risultava **inattaccabile?**

Certo non si devono soddisfare ragioni estetiche o seguire la moda; questo genere di oggetti è poco sensibile alle tendenze del momento! Se così non fosse, sarebbe sufficiente un restyling di facciata, un po' come avviene in campo automobilistico, per esempio, dove spesso un nuovo modello differisce dal precedente per un semplice aggiornamento estetico della carrozzeria o degli interni o per l'aggiunta di qualche "gadget" tecnologico, oggi tanto in voga.

Nel caso di una cassaforte o di una serratura, l'unica ragione plausibile è la scoperta, da parte della malavita o degli specialisti dell'assistenza tecnica, di un punto debole nel manufatto, su cui far leva per superare le difese e penetrare all'interno.

Quando, a seguito di un "colpo" dei "soliti ignoti" andato a segno o dei risultati delle prove che le case costruttrici effettuano di continuo, viene palesato un "tallone d'Achille" nella cassaforte o nei suoi sistemi di chiusura, siano essi la chiave meccanica, la serratura a combinazione, o la corazzatura esterna, ecco sorgere la necessità di progettare un nuovo modello di "mezzo forte di custodia" (è questa, infatti, la denominazione "tecnica" delle casseforti) anche a costo di importanti investimenti economici.

La tutela della sicurezza in ambito civile e militare è affidata oggi a mezzi tecnici sempre più sofisticati, quali sistemi d'allarme, controllo degli accessi, videosorveglianza, mezzi forti di custodia ecc. Aspetti cognitivi ed emotivi dell'interazione fra utilizzatori e sistemi di sicurezza possono però ridurre o annullare l'efficienza di queste difese, come vedremo.

Queste pagine nascono nell'ambito degli studi sugli aspetti della vulnerabilità dei sistemi di sicurezza legati a fattori umani e sulle tecnologie di difesa contro attacchi con mezzi non distruttivi (deduzione, manipolazione, lockpicking) e distruttivi (lancia termica, carotatrice, trapanazione).

Nessun mezzo di custodia, infatti, è inattaccabile o, quantomeno, la sua inviolabilità è direttamente correlata con il tempo di attacco. La robustezza del mezzo di custodia, infatti, non è di per sé sufficiente se si prescinde da una profonda conoscenza metodologica dell'azione criminale.

Spesso le soluzioni trovate dalla malavita equivalgono, senza mezzi termini, a vere opere dell'ingegno tese alla realizzazione di strumenti specifici volti alla manipolazione o alla prevaricazione, altamente rifiniti e frutto di anni di studi e prove.

Solo una sinergia di conoscenze e mezzi di difesa, anche elettronici, migliorabili in base alle esperienze sulle tipologie di attacco, porterà al contrasto sempre più efficace di una criminalità tecnologica, agguerrita e dotata di elevati mezzi economici di finanziamento, il cui "stato dell'arte" è ben più avanzato di quanto comunemente si possa immaginare.

Il punto di vista degli autori di questo libro si può, quindi, sintetizzare così: nel campo serraturiero e delle casseforti è in vigore la nozione del "security through obscurity"; mantenere segrete le informazioni al fine di non dare vantaggi agli attaccanti.

Il suo opposto, diffuso soprattutto in campo informatico, è la "full disclosure"; rendere pubblici i dettagli allo scopo di permettere agli esperti di analizzarli ed evidenziarne i difetti e i limiti.

Indubbiamente l'età enormemente più giovane della scienza informatica, rispetto alla meccanica serraturiera, gioca a favore di una maggiore apertura mentale della prima.

La "full disclosure" deriva dalla "legge di Kerckhoffs": "Un sistema crittografico dovrebbe essere sicuro, anche se ogni cosa che riguarda il sistema, ad eccezione della chiave, è di pubblico dominio".

Per quel che riguarda le serrature e le casseforti, è fin troppo facile acquistare un modello da studiare per trovarne le vulnerabilità, pertanto la sicurezza attraverso "l'oscuramento" delle informazioni, verrà meno. Inevitabilmente.

Ma forse le ragioni che sottendono a tale ostinazione nel voler mantenere riservato ciò che, alla cruda luce della realtà, non può essere ragionevolmente segretato, sono altre.

Lasciamo volentieri ai lettori trarre le conclusioni.

PROFILO BIOGRAFICO DEGLI AUTORI

Sorprendentemente, gli autori di questo libro non sono dei serraturieri professionisti o dei commercianti nell'ambito delle casseforti.

L'uno si occupa principalmente dell'aspetto forense della meccanica serraturiera e dei mezzi forti di custodia, l'altro è ricercatore nel campo della psicologia della sicurezza correlata all'uso delle armi da fuoco.

Certamente sono ambedue degli appassionati di meccanica di precisione, da sempre interessati a conoscere il funzionamento delle cose. Proprio i tipi che, nell'infanzia, ricevendo un nuovo giocattolo, per prima cosa lo smontavano per scoprire come fosse fatto "dentro".

Oggi, smontati tutti i giocattoli possibili, rimangono inguaribilmente curiosi di conoscere i segreti di serrature e casseforti, i loro limiti per quanto concerne la resistenza ai tentativi di manipolazione e, in definitiva, la loro sicurezza.

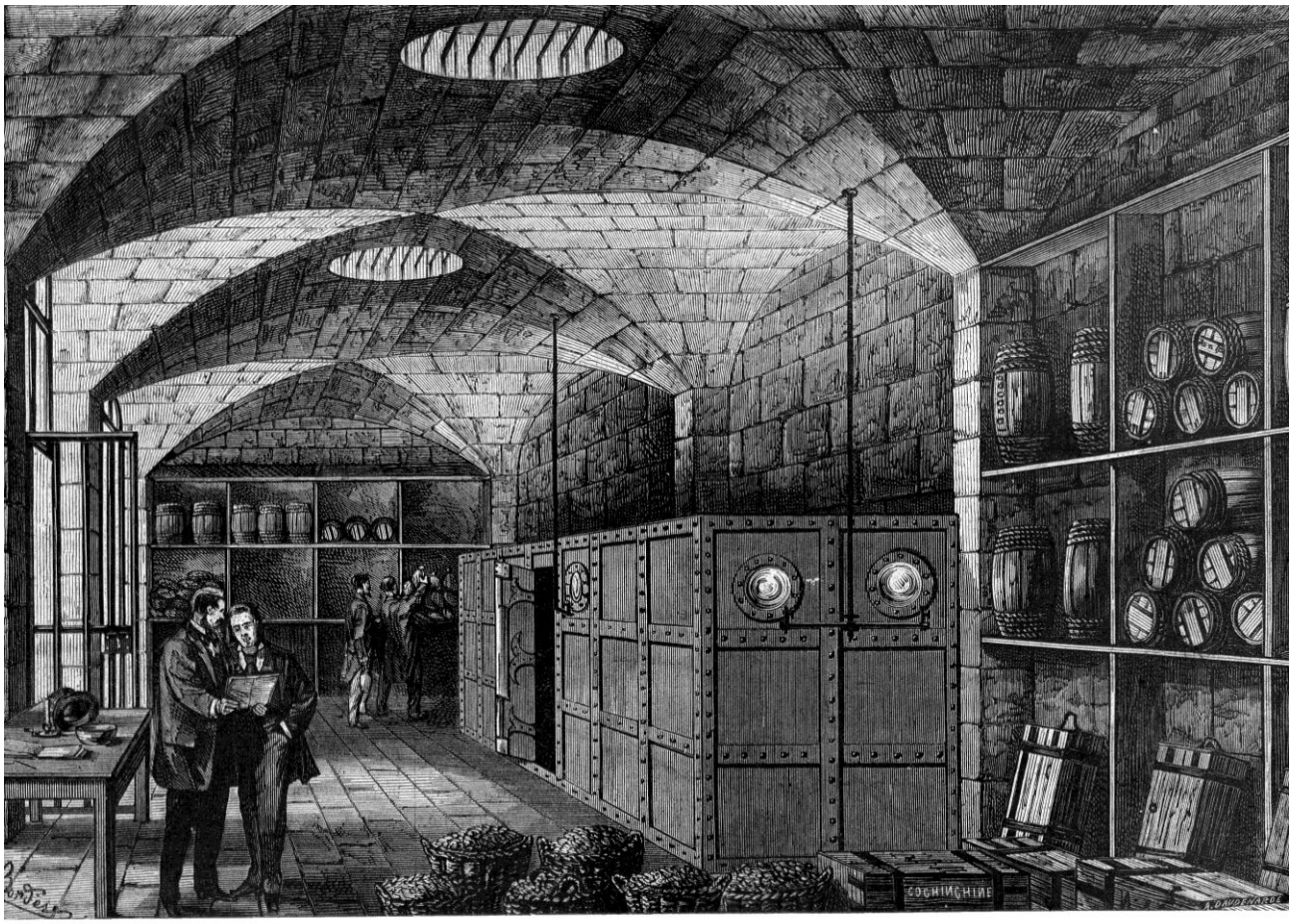
Claudio Ballicu è nato a Roma nel 1949, dove vive e lavora.

È perito in elettronica industriale e telecomunicazioni e laureato in Scienze dell'Investigazione. Ex Capo Reparto Istruttore dei Vigili del Fuoco, si è interessato "da sempre" allo studio delle serrature e dei dispositivi anticrimine in generale. Durante gli anni di servizio nei V.V.F. sempre operativo sui mezzi antincendio, si è dedicato, come istruttore professionale, a insegnare le tecniche di apertura delle serrature negli interventi di urgenza. È autore di pubblicazioni nel campo della meccanica serraturiera, del misterioso settore dello spionaggio elettronico e dell'indagine sulle cause di incendio, sulla rivista del settore "Force-Security". Oggi, effettua perizie forensi e consulenze nel campo serraturiero-casseforti e dei dispositivi elettronici anticrimine per il Tribunale di Roma, ove è iscritto dal 2005 nelle liste dei Consulenti Tecnici di Ufficio, e per privati e compagnie assicurative.

Carlo Alfredo Clerici è nato a Genova nel 1969. Vive e lavora a Milano. Laureato con lode in Medicina e Chirurgia presso l'Università degli Studi di Milano, ha svolto il servizio militare con il grado di sottotenente medico di complemento presso la Regione Carabinieri Lombardia. Specialista in Psicologia Clinica, è ricercatore universitario nel settore della Psicologia Generale presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Milano. È autore di numerose pubblicazioni mediche e psicologiche su riviste scientifiche internazionali.

Fra gli altri temi di ricerca si occupa di psicologia della sicurezza e anche per questo motivo si interessa alla meccanica di serrature e casseforti. Studioso di storia e tecnica militare è stato anche in questo campo autore di numerose pubblicazioni.

1. LE CASSEFORTI



PARIS. — Les caves du Tresor. — La resserre ou sont deposees les valeurs destinées a l'Allemagne. — (D'après nature, par M. Gabriel Bordèse.)

Da una pagina de "Le monde illustré" del 1918:
Il caveau della "Banque de France" dove era conservato il "tesoro"nazionale.

Attorno all'argomento esiste, innegabilmente, un alone di mistero. Da sempre bauli e casseforti, destinati a contenere preziosi e segreti, sono stati prodotti da artigiani che hanno custodito gelosamente il proprio lavoro.

Anche oggi, in un'epoca nella quale la circolazione delle informazioni è estremamente facilitata, ottenere conoscenze approfondite su questo tema è, a dir poco, difficile.

I serraturieri professionisti in grado di fornire assistenza tecnica sulle casseforti appartengono a una categoria molto ristretta e chiusa, gelosa custode dei propri segreti, restia a divulgare le tecniche del mestiere.

Dall'altra parte della barricata gli scassinatori sono ritenuti una categoria di criminali quasi professionale e le metodiche utilizzate sono riportate per lo più in modo generico e impressionistico dai mass media, complice la scarsa conoscenza del tema.

Per molti appassionati di serrature sapere come funziona una cassaforte è un tema di grande curiosità.

Inutile dire che l'interesse è solo teorico e tale deve restare. Siamo però convinti che capire qualcosa di casseforti sia utile anche dal punto di vista pratico.

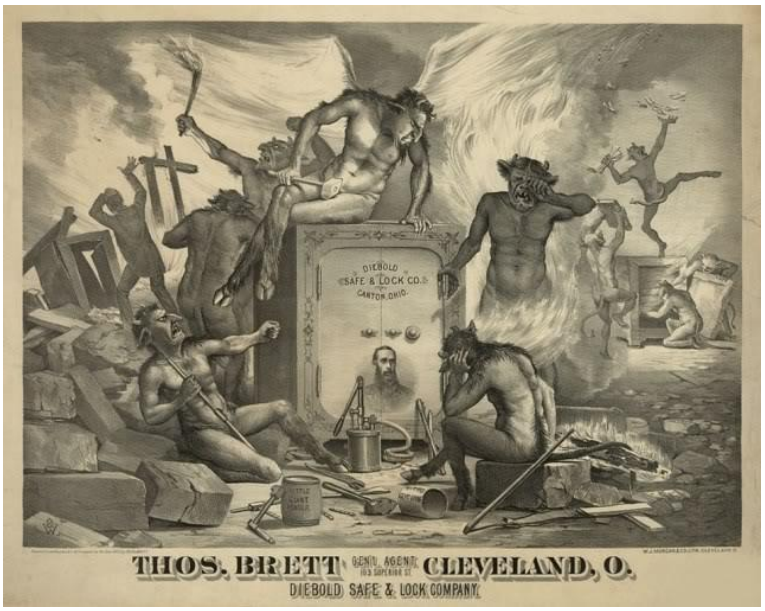
La mancata conoscenza degli aspetti tecnici, tanto del funzionamento delle casseforti quanto delle potenziali aggressioni alle stesse rende, infatti, difficile per gli utenti, al di là delle certificazioni oggi diffuse, la scelta del modello più adatto alle proprie esigenze e la corretta valutazione del rischio.

A differenza di altri settori tecnici in cui esiste la pratica degli studi storici e del collezionismo, rispetto alle casseforti non esistono testi divulgativi in italiano che ne illustrino l'evoluzione tecnica e le caratteristiche in maniera diversa da quelle che sono le dichiarazioni dei fabbricanti.

Queste pagine sono il tentativo di realizzare un testo per il lettore e l'appassionato italiano, tramite una rilettura del poco materiale straniero davvero valido, e un suo adattamento alla realtà italiana.

(……..)

1.1 Breve storia della cassaforte



Da una stampa del 1879 che reclamizza la resistenza delle casseforti "Diebold Safes and Locks Company", questo il nome dell'azienda in quel periodo.

L'invenzione della cassaforte o meglio, del suo equivalente ancestrale, per la protezione di beni preziosi ha radici antichissime che si perdono nel buio dei millenni.

Nell'antico Egitto i tesori dei faraoni erano protetti in luoghi deputati, grazie a finte stanze del tesoro e trabocchetti capaci di bloccare gli intrusi in meandri e stanze impedendo loro di tornare indietro e condannandoli, spesso, a una morte lenta e atroce.

Nella Grecia antica i tesori erano collocati in stanze protette con pesanti porte di bronzo dotate di ingegnose serrature metalliche, mentre nella Roma antica erano in uso forzieri di legno e metallo per contenere il denaro.

Nel corso dei secoli sono stati sviluppati mezzi tecnici sempre più raffinati e complessi per la protezione dei beni.

Antenati delle casseforti erano contenitori di legno rinforzati con piastre metalliche fissate con chiodi ribaditi. Si trattava di oggetti prodotti artigianalmente e realizzati da fabbri o falegnami in base all'esperienza propria o della bottega di appartenenza.

All'inizio dell'Ottocento, con l'affermarsi della borghesia, ma anche con il procedere della rivoluzione industriale e con l'aumentata capacità di lavorazione dei metalli, crebbe la richiesta di sistemi per la protezione del denaro e dei preziosi. Grazie al contemporaneo svilupparsi dell'industria, diversi produttori iniziarono così a realizzare e a mettere in commercio le prime casseforti moderne (fr. Coffre-fort; sp. Caja de caudales; ted. Geldschrank ; ingl. Safe).

In questi nuovi prodotti industriali il legno fu gradualmente sostituito dal metallo. Le tecniche

metallurgiche ebbero quindi un'importanza crescente nella realizzazione di questi manufatti.

Obiettivo della produzione industriale era ottenere un materiale abbastanza duro da resistere al taglio e alla perforazione ma abbastanza flessibile per non cedere se sottoposto a percussione.

Il ferro, ovviamente, fu il materiale più spesso usato all'inizio, ma presto fu usato in lega con il carbonio per ottenere l'acciaio.

Nell'Europa Occidentale si era diffusa, all'inizio del Seicento, una tecnica di produzione artigianale dell'acciaio, chiamata "*cementazione"*, basata sull'arricchimento del ferro, battuto e scaldato in presenza di carbone.

Produrre industrialmente l'acciaio richiedeva però, ancora, costosi altiforni e complesse tecniche per l'affinazione della ghisa che, per lungo tempo, furono impraticabili o comunque estremamente costose.

La tecnica del "puddellaggio" che fu in uso fino al 1860 prevedeva di versare la ghisa in un crogiolo riscaldato dal carbone posto in una camera di combustione separata. In questo modo il bagno di metallo contenuto era riscaldato e si poteva procedere all'affinazione della ghisa; la temperatura ottenibile, tuttavia, non era sufficiente per mantenere la massa metallica fluida e fusa. Vi era quindi la necessità di scaldare e agitare continuamente il bagno per evitarne il raffreddamento e la solidificazione (da qui il nome della tecnica, dal verbo inglese "to puddle" che significa mescolare).

Nella prima parte dell'Ottocento l'acciaio continuò a essere fabbricato per lo più tramite cementazione, seguita a volte dalla rifusione per produrre acciaio in crogiolo.

Il problema di produrre industrialmente acciai a costi economicamente ragionevoli, fu risolto nel 1855 da Henry Bessmer con l'introduzione del convertitore che prese il suo nome.

Con questa tecnica, nata a Sheffield in Inghilterra, (guarda caso, la patria della rivoluzione industriale e dove erano disponibili grandi quantità di carbone) la ghisa grezza fusa prodotta dall'altoforno era inserita in un crogiolo di grandi dimensioni. Veniva poi insufflata dell'aria attraverso il materiale fuso, con il risultato di bruciare il carbonio disciolto dal coke. Con la combustione del coke, il punto di fusione del materiale aumentava, ma il calore proveniente dal carbonio in fiamme assicurava che la miscela restasse allo stato fluido.

Finalmente l'impiego dei convertitori ad aria, consentiva di abbandonare le precedenti tecniche di produzione dell'acciaio troppo lente ed antieconomiche.

L'acciaio che prima era un metallo molto costoso ed era impiegato soltanto dove era necessario disporre di un metallo estremamente duro e flessibile, come negli attrezzi da taglio e nelle molle, divenne materia prima anche per la produzione industriale di oggetti su larga scala.

Iniziò inoltre ad essere prodotto in leghe con metalli diversi come, ad esempio, il manganese, con il risultato di esaltare le particolari caratteristiche durezza, conduttività termica e resistenza alla perforazione.

Grazie alla produzione industriale di acciai la fabbricazione di casseforti ebbe importanti progressi.

Nel 1860, Chatwood, fabbricante inglese di casseforti, introdusse l'uso di due lamiere d'acciaio entro cui era fuso del metallo, ottenendo lastre estremamente difficili da perforare. Questa tecnica risultò più efficace rispetto alla semplice moltiplicazione del numero di lamiere d'acciaio.

Lastre d'acciaio ad alto tenore di carbonio poste attorno ad uno strato di acciaio meno duro permettevano di ottenere pareti resistenti, nello stesso tempo, al taglio e alla fiamma ossidrica. Lastre di rame poste fra le piastre d'acciaio furono usate per impedire che la barriera d'acciaio raggiungesse il punto di fusione, grazie all'elevata conducibilità termica del rame che dissipava il calore su un'ampia superficie.

Dalla metà dell'Ottocento gli scassinatori iniziarono a disporre di esplosivi e di mezzi di scasso sempre più sofisticati mentre, contemporaneamente, i fabbricanti di casseforti sviluppavano difese sempre più efficaci. Furono introdotte in quel periodo varie migliorie per proteggere le casseforti dagli incendi e dalle azioni di scasso.

Nel 1857 John Chubb, l'inglese inventore della serratura a leve, brevettò un sistema contro le aggressioni con i trapani mediante piastre di acciaio al manganese poste a protezione dei meccanismi.

Fra le diverse migliorie che videro la luce negli anni successivi, dobbiamo ricordare l'evoluzione delle tecniche per unire le diverse parti metalliche delle casseforti; viti, rivetti e saldature furono gradualmente sostituiti dall'impiego di fusioni monoblocco.

In quegli anni la concorrenza fra i costruttori portò a organizzare dimostrazioni comparative condotte in pubblico. Sulla scia della "London Exhibition" la mostra delle invenzioni e della tecnologia che si teneva annualmente nel Regno Unito, nacque la "Paris Universal Exibition" l'equivalente francese della mostra londinese, tenuta nei famosi Champ de Mars, un grande spazio pubblico situato a Parigi nei pressi della Tour Eiffel e dell'Ecole Militaire.

Qui, nel 1867, Samuel Chatwood insieme ad altri fabbricanti di casseforti, diede pubblica dimostrazione della loro resistenza e degli attrezzi necessari ad attaccarle, come riportato nell'immagine seguente. (fig.1)

Il premio in palio, per chi fosse riuscito ad aprirla senza averne le chiavi, era di 30.000 franchi, una cifra davvero notevole, per l'epoca.

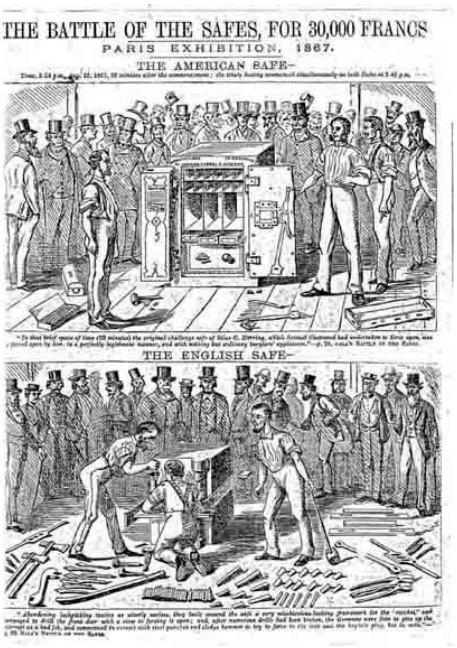


Fig.1

Da un giornale dell'epoca*: "La battaglia delle casseforti alla fiera campionaria di Parigi del 1867"*

2. I MAGGIORI FABBRICANTI, NEL MONDO

Nel corso degli anni i fabbricanti di casseforti continuarono a sviluppare e impiegare diverse combinazioni di metalli e loro leghe, per migliorare la sicurezza dei prodotti.

Molte industrie di casseforti, sorte nell'Ottocento, sono tuttora in attività e occupano posizioni leader in questo particolare mercato.

Difficile elencarle tutte senza tralasciare aziende che hanno comunque dato il loro fondamentale contributo allo sviluppo delle tecnologie metallurgiche e meccaniche che gravitano intorno al mondo dei mezzi forti di custodia.

Proviamo almeno a ricordarne alcune, in ordine cronologico:

Chubb, Lock & Safe Makers

Originari di una zona vicino a Winchester, nel Regno Unito, i fratelli Chubb iniziarono la loro carriera lavorativa come apprendisti nell'officina di un fabbro. Nel 1818 iniziarono la progettazione e produzione di casseforti e serrature per banche e istituti finanziari, in Wolverhampton, nella contea metropolitana di West Midlands. È del 1835 la loro prima domanda di brevetto per una cassaforte seguita dal riconoscimento delle eccellenti qualità dei loro prodotti.

Sei anni dopo Charles Chubb fu nominato serraturiere ufficiale del Principe Consorte.

Da allora in avanti, il gruppo Chubb Casseforti crebbe sempre più, progettando e costruendo il meglio nella sicurezza fisica per le principali istituzioni finanziarie come, ad esempio, la Banca d'Inghilterra.

Dopo la morte di Charles Chubb, nel 1846, all'età di settantacinque anni, l'attività continuò sotto la guida del figlio e partner, John Chubb.

Nel 1872 gli succedettero i figli John Charles, George Hayter e Harry Withers Chubb. Dieci anni dopo la morte di loro padre, l'azienda originaria, trasformata in una società privata, cominciò gradualmente a espandersi promuovendo i suoi prodotti all'estero.

A ottanta anni dalla fondazione, la società contava ormai 350 operai i cui padri, nonni e bisnonni, in molti casi, avevano lavorato per Chubb nelle precedenti generazioni.

Dal 1914 fino alla fine della guerra la società Chubb fornì costantemente le casseforti per l'Ammiragliato e l'esercito, partecipando agli sforzi bellici di difesa del Regno Unito con la fabbricazione di alti esplosivi e granate.

Nel 1938, l'azienda festeggiò il suo 120° anniversario. Nell'occasione, Sir George Hayter Chubb, ormai novantenne, inaugurò un nuovo ampliamento della storica azienda di famiglia, portando la fabbrica

all'estensione di oltre sei ettari e mezzo.
Un decennio dopo la Chubb Lock & Safe Makers fu incaricata di migliorare i dispositivi per la sicurezza dei gioielli della corona nella Torre di Londra.
Dal 1947 la rapida evoluzione dei mezzi di scasso, messi in campo dai malviventi nell'attacco alle casseforti per uso privato e alle cassette di sicurezza bancarie, compreso il cannello da taglio ossiacetilenico, aveva portato ad una notevole richiesta di mezzi forti, purché ad un prezzo ragionevole. La tecnologia relativa era disponibile fin dal 1920 ma il suo costo proibitivo ne limitava l'uso ai soli istituti bancari. L'introduzione delle casseforti Chubb resistenti all'attacco con il cannello da taglio portò a un progresso tecnico con effetti di vasta portata nel mondo della sicurezza.
Siamo ormai nel 1962, quando un altro passo avanti nella protezione dei mezzi forti di custodia fu realizzato da Chubb con l'introduzione di una nuova lega nota come TDR (Torch and Drill Resistant). Cinque anni dopo ebbe inizio l'installazione dei bancomat Chubb, il primo dei quali nella Westminster Bank Limited.
Agli inizi del ventesimo secolo, siamo ormai vicini ai tempi in cui viviamo, il gigante mondiale Gunnebo Security Group acquisì la divisione cassette di sicurezza, dando nuovo respiro al gruppo Chubb Safes.
Ai nostri giorni questa bicentenaria azienda, la numero uno del Regno Unito, è ormai una multinazionale, con fabbriche e reti vendita in tutto il mondo, che fornisce protezione e sicurezza per le maggiori istituzioni bancarie, in una posizione di leadership altamente qualificata.
(Per saperne di più: http://www.chubbsafes.com/)

Fichet-Bauche

Nel 1825 Alexandre Fichet aprì a Parigi un “atelier” di serrature e nel 1840 creò la sua prima cassaforte resistente all’incendio. Subito le richieste per questo tipo di forziere divennero pressanti, tanto che Fichet
dovette aprire due officine di produzione, a Lione e Marsiglia.

Auguste Nicolas Bauche, uno specialista dei sistemi di protezione contro gli incendi, nel 1864 iniziò la produzione di casseforti in un’officina a Gueux, nei pressi di Reims.
Nel 1879 l’azienda di Fichet costruì il suo primo caveau bancario, dotato di cassette di sicurezza, mentre Bauche mostrava le qualità delle sue casseforti antincendio chiudendo in una di esse 100.000 franchi. Dopo aver esposto il forziere alle fiamme, le banconote risultarono intatte. Un successo enorme, nel settore bancario, che portò immediatamente numerosi ordinativi.
Siamo nel 1917, la seconda guerra mondiale volgeva al termine, quando Fichet aprì una nuova fabbrica a Sens sur Seille. Gli affari andavano tanto bene che, un decennio più tardi, aprirà filiali in Italia, Argentina, Spagna, Belgio, Romania e Brasile.
Nel 1926 Fichet installò il suo primo sistema di allarme antifurto estendendo così il suo campo di azione nel

mondo della sicurezza.

Nel 1967 i due imprenditori, Alexandre Fichet e Auguste Nicolas Bauche, unirono le loro capacità tecniche; formando il gruppo Fichet-Bauche che continuò le sue attività fino al 1999 quando fu assorbito dalla svedese Gunnebo, leader europeo nel campo della sicurezza.

(Per saperne di più: http://www.fichet-bauche.it/)

Sargent e Greenleaf Inc.

Nel 1857 veniva fondato, nel distretto della città di Los Angeles, in California, il famoso quartiere dei divi, Hollywood. Nello stesso anno, certo con molto meno clamore, nasceva La Sargent e Greenleaf, fondata a Rochester, New York, da James Sargent e Halbert Stevens Greenleaf, destinata a diventare una delle più conosciute fabbriche di serrature a chiave e a combinazione per casseforti. James Sargent, un brillante giovane, pieno di inventiva, agente di vendita per l'azienda serraturiera Yale & Greenleaf, nel Massachusetts, aveva deciso di mettere a frutto il suo genio meccanico, cosa che poi fece per tutta la vita, costruendo una serratura che offrisse una sicurezza di gran lunga maggiore di quella di qualsiasi dispositivo disponibile al tempo.

Il riconoscimento, da parte dei fabbricanti di serrature di alta sicurezza e del Dipartimento del Tesoro degli Stati Uniti, portò la necessaria stabilità finanziaria aprendo così la strada al geniale inventore che proseguì portando nuove idee e prodotti per l'industria della sicurezza.

Nel 1873, assemblando parti di serrature e una coppia di sveglie da cucina, Sargent inventò il primo sistema di bloccaggio a tempo per una cassaforte, installandolo, nel maggio 1874, sulla porta del caveau della First National Bank di Morrison, Illinois. Questo dispositivo di bloccaggio continuò a garantire la sicurezza della cassaforte per quasi quaranta anni fino a quando la banca fu ristrutturata con la costruzione di un caveau di maggiori dimensioni.

Nel 1880, Sargent collegò una delle sue serrature a combinazione ad un timer ritardato, creando il "Combination Lock", una serratura che sarebbe rimasta bloccata per un periodo predeterminato di tempo dopo la chiusura. Questo meccanismo è stato il precursore dell'odierno "Timebination" Sargent & Greenleaf.

Alla fine della seconda guerra mondiale un altro giovane pieno d'inventiva, Harry C. Miller, entrò nell'azienda. Miller perfezionò l'arte della manipolazione sulle serrature di sicurezza, studiando un metodo

per determinare la combinazione di una serratura dall'esterno della cassaforte senza lasciare alcuna traccia dell'avvenuta compromissione. Parleremo ancora di H. C. Miller nel capitolo dedicato alle tecniche di manipolazione.

La collaborazione di Miller con Sargent portò alla creazione del lucchetto a combinazione M-6700, subito adottato da numerose agenzie governative per la protezione dei documenti "classificati".

Un successivo modello di lucchetto, progettato dopo il 1980, ha incontrato il favore delle compagnie ferroviarie statunitensi, grazie alla sua capacità di resistere alle intemperie, funzionando sempre, anche se coperto di neve o fango.

Oggi l'azienda è cambiata, dai tempi di Rochester. Dal 1975 la Sargent & Greenleaf occupa 100.000 metri quadrati con le officine di produzione e 22.000 metri quadrati di uffici, a Nicholasville, nel Kentucky. Per i clienti europei, la società dispone di una struttura in Svizzera.

I prodotti Sargent & Greenleaf, che hanno sempre risposto a normative militari e civili, sono accettati in 150 paesi, e forniti a oltre 600 costruttori di casseforti.

Dal 2005, la Sargent & Greenleaf è stata acquisita dalla Stanley Security Solutions Group.

(Per saperne di più: http://www.sargentandgreenleaf.com/)

E ancora: John Tann's, Samuel Withers, Cyrus Price, Charles Hobbs, Ratcliff & Horner (Ratner), Joseph Bates, Edwin Cotterill, Frederic Whitfield. Davvero impossibile ricordarli tutti!

(……..)

3. LA CASSAFORTE, AI NOSTRI GIORNI

Nel ventesimo secolo, siamo ormai ai giorni nostri, divennero parametri essenziali per una cassaforte l'inviolabilità delle serrature, l'incombustibilità e la coibenza delle pareti, la resistenza assoluta ai cannelli ossidrico e ossiacetilenico e all'arco elettrico.

Nelle casseforti di grandi dimensioni e nei caveau si ricorse anche a doppie pareti di acciaio con intercapedini riempiti con diversi materiali. Il migliore si dimostrò il calcestruzzo e i fabbricanti ne studiarono formule speciali con cementi fusi, al silicio e al quarzo. Si aggiunsero poi materiali diversi per ottenere incombustibilità, indeformabilità a caldo e a freddo, durezza e resistenza a tutte le sollecitazioni meccaniche.

Una curiosità: uno dei materiali con funzione antitrapanazione più frequentemente usati in miscela con il calcestruzzo è il corindone (nei paesi anglofoni viene a volte chiamato "aloxite" o anche "corundum").

Si tratta di un materiale estremamente duro e fortemente abrasivo, tale da danneggiare le punte di trapano con le quali si tentasse di penetrare una cassaforte.

La sua durezza, misurata dalla scala "Mohs" è pari a 9. Il diamante, notoriamente il materiale più duro che si conosca, ha una durezza pari a 10.

Sorprenderà sapere che il corindone è, chimicamente, un sesquiossido di alluminio (dal latino *sesqui*, ossia *una volta e mezzo*), cristallizzato in forma bi-piramidale. Infatti il corindone è una pietra dura formata da tre atomi di ossigeno legati a due di alluminio. Incredibilmente l'intima unione di un gas e di un metallo notoriamente tenero, dà luogo a questo composto di eccezionale durezza.

Un'evoluzione ulteriore nelle tecniche di produzione delle casseforti si ebbe utilizzando le leghe impiegate per la produzione delle corazzature militari, in particolare quelle navali, negli anni a cavallo del primo conflitto mondiale.

Per resistere al cannello ossiacetilenico furono adottate leghe complesse di rame, acciaio, manganese, carbonio, cromo, silicio e altri minerali. Per gli spessori più grandi furono usate lastre formate da strati di acciai al cromo in cui si alternavano rame, amianto, mica, eternit, collegati fra loro da ghisa inserita in fori praticati entro gli strati.

Fig.2

Da "Popular Mechanics"; un'ampolla di vetro, contenente gas lacrimogeno, si rompe durante un tentativo di scasso con cannello ossiacetilenico.

Come difesa estrema contro le tecniche di perforazione erano impiegati, soprattutto in passato, ampolle di gas lacrimogeno o altri aggressivi chimici, poste in corrispondenza dei punti più vulnerabili. (fig.2) Queste difese non costituivano mai un ostacolo di per sé insormontabile contro gli scassinatori professionisti ma li costringevano a lavorare molto più faticosamente indossando maschere antigas. Analogamente le intercapedini fra le corazze possono essere riempite con sostanze coloranti che macchiano indelebilmente chi sta compiendo un tentativo di perforazione.

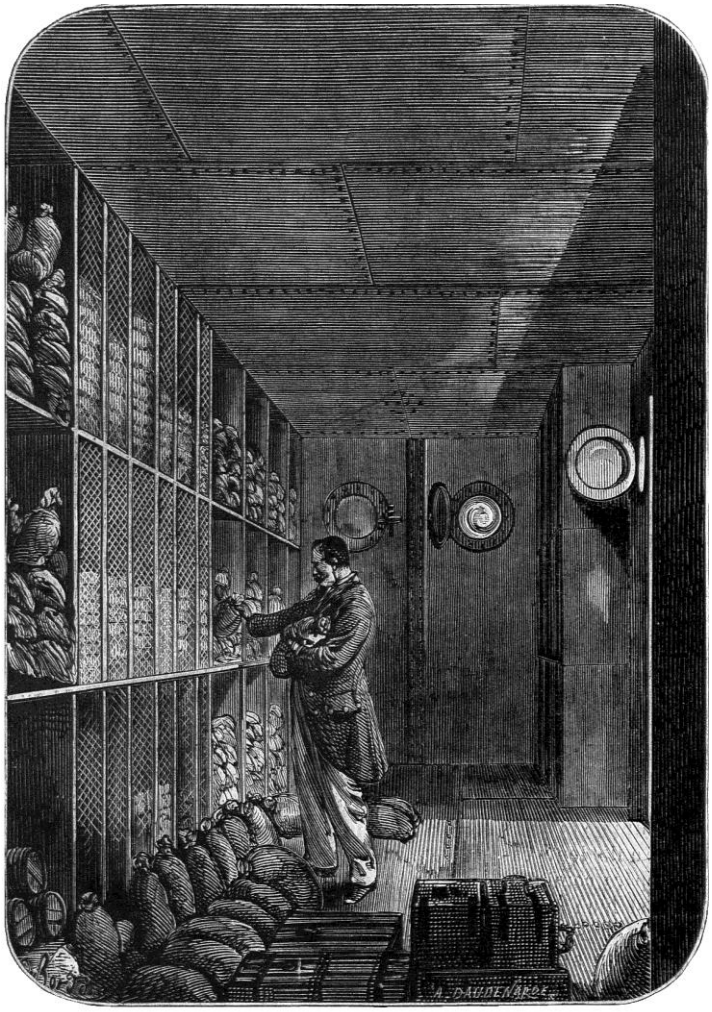
Negli anni Trenta la Chubb e altre società, introdussero i meccanismi a trappola (relockers) nelle serrature, come difesa contro l'uso degli esplosivi e il cannello ossiacetilenico. Possiamo vedere un esempio di tale dispositivo nel capitolo "Come funzione una cassaforte a combinazione meccanica", più avanti.

Meccanismi a trappola, di altro tipo, sono usati anche a difesa dei catenacci delle casseforti di maggiori dimensioni. Si tratta essenzialmente di meccanismi formati da perni di acciaio, messi in tensione da molle e tenuti a riposo da cordini di nylon o dacron di forte spessore o da segmenti di vetro temperato.In caso di attacco con trapani, carotatrici o con il cannello ossiacetilenico, il cordino di nailon fonde o il segmento di vetro si frantuma liberando i perni di acciaio che vanno a interferire irreversibilmente con i catenacci impedendone per sempre l'apertura.

A quel punto l'unica soluzione è il taglio della corazza della cassaforte, quindi la sua distruzione.

Infatti, i meccanismi-trappola, chiamati anche ribloccatori o relockers, sono la "extrema ratio" in caso di attacco violento da parte di malviventi attrezzati.

A partire dagli anni Settanta con l'avvento della grande distribuzione anche nel settore della carpenteria e del "fai da te", si diffusero modelli di casseforti di fascia abbastanza economica, adatte all'uso privato, con modelli di varie dimensioni, pensate soprattutto per l'installazione incassata a parete.



Le coffre-fort du Trésor. — Intérieur.

Da una pagina de
"Le Monde Illustré"del 1918:
Il caveau della "Banque de France".

(……..)

4. CLASSIFICAZIONE DELLE CASSEFORTI

La cassaforte consiste in un mobile o in una cassa metallica (generalmente di ferro o di acciaio), pesante e robusto, la cui corazzatura deve costituire un complesso monolitico dove materiali speciali di difesa e altri accorgimenti antieffrattivi si coordinano fra loro.

Questo mezzo di custodia passivo, provvisto di una o più serrature di sicurezza, è impiegato per riporvi denaro, preziosi e altri valori. Si tratta quindi di un contenitore avente determinate caratteristiche di resistenza a eventuali tentativi di effrazione.

- Difese:
  - Corpo monolitico e battente
  - Spessore della corazza
  - Difese passive, fra la corazza esterna e la lamiera interna
  - Catenacci mobili
  - Rostri (catenacci fissi)
  - Ribloccaggi reversibili o irreversibili
  - Peso
- Dispositivi di chiusura:

  (I meccanismi fondamentali di chiusura sono di tre tipi e possono essere presenti anche in combinazione)
  - a serratura, azionanti catenacci anche multipli o a lama continua
  - a combinazione meccanica
  - a combinazione elettronica

Le diverse tipologie comprendono quindi:

- casseforti a muro (o a pavimento)
- casseforti a mobile
- camere blindate

- con chiusura:
  - a chiave (una o più serrature)
  - a combinazione meccanica
  - a chiave e combinazione meccanica
  - a combinazione tramite tastiera digitale
  - a chiave e combinazione tramite tastiera digitale
  - a riconoscimento dell'impronta digitale

Per maggiore chiarezza, riassumiamo, in una tabella, i vantaggi e gli svantaggi di ciascun sistema:

Tipo di chiusura	Vantaggi	Svantaggi
Chiave (una o più serrature)	• Semplicità nell'utilizzo • Nessuna necessità di ricordare una combinazione	• Possibilità di smarrimento della chiave • Possibilità di rottura di un dentello della chiave • Possibilità di furto o copia fraudolenta della chiave • Rischio di manipolazione della serratura da parte di malintenzionati
Combinazione meccanica	• Sicurezza maggiore della sola chiave meccanica • Non richiede la necessità di custodia di una chiave	• Necessità di precisione nell'impostazione della combinazione • Necessità di ricordare una combinazione
Chiave e combinazione meccanica	• Sicurezza maggiore della sola chiave meccanica • Maggiori difficoltà di manipolazione da parte di malintenzionati	• Maggiore complicazione nell'uso (occorre sbloccare due sistemi di chiusura) • Necessità di custodia della chiave • Possibilità di smarrimento della chiave • Possibilità di rottura di un dentello della chiave • Necessità di ricordare una combinazione
Combinazione a tastiera digitale	• Enorme numero di combinazioni possibili • Difesa contro tentativi di scoprire la combinazione attraverso tentativi ripetuti • Non richiede la necessità di custodia di una chiave	• Possibilità di avarie, con conseguente necessità di intervento dell'assistenza • Necessità di ricordare una combinazione
Chiave e combinazione a tastiera digitale	• Enorme numero di combinazioni possibili • Difesa contro tentativi di scoprire la combinazione attraverso tentativi ripetuti	• Possibilità di avarie, con conseguente necessità di intervento dell'assistenza • Necessità di ricordare una combinazione

		• Necessità di custodia della chiave • Possibilità di smarrimento o rottura della chiave • Maggiori complicazioni rispetto alla sola combinazione a tastiera digitale (occorre sbloccare due sistemi di chiusura)
Riconoscimento dell'impronta digitale	• Facilità di utilizzo • Nessuna combinazione da ricordare • Non richiede la necessità di custodia di una chiave	• Minori complicazioni rispetto alla sola combinazione digitale • Possibilità di ferite al dito che apre la serratura, con conseguente mancato riconoscimento • Necessità di registrare le impronte di più dita, per prevenire le conseguenze di ferite al dito registrato

Nota: *Questo testo è dedicato alle casseforti a combinazione meccanica, poiché quelle elettroniche richiedono una trattazione "ad hoc" che comprenda anche elementi sui circuiti e i processori.*

Per quanto riguarda i sistemi di chiusura a chiave, presentano caratteristiche trattate ampiamente in altri testi pertanto, nella presente pubblicazione, ne faremo solo dei rapidi accenni.

4.1 Classi di omologazione delle casseforti

Le norme che si occupano di certificare le caratteristiche dei mezzi di custodia e delle relative serrature, sono decisamente numerose. Si va dalla francese APSAD (Assemblée Pleinière des Sociétés d'Assurance Dommage) alla tedesca VDS (Verband Deutscher Schadenversicherer), alla statunitense UL (Underwriters Laboratories) all'italiana UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).

In questo paragrafo ci occuperemo delle normative europee UNI-EN e di quanto viene applicato in Italia nel campo delle casseforti e delle serrature dall'ICIM (Istituto di Certificazione Industriale per la Meccanica) e dall'ANIA (Associazione Nazionale fra le Imprese Assicuratrici).

Fino al 1976, le classificazioni delle casseforti si riferivano esclusivamente al loro peso. Successivamente, nel 1976, l'Associazione Nazionale fra le Imprese Assicuratrici (ANIA) propose delle normative di classificazione basate sulla resistenza all'effrazione.

Nel 1994 fu adottata la certificazione ICIM che faceva riferimento al pr. EN1143-1, integrata dalle norme particolari 70R002.

Infine, nel gennaio 1997, fu pubblicata la normativa europea UNI-EN 1143-1. (Per le casseforti ATM, meglio conosciute come "bancomat", alla suddetta norma 1143-1 si applica l'"emendamento A1").

Per le casseforti a muro a uso privato, la normativa di riferimento è la UNI-EN 14450:2005, (in sostituzione della precedente UNI EN 10868:2000), con riferimento anche alle casseforti da pavimento, (dette anche casseforti da appoggio).

Esistono anche normative per quanto riguarda la resistenza al fuoco delle casseforti, a garanzia della protezione offerta da questi contenitori ai materiali cartacei eventualmente contenuti.

Infatti, non dobbiamo dimenticare che una cassaforte non sempre è utilizzata per la sola custodia di preziosi ma anche, in determinati contesti, per la difesa di documenti che possono avere, per ragioni di riservatezza, altrettanto valore.

La norma in questione, la UNI EN 1047-2:2009, specifica i requisiti concernenti i contenitori resistenti al fuoco e stabilisce metodi di prova atti a certificare la capacità di proteggere i materiali sensibili alla temperatura e all'umidità contro gli effetti del fuoco all'esterno del contenitore.

Il test prevede la resistenza del prodotto al fuoco per 60 o 120 minuti nonché la caduta da un'altezza di 9,15 metri per verificarne la resistenza al crollo dell'edificio.

In queste pagine saranno prese in considerazione solamente le normative relative alla resistenza all'effrazione.

Nota: *L'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, è un'associazione privata riconosciuta con DPR 1522/55 e direttiva 83/189, recepita con la legge 317/86, che svolge attività normativa in tutti i settori industriali, commerciali e del terziario. Rappresenta l'Italia in ambito ISO e CEN. Per maggiori informazioni, si veda il sito internet dell'UNI, http://www.uni.com/it/.*

(……..)

5. COME FUNZIONA UNA CASSAFORTE A COMBINAZIONE MECCANICA

Le casseforti a combinazione fecero la loro comparsa negli Stati Uniti prima della Guerra Civile, anche se meccanismi di chiusura basati sull'allineamento di sequenze di lettere e/o numeri sono segnalati in Europa anche in periodi precedenti.

Un aspetto essenziale per comprendere resistenza e vulnerabilità di una cassaforte a combinazione è la conoscenza dei meccanismi che la compongono.

Iniziamo definendo la nomenclatura dei meccanismi che compongono una serratura a combinazione, il "cuore" delle casseforti di questo tipo. (Si faccia riferimento, per una migliore comprensione, ai disegni e alle foto che seguono).

- *Scatola della serratura (lock case):* Pur non essendo, a rigore dei termini, un meccanismo della serratura stessa, ne costituisce il naturale supporto. È fabbricata con materiali resistenti alla corrosione come, ad esempio, la zama, una lega di alluminio e zinco. Alcune vecchie serrature erano fabbricate anche in ottone, bronzo, acciaio o ghisa.

- *Coperchio (cover):* Chiude, posteriormente, la scatola della serratura. Generalmente è trattenuto in posizione da due viti. Un compito certo non secondario del coperchio è quello di tenere a riposo un ribloccatore interno alla serratura la cui funzione è bloccare i meccanismi in caso di apertura del contenitore.

- *Manopola del combinatore (dial*): è il mezzo che consente di azionare i meccanismi della serratura a combinazione della cassaforte. È suddiviso lungo la circonferenza in incrementi uguali, designati da numeri o lettere dell'alfabeto. In alcuni modelli la manopola della combinazione muove anche il catenaccio.

- *Anello graduato* (*dial ring*): Facendo corrispondere determinate lettere o numeri (combinazione) con un indice su un anello graduato, permanentemente fissato allo sportello della cassaforte, è possibile posizionare con precisione i dischi del meccanismo.

L'anello graduato può essere provvisto di un secondo indice di riferimento, per il cambio della combinazione. Ciò consente di posizionare i dischi in modo da permettere l'inserimento di una speciale chiave che predispone al cambio della combinazione. In alcuni modelli è presente una scala numerica di servizio. Componendo la combinazione sulla scala di servizio è possibile rimuovere il coperchio della serratura e il pacchetto dei meccanismi.

- *Asse (spindle):* consiste generalmente in una barra di ottone filettata che si estende dal retro della manopola della combinazione, attraverso la porta della cassaforte, fino alla camma del driver (*drive cam*) cui è fissata mediante una chiavetta. Trasmette il movimento della manopola alla camma del driver.

- *Tubo dell'asse (spindle tube):* è utilizzato soprattutto nelle casseforti anti-incendio, si estende dalla fronte della serratura al retro della manopola della combinazione. Separa l'asse dal materiale isolante contenuto nell'intercapedine della porta. Il tubo dell'asse può far parte dell'involucro della serratura e può

essere fissato all'anello graduato per mantenere l'allineamento di questo con la serratura. Il tubo può essere provvisto di una guarnizione di tenuta che mantiene allineati manopola, anello e involucro della serratura.

- *Camma del driver (drive cam):* è un disco metallico che trasmette le informazioni di posizione al pacchetto dei dischi e, nella maggior parte dei modelli, una volta composta la giusta combinazione, arretra il chiavistello. La camma è filettata per alloggiare la parte terminale dell'asse, costituito da una barra anch'essa filettata, fissata in una posizione determinata rispetto alla manopola della combinazione *(dial).*

La camma del driver può avere quattro alloggiamenti, sfalsati di 90°, per inserire una chiavetta di accoppiamento fra la barra filettata e la camma, in modo da rendere solidali questi due elementi.

I quattro alloggiamenti consentono di montare la serratura in altrettante diverse posizioni, mantenendo inalterati i rapporti numerici (montata in quattro direzioni: a destra (RH, right hand) o a sinistra (LH, left hand), all'insù (VU, vertical up) o all'ingiù (VD, vertical down), la tacca di riferimento per l'apertura incisa sull'anello della manopola combinatrice, corrisponde sempre alle "ore 12"), venendo incontro alle diverse esigenze progettuali dei fabbricanti. (I disegni seguenti (fig.3a, b, c, d), chiariranno meglio questi concetti).

Nota: *la posizione della serratura, destra, sinistra, in su, in giù, si considera guardando dall'interno dello sportello della cassaforte.*

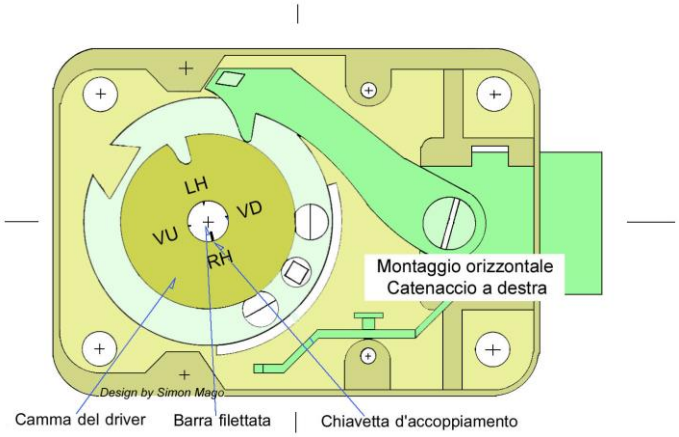


Fig.3a

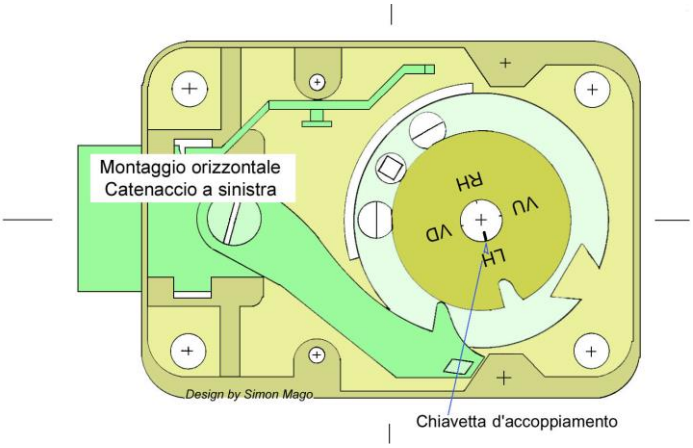


Fig.3b

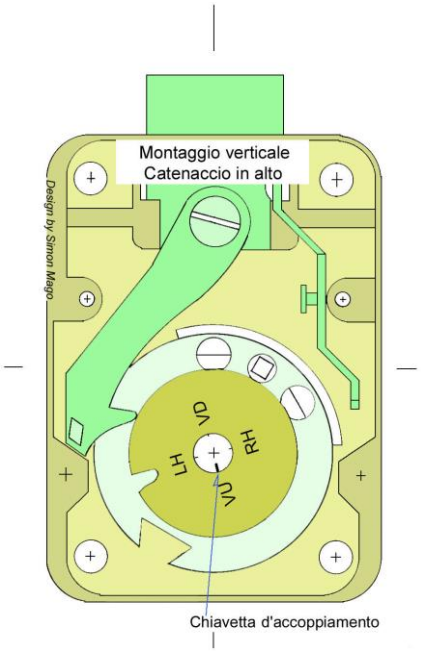


Fig.3c

Fig.3d

- *Chiavetta d'accoppiamento (spline key):* è una piccola chiavetta metallica piatta, o un dado, che unisce la testa dell'asse filettato alla camma di comando, rendendole funzionalmente un pezzo unico.

- *Perni di comando (drive pins):* sono perni fissi posti sulla camma del driver e sui dischi della combinazione che, assieme ai perni mobili, accoppiano la rotazione della manopola della combinazione a quella dei dischi.

- *Perni mobili (flys):* si trovano solo su una faccia dei dischi della combinazione. Sulla faccia opposta i perni sono fissi. Quando entrano in contatto con il perno del driver sono liberi di muoversi lungo la circonferenza dei dischi della combinazione esattamente per la loro larghezza più metà di quella dei perni di comando. Ciò rende possibile comporre la combinazione sia ruotando la manopola della combinazione in senso orario, sia nel senso opposto, alternativamente. I perni mobili permettono di scegliere i diversi numeri della combinazione anche vicini l'uno all'altro.

In mancanza di tali perni, ove siano sostituiti da perni fissi, deve essere lasciato un margine di 5-10 cifre fra numeri adiacenti della combinazione, a causa dello spazio occupato dai perni stessi.

Non tutte le serrature a combinazione hanno, infatti, perni mobili. Più avanti, nella fig. 4, sono illustrati dischi della combinazione provvisti tanto di perni fissi quanto di perni mobili.

- *Dischi della combinazione (weels):* sono rotelle provviste di una tacca, detta porta (*gate*), lungo la circonferenza. La posizione angolare della tacca rispetto ai perni di comando o ai perni mobili determina il numero della combinazione necessario per allineare la porta sotto il gambetto (fence).

- *Leva (lever):* è l'elemento che, una volta composta la combinazione corretta, scende verso il pacchetto dei dischi attraverso le porte (*combination gates*) esattamente allineate. In tal modo può impegnare la tacca sulla camma del driver *(drive cam gate)* e comandare la retrazione del chiavistello. La sua estremità, il *naso della leva, (lever nose),* sfiorando la camma di comando *(drive cam),* mantiene il *Gambetto (fence)* distaccato dal pacco dei dischi (*wheel pack)* in maniera che non sia possibile percepirne il passaggio in corrispondenza delle porte dei dischi della combinazione *(combination gate).*

- *Chiavistello (lock bolt):* È costituito da una barra in ottone o in lega leggera (zama). Raramente può essere fatto in policarbonato, un polimero plastico molto resistente. È unito alla leva tramite una grossa vite. Di solito il chiavistello si frappone al movimento della serratura a chiave, impedendolo finché non viene retratto dalla leva, comandata dalla manopola della combinazione. Nelle casseforti dotate di sola serratura a combinazione, il chiavistello impedisce la retrazione dei catenacci che bloccano lo sportello e che sono comandati da un'apposita leva. A volte, dietro al chiavistello, vi sono due cavità emisferiche impegnate da una pallina metallica spinta da una molla, il cui scopo è di assicurare la giusta posizione di fine corsa al chiavistello.

- *Meccanismo di blocco di sicurezza (relocker):* Si tratta di una levetta metallica spinta da una molla che, qualora fosse rimosso il coperchio posteriore della serratura, interferisce con il movimento del chiavistello, bloccandolo definitivamente in posizione di chiusura. Nel passato, alcuni scassinatori trapanavano l'asse della manopola della combinazione nel senso della lunghezza, approfittando della malleabilità dell'ottone di cui è composto, fino a raggiungere il coperchio della serratura. Successivamente, tramite un lungo perno metallico, facevano saltare via il coperchio stesso insieme a tutto il pacco dei dischi e alla camma di comando. A questo punto era sufficiente agganciare la leva con un attrezzo adatto per retrarre il chiavistello. Altre volte strappavano letteralmente la leva dal suo supporto e poi manovravano il chiavistello tramite un ferro appositamente costruito. Il "relocker" o ribloccatore, è stato introdotto proprio per prevenire tali tecniche di scasso.

Ecco ora, un paio di disegni di una classica serratura a combinazione (fig. 4 e 5) in vista laterale e in pianta, la cui osservazione potrà chiarire meglio i concetti fin qui esposti. In questi disegni, e in quelli che seguiranno, ho scelto di eliminare alcuni particolari meccanici non essenziali alla descrizione, e di usare "falsi colori", al fine di semplificare la comprensione del disegno.

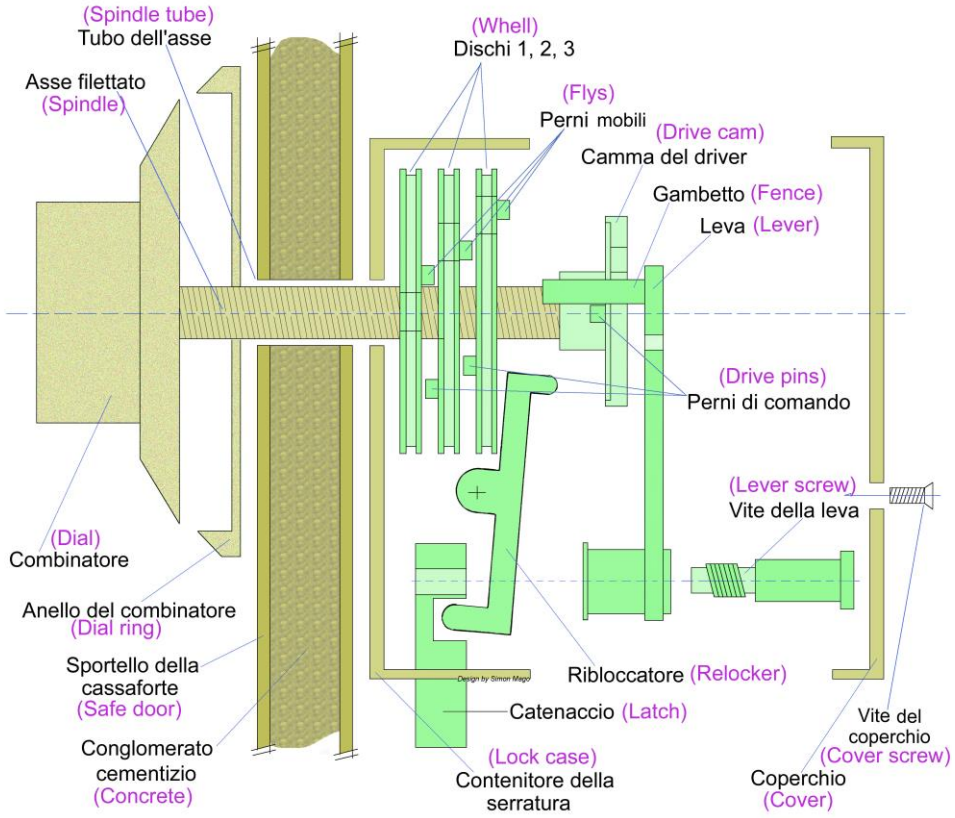


Fig.4 *Serratura a combinazione con leva a molla; vista laterale*

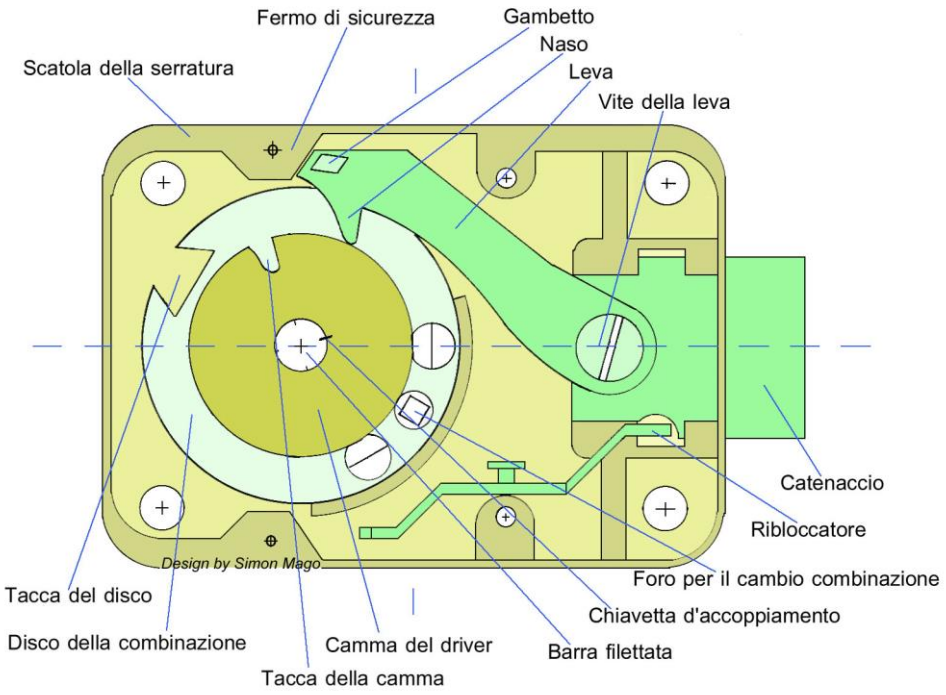


Fig.5 *Serratura a combinazione con leva a molla; vista in pianta*

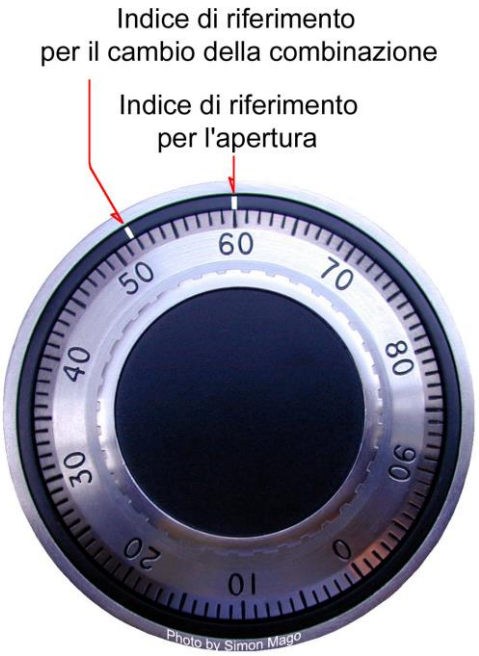


Fig.6 *Manopola della combinazione;*

indici di riferimento per l'apertura e per il cambio della combinazione

6. GLOSSARIO

Infine, ecco una tabella con la traduzione inglese/italiano della nomenclatura dei principali meccanismi che compongono una serratura a combinazione.

Glossario inglese/italiano *dei termini usati per indicare i meccanismi di una serratura a combinazione*	
Lock case	*Scatola della serratura*
Cover	*Coperchio della serratura*
Dial	*Manopola della combinazione*
Dial ring	*Anello del combinatore*
Opening index	*Indice di riferimento per l'apertura*
Change index	*Indice di riferimento per il cambio combinazione*
Spindle	*Barra filettata*
Spindle tube	*Tubo della barra filettata*

Spline key	*Chiavetta d'accoppiamento*
Drive cam	*Camma di comando*
Drive cam gate	*Tacca o porta della camma di comando*
Drive pins	*Perni di comando*
Flys	*Perni mobili*
Combination wheel	*Dischi della combinazione*
Combination gate	*Tacca o porta dei dischi della combinazione*
Lock bolt	*Chiavistello*
Latch	*Catenaccio*
Lever	*Leva*
Lever screw	*Vite di fissaggio della leva*
Lever nose	*Naso della leva*
Fence	*Gambetto*
Lever stop	*Fermo di sicurezza della leva*
Relocker	*Meccanismo di blocco di sicurezza*
Tension washer	*Rondella elastica*
Isolation washer	*Rondella distanziale*
Retainer washer	*Rondella ferma dischi*
Torque adjuster	*Regolatore di attrito*
Wheels	*Dischi*
Wheel pack	*Insieme dei dischi*
Wheel post	*Supporto dei dischi*

Nota: *I termini "Lock bolt" = chiavistello e "Latch"= catenaccio sono sinonimi e usati indifferentemente per indicare i dispositivi di bloccaggio delle serrature o degli sportelli delle casseforti.*

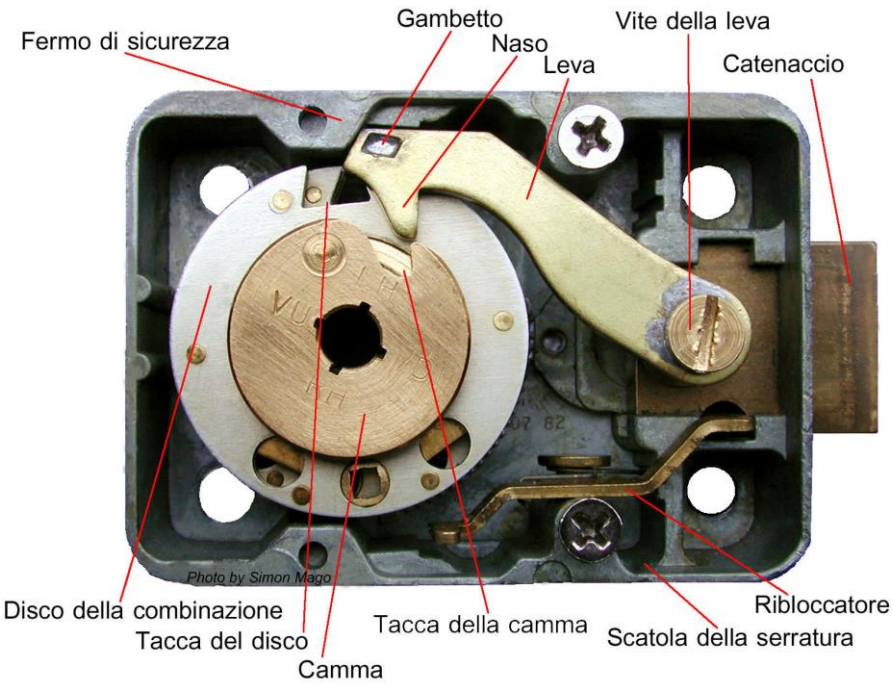


Fig.7

Serratura a combinazione con leva a molla; foto interna

Per terminare questo capitolo, una foto dei meccanismi interni di una serratura a combinazione (fig.7), completa di didascalie, potrà contribuire a una migliore comprensione degli stessi.

(……..)

8. UNA SERRATURA DA “ESERCIZIO”

Nota: *I capitoli che seguiranno, relativi al funzionamento dei dischi della combinazione e ai perni di accoppiamento, alla manipolazione delle serrature e ai dispositivi per prevenirla (o almeno per renderla più difficile), non sono di facile comprensione, come sempre succede quando si deve descrivere a parole il funzionamento di dispositivi meccanici complessi. È opportuno leggerli con estrema attenzione tenendo sott’occhio i disegni che li accompagnano, allo scopo di rendere meno astruse le spiegazioni relative.*

L’ideale sarebbe acquistare una serratura a ingresso diretto e un’altra del tipo a molla, smontandone poi il coperchio posteriore e osservandone direttamente il funzionamento, manovrandole più volte, fino a prendere confidenza con i movimenti della meccanica.

Ancora meglio sarebbe modificare una serratura trasformandola in un modello “da esercizio” fresandone il contenitore e il coperchio in modo da portare a vista i movimenti, come mostrato nelle figg. 15 e 16.

Non è un lavoro troppo difficile, bastano un po’ di manualità e un minimo di attrezzatura.

Al limite si può affidare l’operazione ad un artigiano. Ovviamente dovremo preventivamente smontare tutti gli elementi interni della serratura, portando all’officina il solo contenitore e il coperchio. Vediamo come fare:

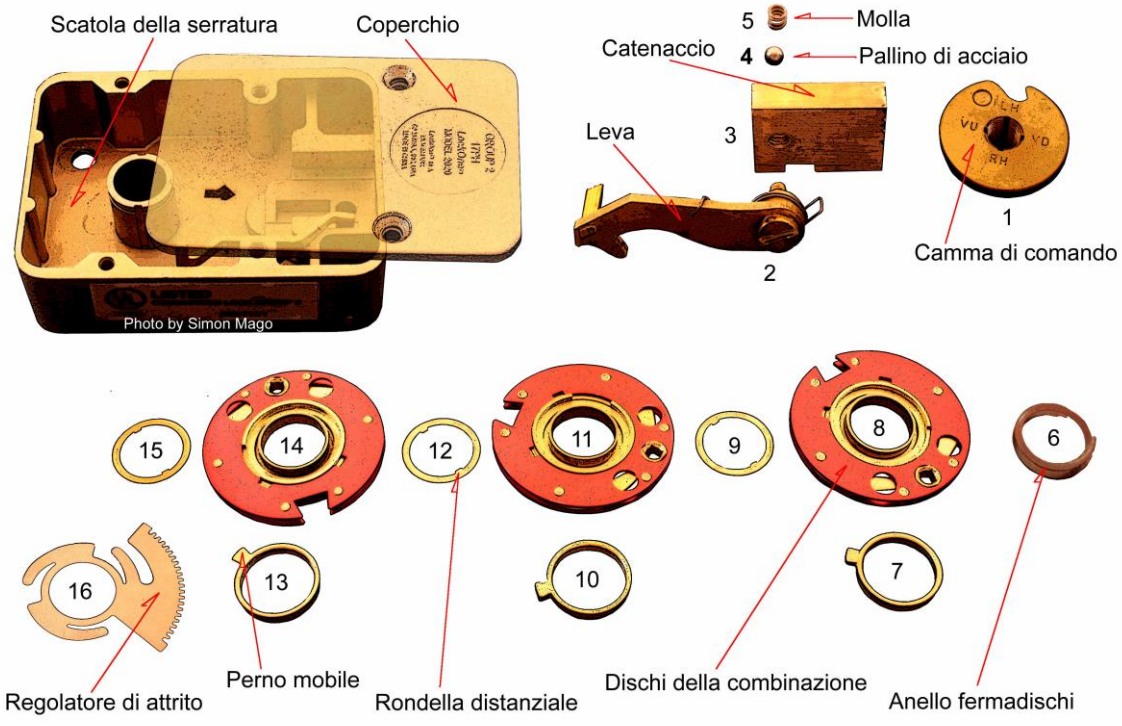


Fig.13 *I componenti di una serratura a combinazione, smontati e numerati, nell’ordine*

La prima operazione consiste nell'apertura del coperchio della serratura e nello smontaggio di tutti gli elementi meccanici contenuti.

Non si tratta di un'operazione difficile, tuttavia va eseguita con grande attenzione.

Alcuni elementi, infatti, hanno una posizione determinata e non possono essere rimontati in posizione invertita, pena il mancato funzionamento della serratura.

Riferendoci alla fig.13, per esempio, i dischi indicati come numeri 8, 11 e 14, non sono tutti uguali; il n°14 ha il lato rivolto verso la scatola della serratura privo del perno fisso di accoppiamento, non dovendo trascinare in rotazione nessun disco. Tutti, comunque, hanno il loro verso di montaggio.

Anche i perni mobili indicati come numeri 7, 10 e 13, non devono essere invertiti così come il dispositivo regolatore di frizione n°16.

Per evitare problemi, all'atto di rimontare la serratura, vi consiglio di munirvi di una macchina fotografica digitale in grado di mettere a fuoco a distanza ravvicinata (posizione macro) e di scattare varie immagini dettagliate mentre procedete con il lavoro di smontaggio.

In caso di dubbi, l'osservazione delle foto sarà di aiuto per rimontare correttamente tutte le parti.

Inoltre, procuratevi un largo foglio di cartoncino bianco o di carta da disegno nel formato 33 x 48 cm reperibili per pochi centesimi in qualsiasi cartoleria, e usatelo come piano di lavoro su cui disporre ordinatamente i vari elementi della serratura man mano che procederete con il lavoro.

Potrete anche scrivere, direttamente sul foglio e a fianco a ciascun elemento, i numeri di riferimento di ogni singola parte, nell'ordine di smontaggio, per poi procedere in ordine inverso quando rimonterete il tutto.

Otterrete un risultato simile alla fig.13 che mostra appunto i vari elementi della serratura numerati nell'ordine di smontaggio dall'1 al 16.

Procedete quindi così:

1) Smontate le due viti di chiusura del coperchio e aprite la serratura.

2) Togliete la vite di fissaggio della leva, staccate la molla che la collega al catenaccio e smontate la leva.

3) Sfilate il catenaccio ponendo attenzione alla molletta posta dietro questo elemento affinché non faccia schizzare fuori il pallino di acciaio che serve da fine corsa per il catenaccio.

4) Togliete la chiavetta di accoppiamento che unisce l'asse filettato con la camma di comando e smontate la camma stessa, svitandola (ovviamente, se la manopola della combinazione con il suo asse è montata al suo posto).

(……..)

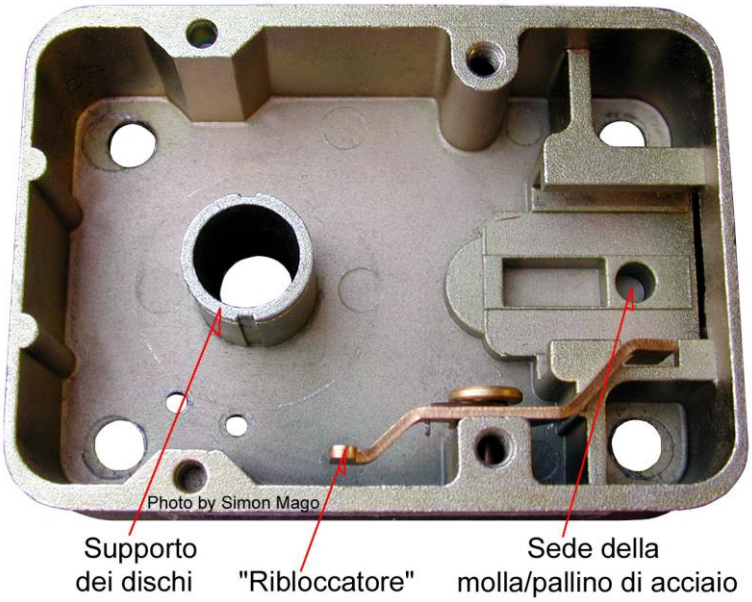


Fig.14

Ora che abbiamo la scatola della serratura libera da tutti i meccanismi che potrebbero essere danneggiati durante le operazioni di fresatura, possiamo procedere con il lavoro.

Le foto seguenti (figg. 15 e 16) mostrano una serratura modificata in modo da mostrare il funzionamento interno durante la manipolazione. Le linee rosse evidenziano le parti asportate.

Naturalmente la serratura è stata lavorata con una fresatrice da banco, ma anche con un Dremel o attrezzo simile e con una buona dose di pazienza, si possono ottenere risultati accettabili, pur se meno precisi, soprattutto dal punto di vista estetico.

Importante è non eliminare la battuta della testa della leva (il cosiddetto fermo di sicurezza, vedi fig.5, capitolo “Come funziona una cassaforte a combinazione meccanica”) altrimenti la leva, durante la chiusura della serratura, tenderà a salire in maniera anomala.

Anche il coperchio andrà fresato come visibile in fig. 15a/16. Potrebbe sembrare più semplice smontarlo del tutto, per portare a vista i meccanismi, ma in questo caso il movimento del catenaccio sarebbe impedito dal ribloccatore (vedi ancora il capitolo “Come funziona una cassaforte a combinazione meccanica”, fig.5).

Inoltre, non avremmo la guida per l’introduzione della chiavetta di cambio combinazione, che va inserita in modo preciso, pena il danneggiamento dei dischi. Ricordo che nelle istruzioni d’uso di quasi tutte le serrature, viene raccomandato di non introdurre la chiavetta con il coperchio smontato.

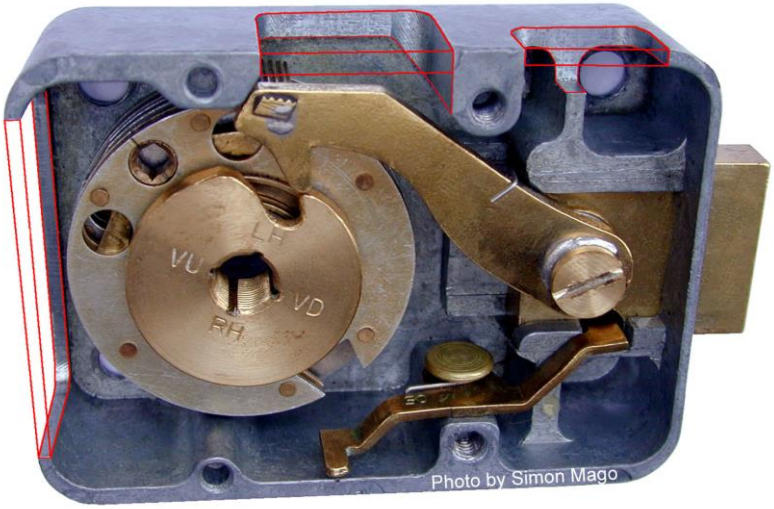


Fig.15

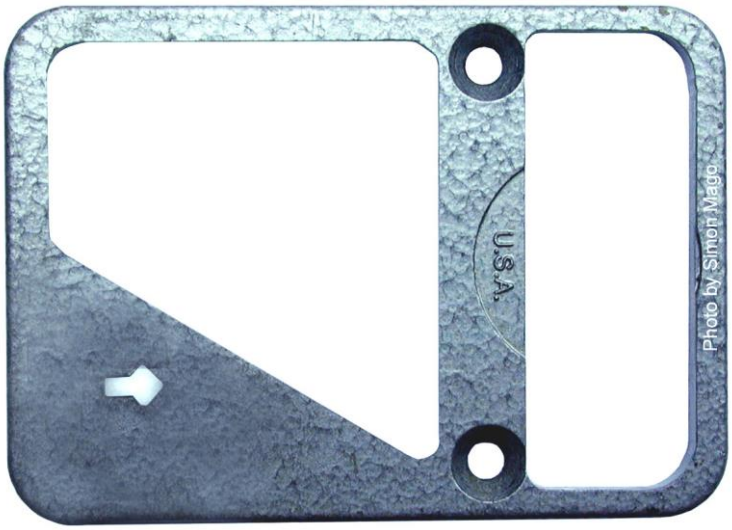


Fig.15a

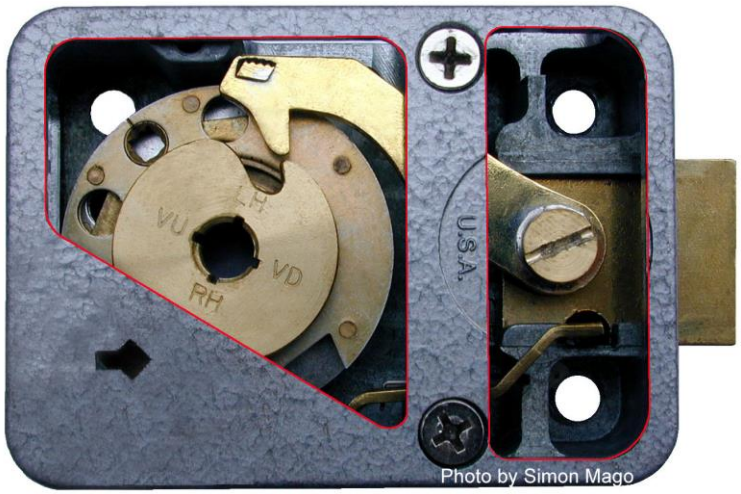


Fig.16

A questo punto non rimane che rimontare i componenti della serratura seguendo l'ordine contrario a quello di smontaggio. Ponete la massima attenzione a non invertire nulla, magari aiutandovi con le foto precedenti e non lubrificate niente! Al massimo, se si tratta di una serratura usata, pulite le varie parti con uno straccetto che non lasci pelucchi o con della carta tipo "Scottex".

La fig. 17 mostra il risultato finale, da varie angolazioni.

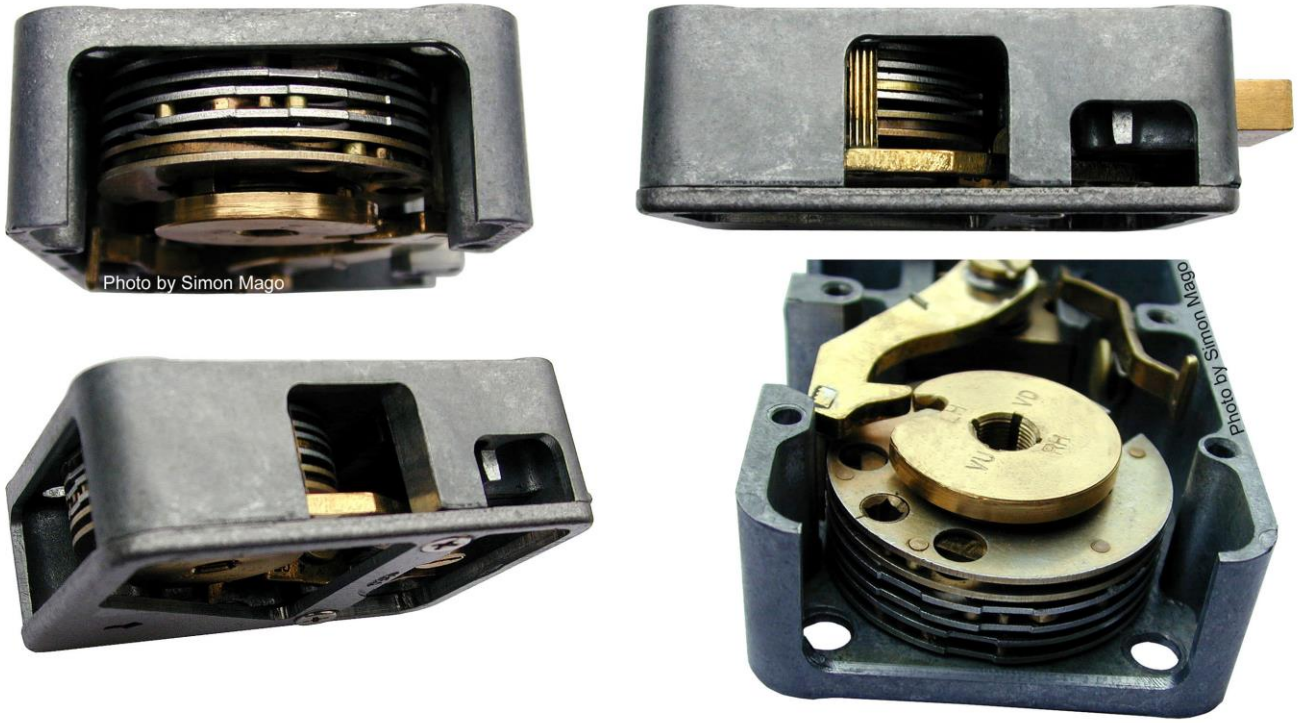


Fig.17

Basterà ora fissare la serratura su un supporto, come potrebbe essere una lastra di plexiglass da un paio di centimetri di spessore, montare la manopola della combinazione con il suo asse filettato, la camma di comando e la relativa chiavetta di accoppiamento, per poter finalmente osservare il movimento dei meccanismi e le loro interazioni attraverso le aperture strategicamente posizionate.

Nota: *per chi non disponesse di attrezzi adeguati o non si sentissero in grado di smontare/fresare/rimontare una serratura a combinazione, alcune aziende, purtroppo non in Italia, sono in grado di fornirvi delle serrature a combinazione, già modificate in "serratura da studio".*

Ad esempio: la zieh-fix di Bergheim in Germania (http://www.zieh-fix.com) ha in catalogo la "Cutaway Lock „ S&G mod. 6730 a "soli" euro 277,62, (IVA inclusa, off course). L'articolo in questione è SG6730CUT, nel catalogo "safe tools".

Anche il noto sito d'aste eBay offre, saltuariamente, qualche buona occasione a prezzi certamente inferiori a quello appena mostrato.

Provate a fare una ricerca usando le parole-chiave "cutaway locks", "cutaway Sargent Greenleaf" o "Sargent & Greenleaf".

(……..)

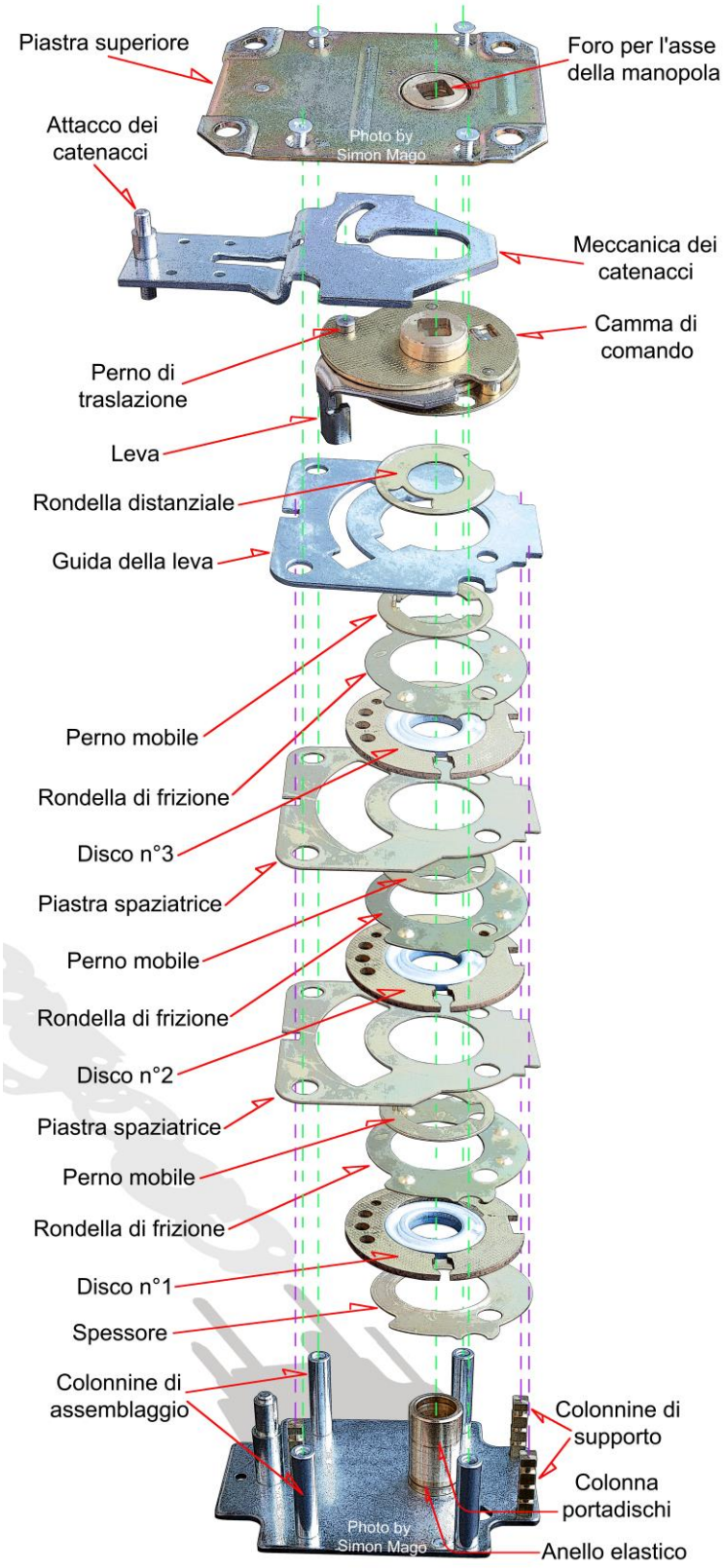


Fig.30

Serratura a combinazione a dischi coassiali, "made in Italy"(vista esplosa)

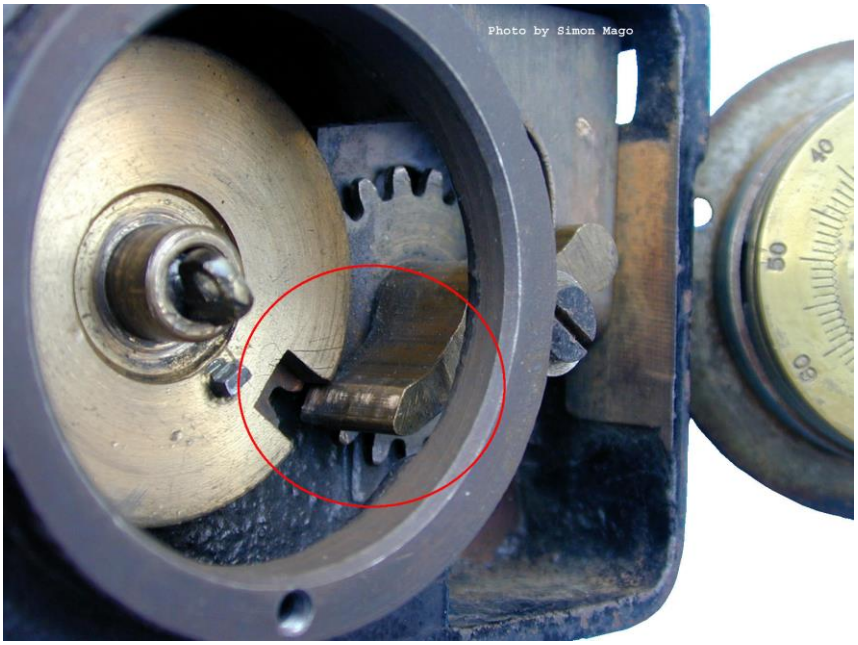


Fig.45

Meccanismi interni di una serratura con leva a frizione.

Particolare della leva e della tacca della camma

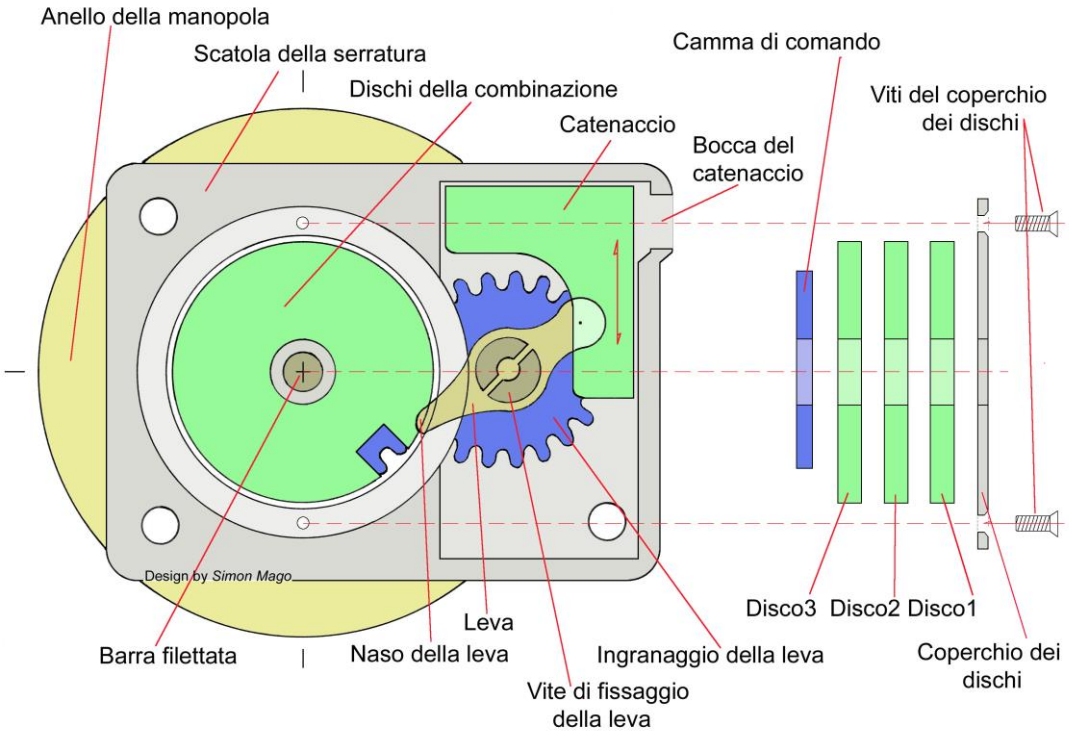


Fig.46

Serratura con leva a frizione