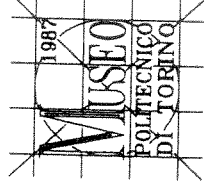


MUSEO DELLE ATTREZZATURE
PER LA DIDATTICA E LA RICERCA

**LA COLLEZIONE "ANTONIO CAPELLI"
DI MOTORI ALTERNATIVI PER AEROMOBILI**

a cura di
FRANCO ZAMPICININI



Collana Collezioni 1

POLITECNICO DI TORINO
1994

Schede dei motori

1	Antoinette 8V	13
2	Renault 70 CV	15
3	Maybach AZ	16
4	Austro-Daimler Aerodaimler AD 4	17
5	Gnome Gamma (modello sezionato)	18
6	Gnome Lambda	20
7	LUTC 80 CV	21
8	Salmson Cu 9 (organi del moto)	22
9	FIAT S76 A	23
10	NAG III	24
11	FIAT A-10	25
12	Gnome Monosoupape B	27
13	Hiero E (costruzione Warchalowski, Eissler & Co.)	28
14	Le Rhône 9J (costruzione SIMGER)	29
15	Maybach HS D	31
16	Daimler Mercedes D IV	32
17	Argus As III N	34
18	Benz Bz IIIb	35
19	Colombo D 110 (costruzione De Vecchi)	37
20	Goebel Goe III	38
21	Hispano-Suiza HS 31	39
22	Isotta Fraschini V4 B (costruzione Bianchi)	40
23	Isotta Fraschini V5	41
24	SPA 6A (costruzione Ansaldo, modello sezionato)	43
25	SPA 6A Semi S.C. (costruzione Ansaldo)	45
26	Hiero H IV (costruzione Loeb)	46
27	Austro-Daimler AD 6 - 225 CV	47
28	Benz Bz IV	48
29	Clergét 9 BF (costr. Ruston, Proctor & Co., modello sezionato)	49
30	FIAT A-12 bis	50
31	FIAT A-12 bis (modello sezionato)	51
32	FIAT A-14	52
33	Hispano-Suiza HS 44 (costruzione Itala)	53
34	Hispano-Suiza HS 44 (costruzione Itala, modello sezionato)	55
35	Isotta Fraschini V6	56
36	Korting Kg IV	58
37	Maybach Mb IVa	59
38	Packard Liberty 12 Mod. A	60
39	Basse & Selve BuS IVa	62
40	Daimler Mercedes D 14a	63
41	Siemens & Halske SH III	64
42	Lorraine-Dietrich 12 Db (costruzione Isotta Fraschini)	65
43	FIAT A-20	66
44	Isotta Fraschini Asso 500	68
45	FIAT A-22	70
46	Itala Cappa 18	71
47	Fiat A-25	72
48	Fiat A-50	73
49	FIAT A-60	74
50	Hispano-Suiza 12X bis	75
51	FIAT A-30 RA bis	76
52	Piaggio Stella P IX R	78
53	Gnome-Rhône K 14 C (costruzione Isotta Fraschini)	79
54	Bristol Mercury XV	80
55	FIAT A-74 RI C38	81
56	Gnome-Rhône 14N	82
57	Pratt & Whitney R-1830-13 Twin Wasp SCG	83
58	Bristol Pegasus XVIII	85
59	CNA D-4	86
60	Allison V-1710 C15	87
61	Junkers Juno 213 A1	89
62	Pratt & Whitney R-2800-31 Double Wasp (costruzione Ford)	91
63	Daimler-Benz DB 605 AS	93
64	Rolls-Royce Merlin V-1650-7 (costruzione Packard)	95

Con la presente pubblicazione il Museo delle Attrezzature per la Didattica e la Ricerca del Politecnico di Torino dà inizio alla serie di cataloghi illustrano scientificamente le numerose collezioni che in questi anni il Museo ha provveduto a riordinare.

Dietro ognuna di queste pagine c'è un lungo e paziente lavoro di preparazione e di ricerca, sia per individuare la metodologia da usare, sia per reperire i documenti d'archivio e la bibliografia inerente a ciascun pezzo.

Il lavoro preparatorio della "Commissione Museo" e quello specifico docente delle discipline cui afferisce ciascuna delle collezioni, assicurano la scientificità dell'opera.

L'apprezzamento per i risultati ottenuti vuole essere d'auspicio per il successo di questa nuova linea editoriale voluta con ferma convinzione CIDEM.

Prof. Rodolfo ZICH

(Rettore del Politecnico di Torino.

LA COLLEZIONE DI MOTORI PER AEROMOBILI

Premessa

La storia dell'aeronautica ha sempre avuto molti cultori, come testimoniano la nascita di musei (a Parigi fin dal 1919 furono gettate le basi per quello che diverrà il Musée de l'Air et de l'Espace di Le Bourget), le numerose pubblicazioni a carattere divulgativo scientifico, le tante mostre e manifestazioni rievocative. Gli interessi sono sempre rivolti prevalentemente agli aeromobili, mentre l'altrettanto affascinante evoluzione dei motori aeronautici è stata assai meno considerata, sia a livello museale, sia di studio.

Ciò ha comportato nel tempo, anche a causa degli eventi bellici, la perdita di ricami e materiale di interesse storico nonché di documenti tecnici.

Poche sono oggi le collezioni specifiche di motori aeronautici, anche nei contesti di tanti musei dedicati all'aviazione o, più in generale, ai trasporti o alla tecnica, soprattutto il mondo negli ultimi decenni. In Italia rivestono particolare rilevanza, per completezza e rarità degli esemplari presenti, la raccolta del Museo Storico dell'Aeronautica Militare di Vigna di Valle presso Roma (inaugurato nel 1977, anche se il repertorio del materiale ebbe origine negli anni successivi alla prima guerra mondiale e che nel 1961 al 1974 trovò una sua prima sede a Torino nel Palazzo a Vela), nonché la collezione del Politecnico di Torino, formata a partire dal 1912 e che, grazie alla presenza nell'Ateneo di docenti illuminati, ha potuto essere conservata ed ampliata negli anni. Quest'ultima oggi appartiene al Museo delle Attrezzature per la Ricerca e la Ricerca, interno al Politecnico di Torino.

Altre significative collezioni di motori aeronautici, anche se di minore consistenza, sono, in Italia, quelle del Museo della Scienza e della Tecnica "Leonardo da Vinci" di Milano, comprendente una trentina di esemplari, e quella del Museo storico Aero-Romeo, dedicata esclusivamente ai propulsori prodotti dalla casa di Arese. È interessante osservare che quando nacque nel 1939 il Museo dell'Automobile di Torino, vennero esposti tre motori aeronautici SPA, progettati dall'ing. Faccioli e nelle intenzioni dell'istituzione di creare una estesa sezione dedicata ai propulsori per velivoli, progetto che non ebbe poi seguito.

Nascita ed evoluzione della collezione "Antonio Capetti"

Nel periodo compreso fra i primissimi anni del Novecento e lo scoppio della prima guerra mondiale, in Italia si ebbero, dopo alcune proposte ed iniziative a livello internazionale, i primi significativi sviluppi dell'aeronautica, con la costruzione da parte di Almerico da Schio del dirigibile Italia con motore Bouchet di 12 CV (che volò nel 1905), il volo su Roma di Léon Delagrè con un biplano Voisin (1908), la progettazione da parte della Fiat del primo motore aeronautico (modello SA 8/75 del 1907, che tuttavia non volò mai), il circuito aereo di Brescia (1909) ove furono iscritti quattro velivoli con motori italiani, la 1ª Esposizione di Aviazione di Milano (1909) in quale vennero esposti sette motori di costruzione italiana, la costruzione del primo aereo con motore italiano (lo SVA progettato dall'ing. Aristide Faccioli nel 1906).

traversata delle Alpi da Briga a Domodossola ad opera del peruviano Geo Chavez su un velivolo Blériot XII, conclusasi tragicamente (1910).

In questo contesto, l'interesse a livello universitario - e in particolare al Politecnico di Torino - per la tecnica del volo fu assai vivo, con lo sviluppo di ricerche e l'inserimento di argomenti afferenti all'aeronautica nei programmi dei corsi relativi alla costruzione di macchine e motori. Nel 1911 il Consiglio d'Amministrazione del Politecnico incaricò il prof. Modesto Panetti, docente di Meccanica applicata alle macchine, di tenere un ciclo di conferenze sull'aerotecnica, le quali portarono, dopo la guerra, alla istituzione di un regolare corso di Teoria del volo; nel 1912 nacque il Laboratorio di Aeronautica, attrezzato per le prove dei motori alternativi leggeri, dotato di un banco dinamometrico progettato dal prof. Anastasio Anastasi e costruito dalla Società Nazionale delle Officine di Savigliano. L'istituzione del Laboratorio, suddiviso in due sezioni (una per le prove dei motori ed una per le esperienze di aerodinamica) fu voluta dal Ministero della Guerra, che, a seguito della convenzione stipulata il 12 dicembre 1912 col Politecnico, provvide direttamente alla fornitura delle apparecchiature; realizzato al Castello del Valentino, il Laboratorio di Aeronautica permise l'effettuazione delle prove sulle prestazioni e i consumi di tutti i propulsori partecipanti al 1° Concorso militare italiano di Aviazione (indetto nel 1913 dal Ministero della Guerra) e, in seguito, di centinaia di motori, nuovi o riparati dalle industrie piemontesi. Nel 1917 venne iniziata la costruzione della galleria aerodinamica, dotata di tre bilance aerodinamiche di concezione originale; contemporaneamente, nella sala prova motori, venne installato un impianto sperimentale con freno idrodinamico, donato dalla Fiat.

In quegli anni al Politecnico venne inserita nel corso di laurea in Ingegneria industriale la meccanica, come materia facoltativa, la disciplina Costruzioni aeronautiche e nel 1918 fu istituito uno specifico corso di perfezionamento, che si trasformò poi nella Scuola di Ingegneria Aeronautica.

Fu in occasione del concorso del 1913 che si costituì il primo nucleo di quella che diventerà una delle più importanti collezioni di motori aeronautici a livello non solo italiano. Infatti, dopo le prove, molti motori non vennero ritirati dai costruttori e rimasero nei locali del Politecnico, utilizzati per scopo didattico.

La sede a Torino della Direzione Tecnica dell'Aeronautica Militare, che si avvaleva del Laboratorio del Politecnico per le prove dei propulsori destinati ad equipaggiare i suoi velivoli, favorì l'arrivo di alcuni esemplari significativi dei primi motori costruiti per uso aeronautico non solo in Italia, ma anche in altri paesi europei.

Al termine del conflitto, i motori che l'Italia ricevette dalla Germania e dall'Austria come risarcimento dei danni della prima guerra mondiale furono trasferiti dal Commissariato generale dell'Aeronautica al Politecnico di Torino, per accertharne le tecniche costruttive e le prestazioni e vi rimasero in deposito.

Fu così che, all'inizio degli anni Venti, un nutrito gruppo di motori d'aviazione si trovò raccolto presso il Politecnico di Torino.

Durante gli anni Venti e Trenta, le principali case costruttrici, nonostante disponessero ormai di proprie sale per le prove dei motori, continuarono ad avvalersi della collaborazione del Laboratorio del Politecnico, diretto dal prof. Antonio Capetti, nel frattempo subentrato al prof. Panetti; pertanto altri esemplari di nuova costruzione andarono ad arricchire progressivamente la raccolta, che aveva all'epoca non tanto finalità storico-museali, ma didattiche (per offrire cioè agli allievi dei corsi un campionario dei differenti tipi di propulsori in produzione).

Il prof. Antonio Capetti, laureatosi in Ingegneria industriale nel 1919, fu assistente di Meccanica applicata alle macchine e Costruzioni aeronautiche fino al 1925; ottenuta la libera docenza in Macchine termiche e Costruzioni aeronautiche alla Facoltà di Ingegneria di Palermo, divenne successivamente professore ordinario di Meccanica applicata alle macchine e Costruzioni aeronautiche alla Facoltà di Ingegneria di Torino.

di Ingegneria dell'Università di Padova; tornato al Politecnico di Torino, ricoprì nel 1934 al 1947 la cattedra di Motori di Automobili presso la Scuola di Ingegneria Aeronautica, quindi fu trasferito alla cattedra di Macchine dello stesso Ateneo; fu l'ideatore della Facoltà di Ingegneria dal 1947 al 1955, direttore della Scuola di Ingegneria Aeronautica dal 1950 e rettore del Politecnico dal 1955 al 1970.

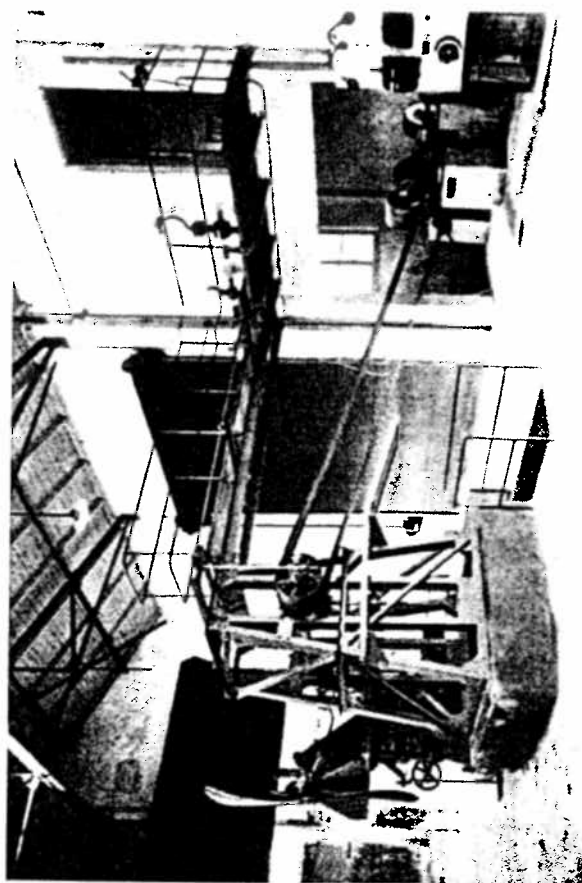
Durante la sua intensa attività didattica e di ricerca, si prodigò non solo affinché venisse disperso il prezioso patrimonio acquisito, ma contribuì fattivamente ad accerthare ulteriormente con esemplari di motori di produzione angloamericana e tedesca oltre che italiana, impiegati durante la seconda guerra mondiale.

Alla fine degli anni Cinquanta, in occasione del trasferimento della Facoltà di Ingegneria dal Castello del Valentino alla nuova sede di corso Duca degli Abruzzi, la collezione fu riordinata ed esposta presso l'Istituto di Macchine e di Motori di Automobili (poi confluito nel Dipartimento di Energetica).

La raccolta risulta formata attualmente da 64 motori, costruiti fra il 1907 e il 1919, alcuni dei quali (LUCT 80 CV, il FIAT S76A, l'Itala Cappa 18) sono esemplari unici al mondo, mentre altri (quali il Goebel Goe III, il Siemens-Halske SH 3, il Maybach AZ e il Korting Kg IV), sono da considerare estremamente rari. Oltre ai motori, è presente una nutrita serie di organi ed elementi staccati di motori, databili fra la prima guerra mondiale e gli anni Quaranta.

Pur se collocata al momento in modo provvisorio, in attesa che nel previsto ampliamento del Politecnico siano individuati adeguati spazi espositivi per il materiale museale, la collezione è comunque visitabile dagli studiosi su appuntamento non aperto al pubblico in particolari occasioni, quali la "Settimana della cultura scientifica e tecnologica" promossa annualmente dal Ministero dell'Università e della Ricerca e l'effettuazione di visite guidate.

È intenzione del Museo di ampliare in futuro ulteriormente la collezione, con l'acquisizione di altri significativi esemplari che potranno essere reperiti grazie alle collaborazioni con l'industria e le associazioni culturali. In particolare potrebbero entrare a parte della raccolta i motori Taveggia Moscone 4T (prototipo a 2 cilindri orizzonti contrapposti costruito nel 1938 e montato sui velivoli leggeri Bestetti EP4 e Rada-



PT)), Rolls-Royce Merlin 500 e Lycoming O-435 A, tutti attualmente in deposito presso la sezione di Torino del GAUS (Gruppo Amici Velivoli Storici).
Ricordiamo infine che altro pregevole materiale aeronautico, che sarà oggetto di una pubblicazione speciale, è conservato presso il Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Spaziale. Comprende, in particolare, elementi strutturali di velivoli, nonché alcuni prototipi di alianti progettati dai fratelli Alberto e Piero Morelli fra il 1953 e il 1969.

Organizzazione del catalogo

Criteri generali

Il presente catalogo - il primo ad essere pubblicato - fa parte dell'insieme dei cataloghi delle collezioni del Museo delle Attrezzature per la Didattica e la Ricerca, per i quali sono stati scelti criteri comuni di impostazione.

Data la differente tipologia degli oggetti formanti le varie collezioni (modelli didattici, strumenti scientifici, minerali, disegni, ecc.), per ogni catalogo - fatti salvi i criteri generali di impostazione - vengono adottati di volta in volta modelli di schede specifici, idonei alle caratteristiche peculiari di ogni raccolta.

Nei cataloghi ogni oggetto della collezione viene presentato mediante una scheda comprendente:

- una prima parte riportante, in forma sintetica, almeno i seguenti dati:
 - denominazione;
 - numero progressivo;
 - numero di inventario del Museo (ed eventuali precedenti numeri di inventario quando significativi);
 - costruttore (ragione sociale e luogo);
 - anno di costruzione;
 - dimensioni massime (ed eventuali altre dimensioni significative);
 - numero di matricola (ove esistente);
- una seconda parte contenente:
 - una breve descrizione;
 - l'eventuale bibliografia specifica dell'oggetto;
- la documentazione iconografica comprendente:
 - la fotografia d'insieme;
 - eventuali fotografie di dettagli;
 - eventuali disegni tecnici.

Quando la collezione lo richiede, gli oggetti possono essere raggruppati in sottoinsiemi, ognuno dei quali può essere preceduto da una presentazione introduttiva.
Il catalogo è infine corredato da una bibliografia sull'argomento, relativa alle fonti utilizzate per la schedatura, e dall'indice analitico.

Criteri specifici di schedatura della collezione "Antonio Capetti"

La collezione "Antonio Capetti" comprende attualmente 64 motori alternativi e 87 parti meccaniche staccate.

Il presente catalogo è stato realizzato seguendo i criteri generali sopra specificati. Inoltre, per ciascun motore sono stati riportati nella scheda i dati tecnici, limitatamente a quelli ritenuti maggiormente significativi per conoscere le caratteristiche peculiari

Al fine di non appesantire tali schede, sono stati invece omissi altri valori, che pur essendo normalmente indicati nelle pubblicazioni specializzate, si possono facilmente desumere attraverso gli altri dati forniti oppure reperire direttamente nei libretti uso manutenzione o nelle pubblicazioni specialistiche citate in bibliografia.

A completamento dei dati è stato anche indicato il numero di matricola del motore presente nella collezione, quando riportato sulla targhetta o punzonato sull'esemplare. Nella scheda non è stato indicato il tipo di materiale, in quanto ciascun motore risulta composto da elementi in molteplici materiali (peraltro, quando ritenuto significativo nella descrizione sono stati citati i metalli impiegati per i pezzi più importanti).

Nella scelta delle fonti per l'individuazione dei dati tecnici è stata data la preferenza innanzitutto ai libretti di uso e manutenzione delle ditte costruttrici e ai manuali del costruttore militare che avevano in dotazione il propulsore; in mancanza di tali manuali si è avvalsi dei cataloghi pubblicitari delle ditte costruttrici e delle pubblicazioni tecniche, dando la preferenza a quelle della stessa nazionalità del motore ed edite nel paese più vicino a quella della sua costruzione.

Per alcuni propulsori di più vecchia produzione, sono stati riscontrati dati disomogenei fra le varie fonti consultate: ad esempio per il Gnome Lambda dalla consultazione di otto opere, scelte fra quelle di maggiore affidabilità stampate nel periodo compreso fra il 1918 ed il 1987, si è notato che circa la metà di esse indica per la corsa un valore di 140 mm, mentre l'altra metà riporta il valore di 145 mm.

I dati più controversi fra le caratteristiche dei motori sono quelli relativi alla massa: è ritenuto preferibile indicare quella a secco, senza accessori, ricavandola quando possibile dai libretti e negli altri casi desumendo i valori che parevano più corrispondenti.

Per quanto riguarda la potenza (i cui valori variano in modo notevole a seconda del fonte e delle modalità di misurazione), è stata indicata per i motori privi di compressore la potenza al suolo ai giri massimi consentiti dal costruttore (ove possibile ricavata dalle curve ufficiali di omologazione), mentre per i motori muniti di compressore, al fine di rendere più equilibrata la comparazione con gli altri motori, si è preferito assumere non già la potenza istantanea, generalmente limitata ad una durata superiore ai cinque minuti, ma la potenza massima continuativa ottenibile sia al suolo che alla quota (o alle quote) di ristabilimento, ai giri massimi di omologazione.

La scelta di questi criteri fa sì che il lettore possa trovare differenze anche notevoli tra i dati del presente catalogo e quelli di altre pur valide pubblicazioni.

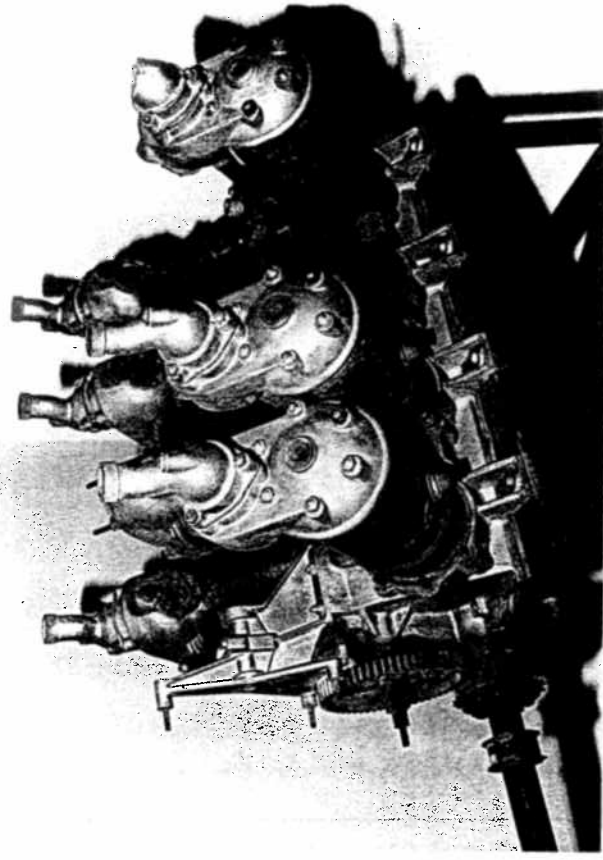
Nel quadro delle caratteristiche tecniche la potenza è stata espressa in kW, come previsto dal Sistema Internazionale, riportando per comodità anche il valore in CV; i testi descrittivi si è invece preferito indicare i valori semplicemente in CV, così come in uso all'epoca di produzione dei motori.

Nel presente catalogo si è deciso di presentare i motori in ordine cronologico di costruzione, per meglio evidenziare lo sviluppo tecnico dei propulsori. Si precisa che l'anno indicato è quello di inizio costruzione del motore; quando noto, nella descrizione è stato specificato l'anno di costruzione dell'esemplare conservato presso il Museo del Politecnico.

1 Motore ANTOINETTE 8V

Inv. n. 647

Costruttore: Société Antoinette - Francia
Anno di costruzione: 1907
Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°
Alaggio e corsa: 110 mm x 105 mm
Cilindrata: 7978 cm³
Rapporto di compressione geometrico: 4
Potenza massima a quota 0: 40 kW (55 CV) a 1200 giri/min
Distribuzione: due valvole per cilindro, una per l'aspirazione, automatica, e una di scarico, con ta da un albero a camme nel basamento
Alimentazione: iniezione indiretta nel condotto di aspirazione
Raffreddamento: sistema evaporativo ad acqua
Massa a secco: 90 kg
Dimensioni: alt. 54 cm, largh. 63 cm, prof. 112 cm
Numero matricola: 17



Negli anni pionieristici dell'aviazione, si preferivano motori di derivazione automatica relativamente affidabili, ma molto pesanti; il primo vero motore aeronautico escludendo quello raffinatissimo costruito da Manly nel 1903, fu l'Antoinette, progettato nel 1907 in Francia dall'ingegnere Léon Levavasseur; oltre allo studio dei motori Levavasseur si dedicò anche alla progettazione dei famosi monoplani. Sia i motori i velivoli erano costruiti dalla Société Antoinette, così chiamata dal nome Antoinette Gastambide, la figlia del direttore della ditta.
 Il motore Antoinette è un otto cilindri disposti a V di 90°, originariamente dotati di cilindri in ghisa, camicie d'acqua in lamierino di ottone e testate in bronzo fuso; dal 1908 fu modificato e provvisto di cilindri in acciaio forgiato, testate di alluminio e camicie in rame (depositate elettroliticamente per ottenere un ridotto spessore) e valvole sono collocate lateralmente; quella di aspirazione, automatica, è posta su

Motore	Tipo	Anno	Nazione	Scheda
Allison	V-1710 C15	1940	USA	60
Antoinette	8 V	1907	F	1
Argus	AS III N	1916	D	17
Austro-Daimler	AD 6 - 225 CV	1917	A	27
Austro-Daimler	Aerodaimler AD 4	1910	A	4
Basse & Selve	BaS IVa	1918	D	39
Benz	Bz IIIb	1916	D	18
Benz	Bz IV	1917	D	28
Bristol	Mercury XV	1935	GB	54
Bristol	Pegasus XVIII	1937	GB	58
Clergét (costr. Ruston, Proctor)	9 BF	1917	F/GB	29
CNA	D-4	1938	I	59
Colombo (costruzione De Vecchi)	D 110	1916	I	19
Daimler Mercedes	D IV	1915	D	16
Daimler Mercedes	D IVa	1918	D	40
Daimler-Benz	DB 605 AS	1944	D	63
Fiat	A-10	1914	I	11
Fiat	A-12 bis	1917	I	30/31
Fiat	A-14	1917	I	32
Fiat	A-20	1925	I	43
Fiat	A-22	1926	I	45
Fiat	A-25	1928	I	47
Fiat	A-30 RA bis	1933	I	51
Fiat	A-50	1928	I	48
Fiat	A-60	1932	I	49
Fiat	A-74 RI C38	1935	I	55
Fiat	S76 A	1913	I	9
Gnome	Ganma	1910	F	5
Gnome	Lambda	1912	F	6
Gnome	Monosoupape B	1914	F	12
Gnome-Rhône	14N	1935	F	56
Gnome-Rhône (costr. Isotta Fraschini)	K 14 C	1934	F/I	53
Goebel	Goe III	1916	D	20
Hiero (costruzione Loeb)	H IV	1916	A/D	26
Hiero (costruzione Warchalowski)	E	1914	A	13
Hispano Suiza	12X bis	1932	F	50
Hispano Suiza	HS 31	1916	F	21
Hispano Suiza (costruzione Italia)	HS 44	1917	F/I	33/34
Isotta Fraschini	Asso 500	1925	I	44
Isotta Fraschini (costruzione Bianchi)	V4 B	1916	I	22
Isotta Fraschini	V5	1916	I	23
Isotta Fraschini	V6	1917	I	35
Italia	Cappa 18	1927	I	46
Junkers	Jumo 213 AI	1942	D	61
Korting	Kg IV	1917	D	36
Le Rhône (costruzione SIMGER)	9j	1915	F/I	14
Lorraine Dietrich (costr. Isotta Fraschini)	12 D6	1924	F/I	42
LUCT	80 CV	1912	I	7
Maybach	AZ	1909	D	3
Maybach	HS D	1915	D	15
Maybach	MB IVa	1917	D	37
NAG	III	1913	D	10
Packard	Liberty 12 Mod. A	1917	USA	38
Piaggio	Stella P IX R	1933	I	52
Pratt & Whitney	R-1830-13 Twin Wasp SCG	1936	USA	57
Pratt & Whitney (costruzione Ford)	R-2800-31 Double Wasp	1943	USA	62
Renault	70 CV	1908	F	2
Rolls-Royce (costruzione Packard)	Merlin V-1650-7	1944	USA	64
Salmons	Cu 9	1912	F	8
Siemens & Halske	SH III	1918	D	41
SPA (costruzione Ansaldo)	6A	1916	I	24
SPA (costruzione Ansaldo)	6A Semi S.C.	1916	I	25

2 Motore RENAULT 70 CV

Inv. n. 653

Costruttore: Société Louis Renault - Billancourt, Francia

Anno di costruzione: 1908

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°

Allesaggio e corsa: 96 mm x 120 mm

Cilindrata: 13890 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,2

Potenza massima a quota 0: 51 kW (70 CV) a 1800 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un albero a camme nel basamento

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 185 kg

Dimensioni: alt. 52 cm, largh. 66 cm, prof. 110 cm

Numero matricola: 423

quella di scarico, la quale ultima è comandata mediante punteria dall'albero a camme, alloggiato entro il V dei cilindri. Il basamento è in alluminio fuso ed i cilindri di una fila sono sfalsati rispetto a quelli di un'altra per consentire l'uso di bielle affiancate sui perni di manovella.

Un'altra particolarità del motore è l'uso di un sistema di alimentazione ad iniezione indiretta, peraltro rilevatosi di cattivo funzionamento, e di un sistema di refrigerazione evaporativo: l'acqua evapora parzialmente entro le camicie del cilindro e il vapore viene diviso in un separatore ed inviato in due condensatori disposti ai lati della fusoliera e così riutilizzato.

L'Antoinette dispone pure di due sistemi di regolazione: sulla quantità di carburante iniettata in ogni ciclo e sull'anticipo all'accensione (quest'ultima ottenuta con un sistema a batteria, bobina e distributore).

I primi Antoinette del 1904 fornivano una potenza di 20-25 CV, mentre quelli del 1907 arrivarono a fornire sino a oltre 50 CV.

Questi motori che equipaggiarono buona parte degli aerei costruiti in Europa fino al 1910 furono utilizzati da celebri pionieri, tra cui il brasiliano Alberto Santos-Dumont, e i francesi Louis Blériot, Léon Delagrè, Armand Dufaure, Samuel Franklin Cody; gli Antoinette equipaggiarono gli aerei che tentarono di compiere il volo sulla Manica nel 1909 e l'attraversamento del lago di Ginevra l'anno successivo. Vennero installati fra l'altro sui biplani Dufaure 4 e Santos-Dumont 14bis e sui monoplani Blériot VII e Voisin-Farman, nonché in alcuni dirigibili, fra cui il Leonardo da Vinci (la prima aeronave costruita da Enrico Forlanini).

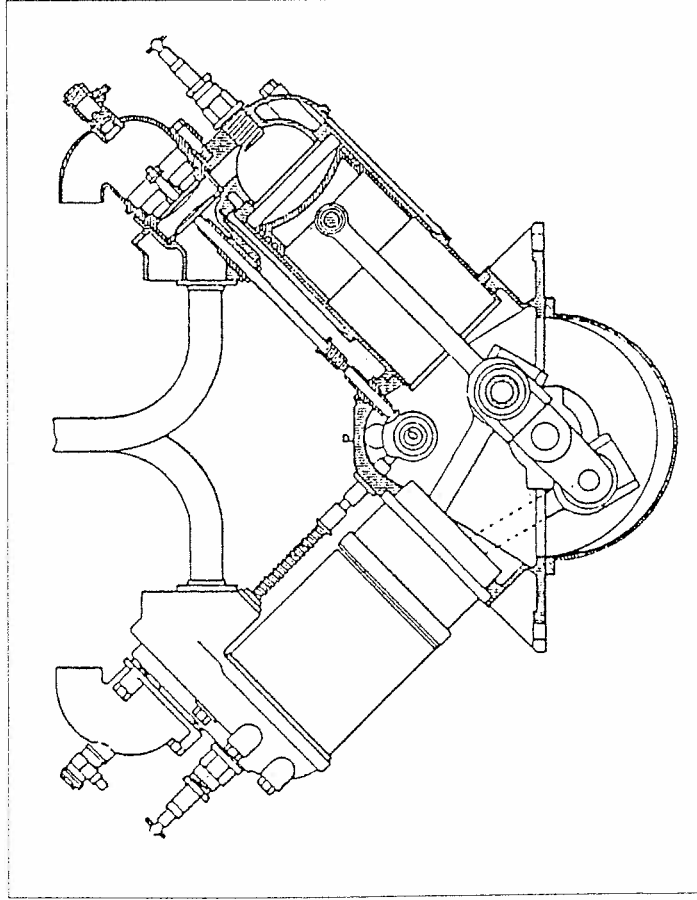


La grande industria automobilistica francese Renault, fondata nel 1899 dai fratelli Fernan Louis (il progettista) e Marcel Renault, costruì nel gennaio del 1908 il primo motore per aereo, un otto cilindri a V di 90°, che erogava una potenza di 35 CV a 1400 giri/min. Seguì fu modificato, fino a raggiungere potenze di 55 CV e 70 CV; la Renault costruì l'altro anche un propulsore a dodici cilindri a V, con potenza di 220 CV.

Le caratteristiche costruttive dei primi motori Renault sono similari nelle diverse versioni: il basamento è in alluminio, mentre i cilindri sono in ghisa muniti di un elevato numero di alette; il raffreddamento è prodotto per mezzo di un ventilatore centrifugo che, calcolato direttamente sull'albero a manovella, funge altresì da volano; l'aria aspirata è spinta tra i due lati del V dei cilindri e delle camicie in lamiera che canalizzano l'aria, raffreddano i cilindri.

L'alimentazione avviene tramite un carburatore a gicler, circondato da un diffusore tronco-conico a presa d'aria calda, regolabile a seconda delle condizioni esterne. Di canalizzazioni simmetriche alimentano ciascun gruppo di cilindri.

Il motore venne utilizzato soprattutto su biplani Farman MF 11 (primo aereo ad effettuare un bombardamento notturno) e MF 7 ed inoltre sui velivoli Breguet III, R7



Motore MAYBACH AZ

Inv. n.: 672

Costruttore: Maybach Motorenbau GmbH - Friedrichshafen a. B., Germania

Anno di costruzione: 1909

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Aliesaggio e corsa: 160 mm x 170 mm

Cilindrata: 20500 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 132 kW (180 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: quattro valvole laterali per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da due alberi a camme nel basamento

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: ad acqua

Massa a secco: 462 kg

Dimensioni: alt. 94 cm, largh. 69 cm, prof. 157 cm

Numero matricola: 80

I motori con quattro cilindri in linea, costruiti nei primissimi anni del secolo, furono progressivamente sostituiti da quelli a sei cilindri in linea, utilizzati soprattutto sui dirigibili. Il passaggio ai sei cilindri fu dovuto non soltanto alla richiesta di potenze maggiori, ma anche per risolvere il problema relativo alle vibrazioni che si sviluppavano nel motore a quattro cilindri. Il motore a sei cilindri trovò nell'industria tedesca il massimo dell'espressione e la sua produzione continuò sino alla fine del conflitto, peraltro con modelli che, rispetto ai coevi francesi e inglesi, risultavano oramai tecnicamente superati.

Classici esempi di motore a sei cilindri raffreddati ad acqua sono quelli costruiti dalla Maybach, con sede a Friedrichshafen sul lago di Costanza; lasciata la Daimler nel 1907, dove aveva fattivamente contribuito per molti anni alla progettazione dei motori per le prime automobili, Wilhelm Maybach insieme al figlio Karl iniziò la costruzione dei propulsori per i dirigibili

del conte Ferdinand Zeppelin.

L'AZ risulta dotato di basamen-

to in alluminio, cilindri in ghisa,

quattro valvole per cilindro

(disposte lateralmente a causa

della costruzione della testa dei

cilindri a doppia T, secondo

una tecnologia superata), due

alberi a camme situati nel basa-

mento del motore, alimentazio-

ne con due carburatori ed ac-

ensione ad un solo magnete.

Particolarità del propulsore è la

presenza di un volano per rego-

lizzare il moto.

Il modello AZ fu installato sui

dirigibili rigidi Zeppelin con-

traddistinti dalle sigle dall'L1

all'L8.

Il motore conservato nel Museo

del Politecnico pervenne dalla

Germania come risarcimento

dei danni subiti dall'Italia nella

4 Motore AUSTRO-DAIMLER Aerodaimler AD 4

Inv. n. 652

Costruttore: Österreichische Daimler Motoren A.G. - Wiener Neustadt, Austria

Anno di costruzione: 1910

Numero e disposizione cilindri: 4 cilindri in linea verticali

Aliesaggio e corsa: 120 mm x 140 mm

Cilindrata: 6330 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 47 kW (65 CV) a 1350 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante un'unica asta e una molla a balea ogni due valvole da un albero a camme nel basamento

Alimentazione: carburatore

Raffreddamento: ad acqua

Massa a secco: 105 kg

Dimensioni: alt. 70 cm, largh. 79 cm, prof. 90 cm

Numero matricola: 7

Il motore Aerodaimler AD 4 fu il secondo propulsore che il famoso progettista Ferdinand Porsche progettò per la Österreichische Daimler Motoren, filiale austriaca della Daimler Motoren Gesellschaft di Cannstatt, comunemente nota col nome Austro-Daimler. Presto resasi indipendente dalla casa madre, l'Austro-Daimler, con sede a Wiener Neustadt si dedicò alla produzione di autovetture e di motori aeronautici. L'AD 4, un classico quattro cilindri in linea verticali raffreddato ad acqua, non presenta particolari innovazioni costruttive: basamento in alluminio, cilindri in ghisa, due valvole per cilindro con un solo bilanciere per ogni coppia di valvole, alberi a camme nel basamento del motore, alimentazione effettuata tramite carburatore a accensione a magnete semplice e, particolarità degna di rilievo, la lubrificazione ottenuta tramite un sistema a caduta a goccia a gocce sui singoli organi da lubrificare. I

ottenere un risparmio di massa

progettista per di utilizzare mo

a balestra e u

sola asta l

comandare le c

valvole. L'Aust

Daimler AD

venne installa

sui monopla

Etrich-Taube c

rante la guerra

lo-turca nel 19

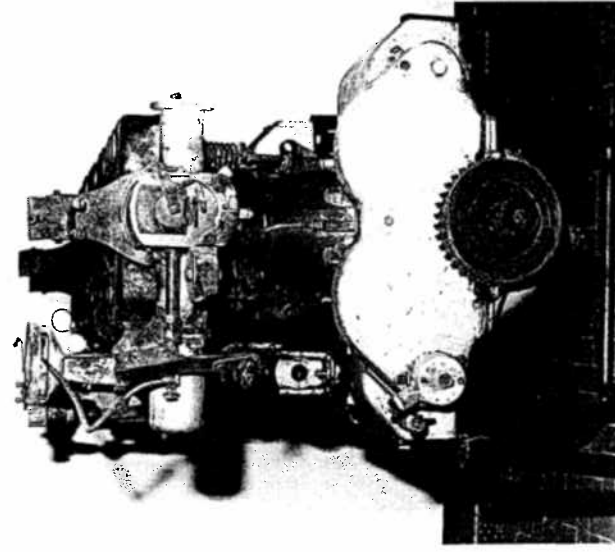
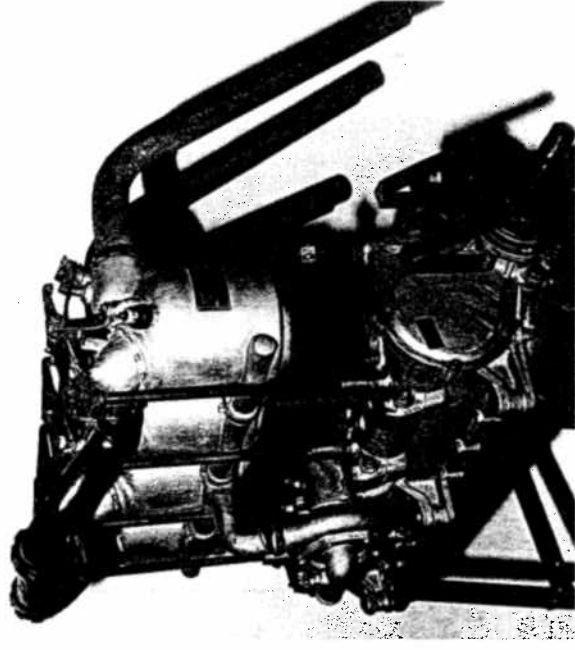
12, dove si ef

per la prima ve

l'impiego del m

zo aereo a sco

bellico.



5 Motore GNOME Gamma (modello sezionato)

Inq. n. 656

Costruttore: Société Anonyme des Moteurs Gnome - Parigi, Francia

Anno di costruzione: 1910

Numero e disposizione cilindri: 7 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alaggio e corsa: 130 mm x 120 mm

Cilindrata: 11143 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 51 kW (70 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: valvole di aspirazione automatiche sul cielo dei pistoni, valvole di scarico in sommità dei cilindri, comandate mediante aste e bielle da un disco a risali

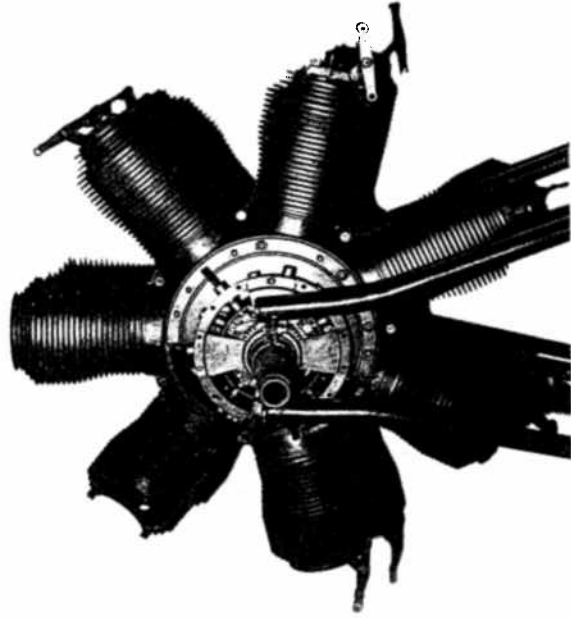
Alimentazione: un carburatore semplificato senza vaschetta, a livello costante

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 88 kg

Dimensioni: prof. 30 cm, diam. 76 cm

Numero matricola: -



cilindri e il carter, sul quale è fissata l'elica, ruotano attorno all'asse dell'albero a gomiti fissato saldamente al velivolo.

Affinché il motore rotativo (come peraltro tutti i motori stellari) abbia una coppia regolare, occorre che i cilindri si trovino ugualmente ripartiti sulla circonferenza e che il loro numero sia dispari.

Nei motori Gnome della serie a sette cilindri (Omega, Sigma, Gamma e Lambda) in cui la potenza varia da 50 CV a 80 CV, le esplosioni dei cilindri si succedono nell'ordine 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6, fornendo così una coppia motrice regolare.

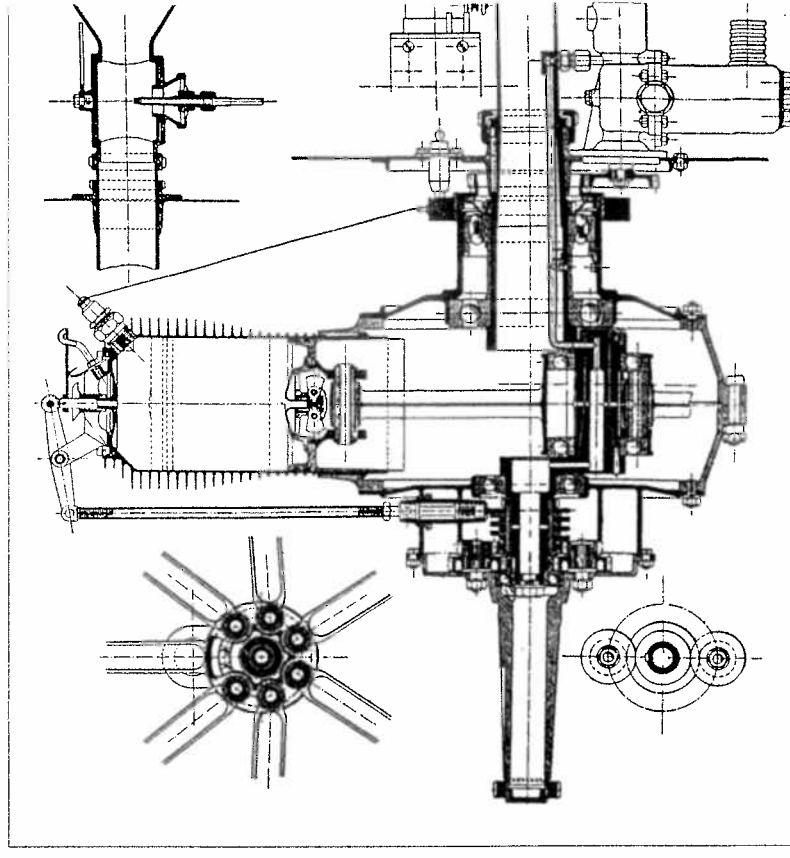
I motori Gnome, progettati dai fratelli Laurent e Louis Seguin, presentano costruttivamente cilindri con alette ricavate da una massa in acciaio al nichel forgiato; il carter, nello stesso materiale, comprende tre parti: una corona, nella quale sono ancorati i cilindri e due piastre laterali di chiusura

Le valvole di aspirazione, di tipo automatico, sono situate sul cielo del pistone, in le valvole di scarico sono collocate in sommità dei cilindri e sono comandate mezzo di bielle e di aste, da camme mobili in collari solidali alle aste di comando calettate sopra un albero che circonda quello di manovella. L'accensione avviene mediante un magnete ad alta tensione comandato da ingranaggi; un distributore in elica a sette contatti, vincolato all'albero, distribuisce la corrente alle candele.

Per la lubrificazione viene impiegato olio di ricino, avente viscosità scarsamente variabile in funzione alla variazione di temperatura e basso punto di congelamento motore non è dotato di un vero e proprio carburatore ma di un semplice spruzzatore il cui deflusso è regolato dal pilota.

I motori rotativi (cui si rimproverava il fatto di disperdere una notevole parte di potenza a fare da ventilatori, di presentare una elevata resistenza all'avanzamento produrre effetti giroscopici, di avere un alto consumo di olio e carburante rispetto al loro rendimento), avevano il pregio di una grande semplicità di costruzione, buona solidità, raffreddamento sicuro e rapido, perfetta equilibratura rispetto alla forza inerzia, grande regolarità nella forza motrice, tutto questo unito ad una grande leggerezza. Fra i modelli a sette cilindri costruiti dalla casa francese, si ricorda il motore Gnome Gamma, che forniva a 1200 giri/min la potenza di 70 CV e che fu utilizzato in grande serie su aerei da caccia, quali il famoso biplano Voisin 2, e inoltre sui monoplani Blériot XI nelle versioni militari Génie e Artillerie.

L'esemplare facente parte della collezione del Museo del Politecnico risulta sezionato a scopo didattico in alcune parti.



Motore GNOME Lambda

Inv. n. 655

Costruttore: Société Anonyme des Moteurs Gnome - Parigi, Francia

Anno di costruzione: 1912

Numero e disposizione cilindri: 7 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alésaggio e corsa: 124 mm x 140 mm

Cilindrata: 12250 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 3,9

Potenza massima a quota 0: 59 kW (80 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: valvole di aspirazione automatiche sul cielo dei pistoni, valvole di scarico in sommità dei cilindri, comandate mediante aste e bielle da un disco a risalti

Alimentazione: attraverso l'albero motore e il carter, con carburatore semplificato posto all'estremo dell'albero a gomiti

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 98 kg

Dimensioni: prof. 100 cm, diam. 89 cm

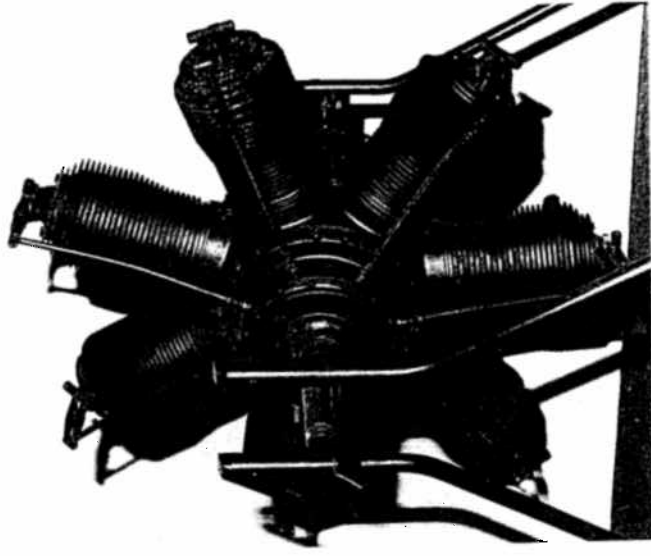
Numero matricola: 227 A293

Fra il 1909 e fino alla conclusione della prima guerra mondiale, la francese Gnome si impose con motori sempre più potenti e perfezionati in tutti i paesi dell'Europa e, con qualche modello, anche negli Stati Uniti. Uno di questi fu il Lambda, che fa parte della serie di motori rotativi a sette cilindri progettati dai fratelli Seguin, messi in produzione dalla Gnome a partire dal 1910.

Il Lambda, in produzione dal 1912, che forniva 80 CV di potenza al regime di 1200 giri/min, venne prodotto in serie e installato su diversi aerei quali i monoplani Blériot XI 2 (versioni Artillerie e Génie), i biplani Farman HF 20 e 22H, diversi Caproni (Ca 15, Ca 16, Ca 17, Ca 18, Ca 21, Ca 22, ecc.), il ricognitore Caudron G 3, il Macchi-Nieuport Parasole, il monoplano Gabardini, il Clement-Bayard, i Nieuport Ni 6M e Ni 10N.

In Italia il motore fu costruito su licenza dalla Società Italiana Motori Gnome, fondata a Torino nel 1912 dall'ing. G.A. Maffei.

Per ulteriori informazioni relative ai motori Gnome, si rimanda alle schede n. 5 e 12.



Motore LUCT 80 CV

Inv. n. 649

Costruttore: LUCT - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1912

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alésaggio e corsa: 118 mm x 150 mm

Cilindrata: 13116 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,5

Potenza massima a quota 0: 59 kW (80 CV) a 1100 giri/min

Distribuzione: una valvola per l'aspirazione e una valvola per lo scarico e il lavaggio in sommità ogni cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un disco a risalti (ciclo a 6 tempi).

Alimentazione: carburatore

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 123 kg

Dimensioni: prof. 110 cm, diam. 90 cm

Numero matricola: 206

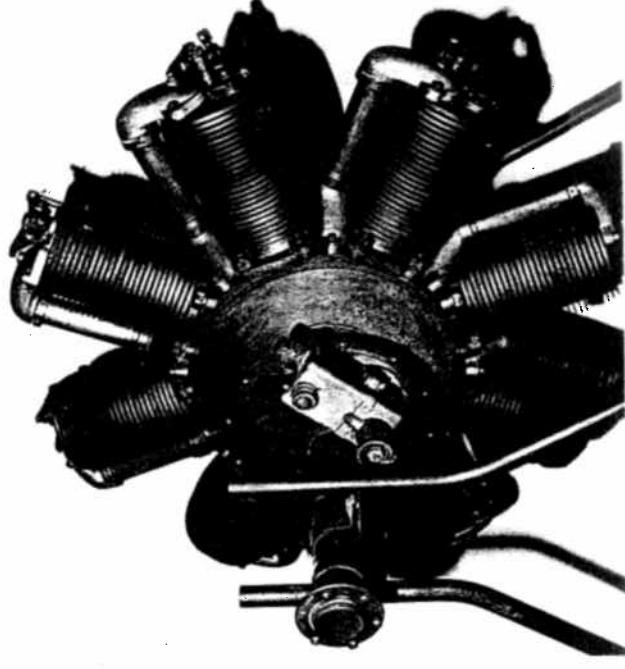
Molto diffusi in Francia negli anni precedenti la prima guerra mondiale, i motori rotativi erano invece meno in voga in Italia. Una delle poche ditte che si occupò a questo tipo di motori fu la torinese LUCT (Ladetto, Ubertalli e Cavalchini) progettò vari tipi di propulsori a sette, otto e nove cilindri. A seguito della messa in liquidazione dell'azienda, la produzione venne proseguita dalla FIMA di Torino.

Al 1° Concorso militare italiano di Aviazione, tenutosi a Torino presso il campo Mirafiori nell'aprile del 1913, fra gli esemplari che superarono le prove di qualificazioni vi fu un modello stellare rotativo LUCT con potenza di 80 CV, che si distingueva essere a sei tempi: aspirazione miscela, compressione, esplosione con espansione, aspirazione aria di lavaggio, espulsione aria di lavaggio. Infatti per migliorare la refrigerazione e il riempimento del cilindro, il progettista Ernesto Cavalchini pensò di aggiungere due fasi in più: una fase di lavaggio con aria pura seguita da una di espulsione della stessa con gas residui. Il motore è dotato di due valvole in testa per cilindro (una per

aspirazione attraverso un apposito tubo in comune con il cilindro) e una per lo scarico e il lavaggio comandate da un unico tamburo a camme.

L'alimentazione a un carburatore di tipo simile a quello del motore Gnome.

In occasione del Concorso del motore ve montato su monoplano Nieuport-Woc in seguito superò mai la sperimentale.



8 Motore SALMSON Cu 9 (organi del moto)

Inv. n. 654

Costruttore: Société des Moteurs Salmson - Billancourt, Francia

Anno di costruzione: 1912

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella

Aliesaggio e corsa: 120 mm x 140 mm

Cilindrata: 14243 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,1

Potenza massima a quota 0: 95 kW (130 CV) a 1250 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un gruppo di camme presenti sull'albero

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 220 kg

Dimensioni delle parti: prof. 85 cm, diam. 68 cm

Numero matricola: -



Considerato che il motore stellare refrigerato ad aria a cilindri fissi presentava elevati problemi di raffreddamento e quello rotativo, anche se abbastanza affidabile, non garantiva una vita particolarmente lunga (30 ore per i Gnome, secondo i dati forniti dalla casa costruttrice), la ditta francese Société des Moteurs Salmson, con sede a Billancourt, ebbe l'idea, a partire dal 1910, di sviluppare motori stellari refrigerati a liquido, di potenza variante da 80 CV per le prime versioni fino a 300 CV per le ultime.

I motori aeronautici Salmson, progettati da Albert Lory, erano rinomati per la loro affidabilità e, fino al 1916, utilizzarono un particolare biellismo, su brevetto Canton-Unné. Mentre i motori delle altre case produttrici montavano una biella madre con bielle o una serie di bielle con testa a pattino, in questo propulsore le bielle (per evitare le forze di inerzia secondarie dovute alla loro diverse accelerazioni), erano articolate tutte su una testa montata mediante cuscinetto a sfere sul bottone di manovella; questa era mantenuta con orientazione costante durante la rotazione tramite un ruotino epicicloideale derivante il moto dall'albero a gomiti stesso, cosicché tutte le bielle avevano la medesima legge del moto. Anche se nei motori Salmson più moderni si ritornò al normale manovellismo con biella madre, il sistema Canton-Unné venne utilizzato su molte versioni costruite dalla casa francese.

Un'altra particolarità dei Salmson era l'impiego di un circuito di lubrificazione a carter asciutto, del tipo che poi si generalizzerà in tutti i motori aeronautici con circuito ad olio separato. Infine, la tipologia di costruzione dei cilindri riprendeva quella Mercedes, apportando alcune modifiche dettate dalla nuova esperienza acquisita.

Il modello Cu 9, entrato in produzione nel 1912, venne installato in particolare sugli aerei da bombardamento leggero Voisin 3.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico è costituito dai soli organi del moto (albero motore, imbiellaggi, pistoni).

9 Motore FIAT S76 A

Inv. n.: 685

Costruttore: Soc. An. FIAT - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1913

Numero e disposizione cilindri: 4 cilindri in linea verticali

Aliesaggio e corsa: 190 mm x 250 mm

Cilindrata: 28338 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 220 kW (300 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate da un unico albero a camme in testa

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 650 kg

Dimensioni: alt. 148 cm (+20 cm manovella), largh. 68 cm (+23 cm manovella), prof. 140 cm

Numero matricola: 6

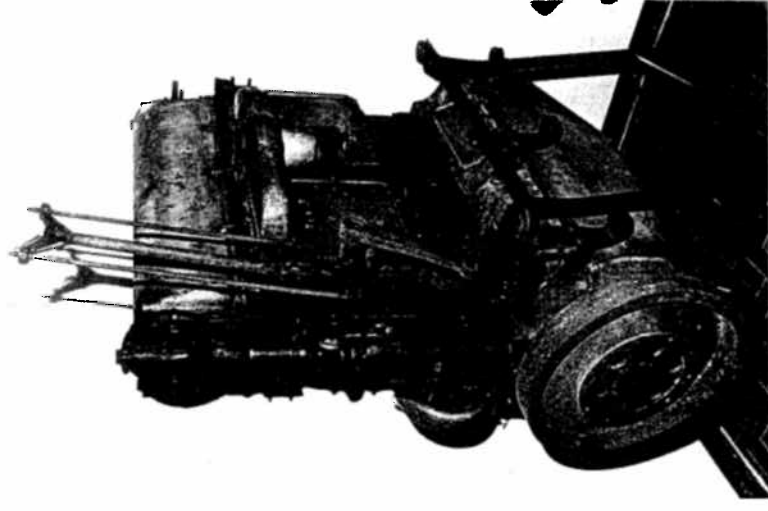
Nell'evoluzione del motore alternativo per i velivoli il primo requisito da soddisfare quello di garantire il suo funzionamento per un tempo abbastanza lungo e i propulsori a quattro cilindri in linea, raffreddati ad acqua, di derivazione automobilistica (e eventuali alleggerimenti, oltre all'uso di basamenti in alluminio) parevano adatti per il raggiungimento di questo scopo.

Anche la Fiat seguì tale indirizzo, progettando e costruendo il modello S76 A, che fu poi normalmente installato, a coppie, su dirigibili di classe media M-MI.

La sua derivazione automobilistica faceva sì che risultasse di massa molto più elevata rispetto a quelli progettati per uso esclusivamente aeronautico; per questo il suo impiego fu limitato ai soli dirigibili.

Il motore è dotato del più grande cilindro aeronautico di produzione italiana e probabilmente mondiale: infatti l'alesaggio di 190 mm e la corsa di 250 mm determinano una cilindrata unitaria di oltre 7 litri.

La costruzione dell'S76 A fu limitata ad una preserie, come del resto quasi tutta la produzione di motori per dirigibile costruiti dalla Fiat (S53 A, S54 A, N16); alcuni modelli vennero impiegati con soddisfacenti risultati durante la guerra italo-turca e all'inizio della prima guerra mondiale.



Motore NAG III

Inv. n. 663

Costruttore: Nationale Automobil Gesellschaft - Berlin-Oberschoneweide, Germania

Anno di costruzione: 1913

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alésaggio e corsa: 135 mm x 160 mm

Cilindrata: 13734 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 100 kW (135 CV) a 1350 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro (due per l'aspirazione e due per lo scarico) leggermente inclinate, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 260 kg

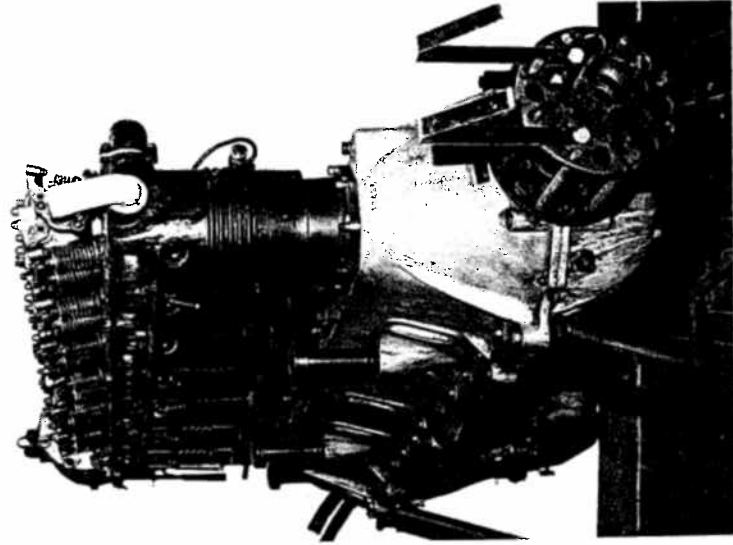
Dimensioni: alt. 124 cm, largh. 52 cm, prof. 170 cm

Numero matricola: 13436

Tra le molte ditte tedesche che produssero motori aeronautici, figura anche la NAG (Nationale Automobil Gesellschaft), fondata all'inizio del secolo a Berlino, come consociata della famosa AEG (Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft). Dopo aver messo in commercio alcune autovetture, a partire dal 1910 costruì una serie di motori con la disposizione classica dei cilindri in linea. Costruttivamente il NAG III risultava simile ai motori dello stesso periodo: sei cilindri in linea verticali raffreddati ad acqua, basamento in alluminio, cilindri in ghisa, quattro valvole per cilindro (due per l'aspirazione e due per lo scarico), albero a camme in testa, alimentazione con due carburatori con riscaldamento della miscela (per ovviare alla formazione del ghiaccio durante il volo in alta quota), accensione doppia con due magneti e lubrificazione forzata con coppetta avente canale attraversate da aria per il raffreddamento dell'olio.

Il motore venne prodotto in serie e installato sugli aerei LVG D III e Friedrichshafen FF 11.

L'esemplare oggi conservato presso il Museo del Politecnico fu costruito nel 1919 e pervenne dalla Germania come risarcimento dei danni di guerra.



Motore FIAT A-10

Inv. n. 684

Costruttore: Soc. An. FIAT - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1914

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alésaggio e corsa: 120 mm x 140 mm

Cilindrata: 9495 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,5

Potenza massima a quota 0: 73 kW (100 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: due valvole in testa per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

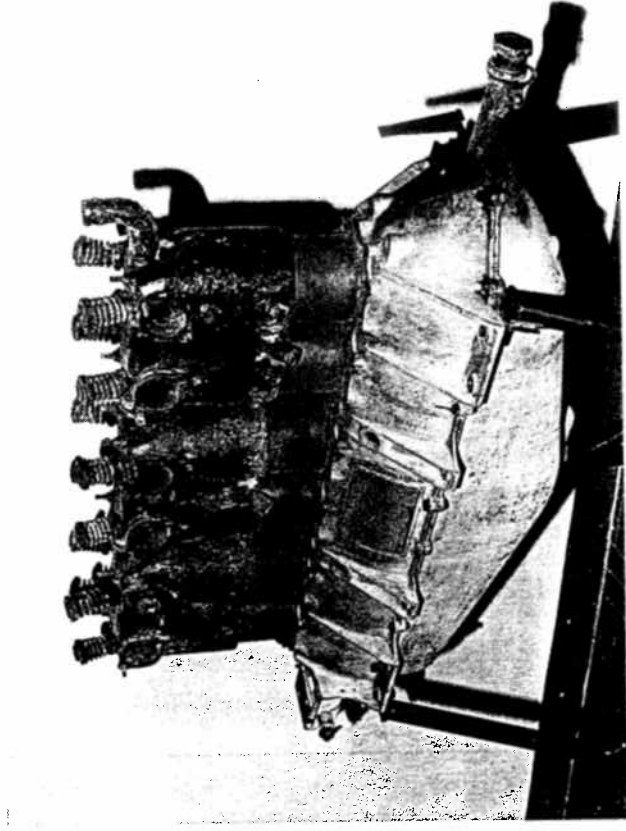
Alimentazione: due carburatori indipendenti

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 190 kg

Dimensioni: alt. 82 cm, largh. 40 cm, prof. 147 cm

Numero matricola: 945



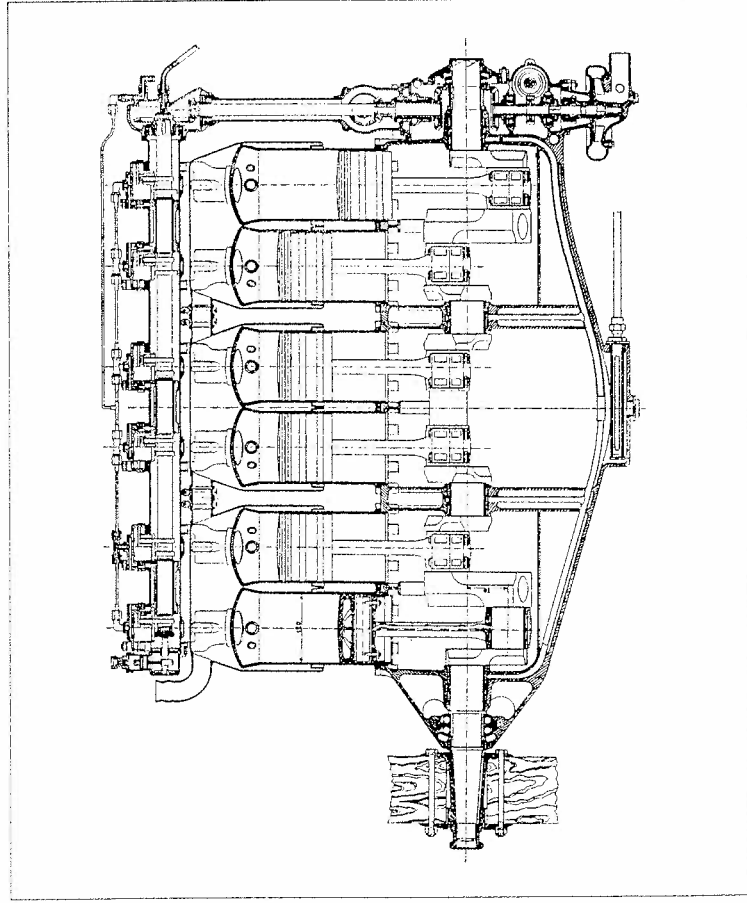
Nel 1914, conseguentemente alla situazione politica creata per lo scoppio della prima guerra mondiale, il Ministero della Guerra invitò le industrie automobilistiche italiane a progettare nuovi motori aeronautici, in previsione di una loro successiva produzione che rendesse l'Italia indipendente da ogni fornitura straniera.

La Fiat realizzò un modello a sei cilindri in linea verticali, successivamente denominato A-10, probabilmente ispirandosi al Daimler-Mercedes D1, la cui rassomiglianza era evidente, soprattutto nella tipologia dei cilindri in acciaio.

I pistoni sono in alluminio, irrobustiti con numerose nervature interne, che hanno anche la funzione di favorire il raffreddamento; le bielle, in acciaio speciale ad alta resistenza, presentano sezione a doppio T e fori di alleggerimento praticati nell'anima. L'albero motore è in acciaio al nichel-cromo, fucinato in un unico pezzo, mentre basamento e coppa sono in alluminio, uniti fra loro con prigionieri.

La distribuzione è affidata a due valvole per cilindro disposte leggermente a V, con albero a camme in testa; l'alimentazione avviene tramite due carburatori indipendenti, ognuno dei quali alimenta tre cilindri ed è dotato di due spruzzatori (per il regime lento e per quello normale). Il carburatore risulta riscaldato mediante circolazione d'acqua.

L'accensione è garantita da due magneti ad alta tensione, collocati nella parte anteriore del motore. Il propulsore risulta alquanto pesante, ma robusto e sicuro. L'A-10, che, insieme all'Isotta Fraschini V4, fu fra i primi motori specificamente aeronautici progettati e costruiti in serie in Italia, venne prodotto in oltre mille esemplari e montato soprattutto su alcuni biplani Farman e sul bombardiere Caproni Ca 32 I. Il motore equipaggiò anche l'aereo russo Khioni 5, costruito in 30 esemplari, appositamente per la lotta alle cavallette negli anni Venti.



12 Motore GNOME Monosoupape B

Inv. n. 657

Costruttore: Société Anonyme des Moteurs Gnome - Parigi, Francia

Anno di costruzione: 1914

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alésaggio e corsa: 110 mm x 150 mm

Cilindrata: 12823 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,1

Potenza massima a quota 0: 73 kW (100 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: una valvola in testa per cilindro (per lo scarico e l'aspirazione di aria non carburata comandata mediante asta e bilanciere da un disco a risalti)

Alimentazione: in parte attraverso un carter per travaso e in parte dalla valvola

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 115 kg

Dimensioni: prof. 101 cm, diam. 98 cm

Numero matricola: 6848

La Gnome, abbandonati i modelli Lambda da 80 CV in quanto la valvola di ammissione automatica nel cielo del pistone dava luogo ad un funzionamento incostante e pericolo di esplosione della miscela contenuta nel carter (quando per un qualsiasi motivo si bloccava aperta), progettò un nuovo propulsore con un differente tipo di alimenzazione, denominato "Monosoupape" (monovalvola), da cui prese nome il modello.

Il nuovo tipo di valvola comandata in testa consentiva sia lo scarico dei gas con busti, sia l'aspirazione di aria pura; il carburante, una miscela molto ricca, giungeva nel cilindro attraverso una serie di finestrate ricavate nella canna-cilindri in prossimità del punto morto inferiore, con la valvola chiusa per circa metà della corsa in fase di aspirazione e il travaso era accelerato dalla depressione creatasi nel cilindro stesso.

I vantaggi creati da questa soluzione erano notevoli: ottima refrigerazione della valvola per il passaggio dell'aria fresca, regolarità di funzionamento, assoluta sicurezza per l'eliminazione dei pericoli di combustione della miscela nel carter a causa della difetto di chiusura di una delle delicate e

sempre imperfette valvole automatiche. Altra singolare caratteristica che i fratelli Seguin applicarono ai loro motori, fu

la regolazione della velocità ottenuta variando la durata dei

tempi di apertura della valvola, soluzione che tuttavia venne

utilizzata solo sulla variante A dei modelli Monosoupape.

Un'altra particolarità dei motori Gnome con cilindri

rotanti era l'uso nel pistone di un anello sporgente di som-

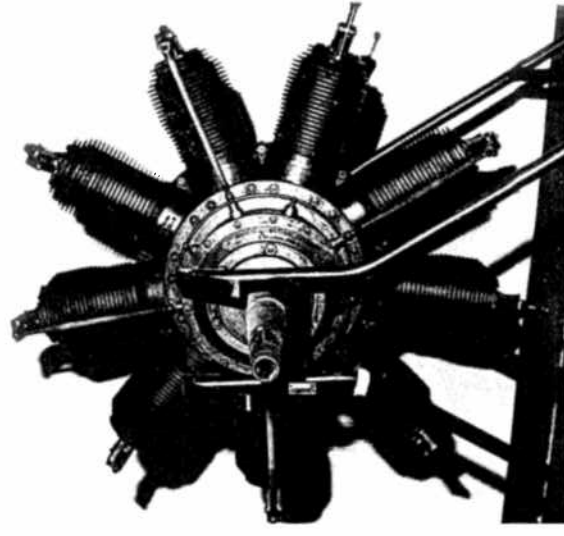
mità a L (in rame, ottone o bronzo).

Il Monosoupape B venne

installato sui velivoli Sopwith

Pup, Nieuport Ni 28, Vickers

FB 5 e FB 9, Avro 504 J, RAF



13 Motore HIERO E (costruzione Warchalowski, Eissler & Co.)

Inv. n.: 659

Costruttore: Warchalowski, Eissler & Co. AG - Vienna, Austria

Anno di costruzione: 1914

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Aliesaggio e corsa: 130 mm x 160 mm

Cilindrata: 16224 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 106 kW (145 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un albero a camme nel basamento

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: ad acqua

Massa a secco: 215 kg

Dimensioni: alt. 88 cm, largh. 49 cm, prof. 170 cm

Numero matricola: 928

Nel 1914 Otto Hieronimus realizzò un motore Hiero E a sei cilindri, che derivava direttamente da quelli a quattro cilindri progettati a partire da 1908, prima presso la Laurin & Clement e poi alla Werner Pfleider.

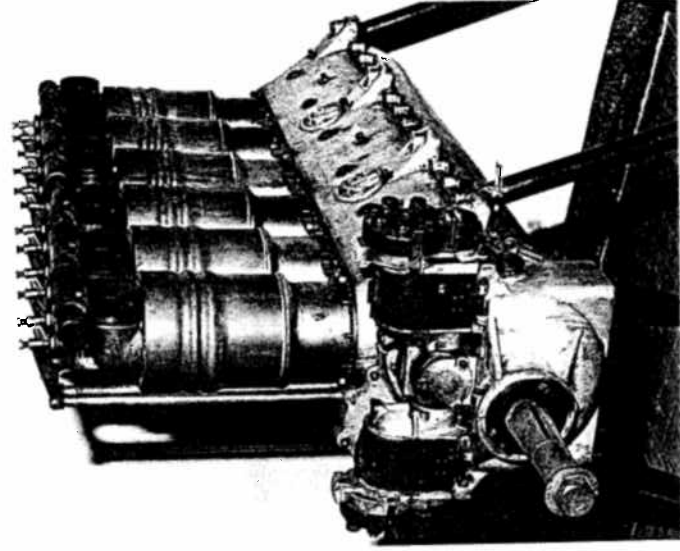
Il propulsore presentava caratteristiche costruttive tipiche dei sei cilindri in linea verticali: basamento in alluminio, cilindri in ghisa, distribuzione affidata a due valvole per cilindro comandate da aste e bilancieri, con albero a camme nel basamento, accensione doppia con due magneti Bosch.

Caratteristiche sono le camicie in lega di rame unite ai cilindri mediante brasatura, ottenendo così una riduzione di massa. Purtroppo, per la mancanza di materie prime, questa tipologia di costruzione dovette in seguito essere abbandonata.

Lo Hiero E venne prodotto in Austria dalla Warchalowski, Eissler & Co. e in Romania dalla Marta.

Venne montato sul biplano Albatros B 1 e inoltre sugli idrovolanti Löhner M ed L e sul biplano ricognitore Lloyd C II.

L'esemplare Hiero E conservato nel Museo del Politecnico, di costruzione Warchalowski, pervenne dall'Austria come risarcimento dei danni di guerra.



14 Motore LE RHONE 9J (costruzione SIMGER)

Inv. n. 650

Costruttore: Società Italiana Motori Gnome e Rhône - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1915

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Aliesaggio e corsa: 112 mm x 170 mm

Cilindrata: 15066 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5

Potenza massima a quota 0: 81 kW (110 CV) a 1200 giri/min

Distribuzione: due valvole in testa per cilindro, comandate con bilanciere mediante un'unica asta tamburo a risalti

Alimentazione: carburatore con un condotto per cilindro dal carter alla testa

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 130 kg

Dimensioni: prof. 89 cm, diam. 96 cm

Numero matricola: 27140

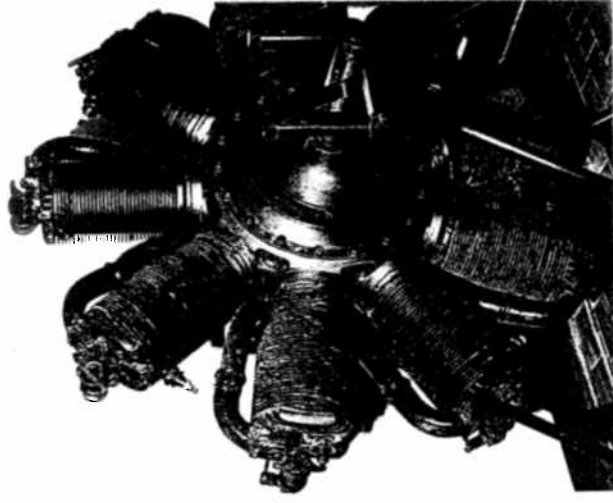
Nella storia dell'aeronautica fra i motori più famosi figurano i modelli di tipo rot della Société Anonyme des Moteurs Le Rhône con sede a Parigi.

La ditta costruiva motori simili ai modelli della Gnome, ma introducendo varianti e perfezionamenti che consentivano migliori prestazioni a pari affidabilità; notevole fu la quantità dei modelli prodotti e numerose le licenze cedute in Italia, Gran Bretagna, Stati Uniti, Germania, Svezia.

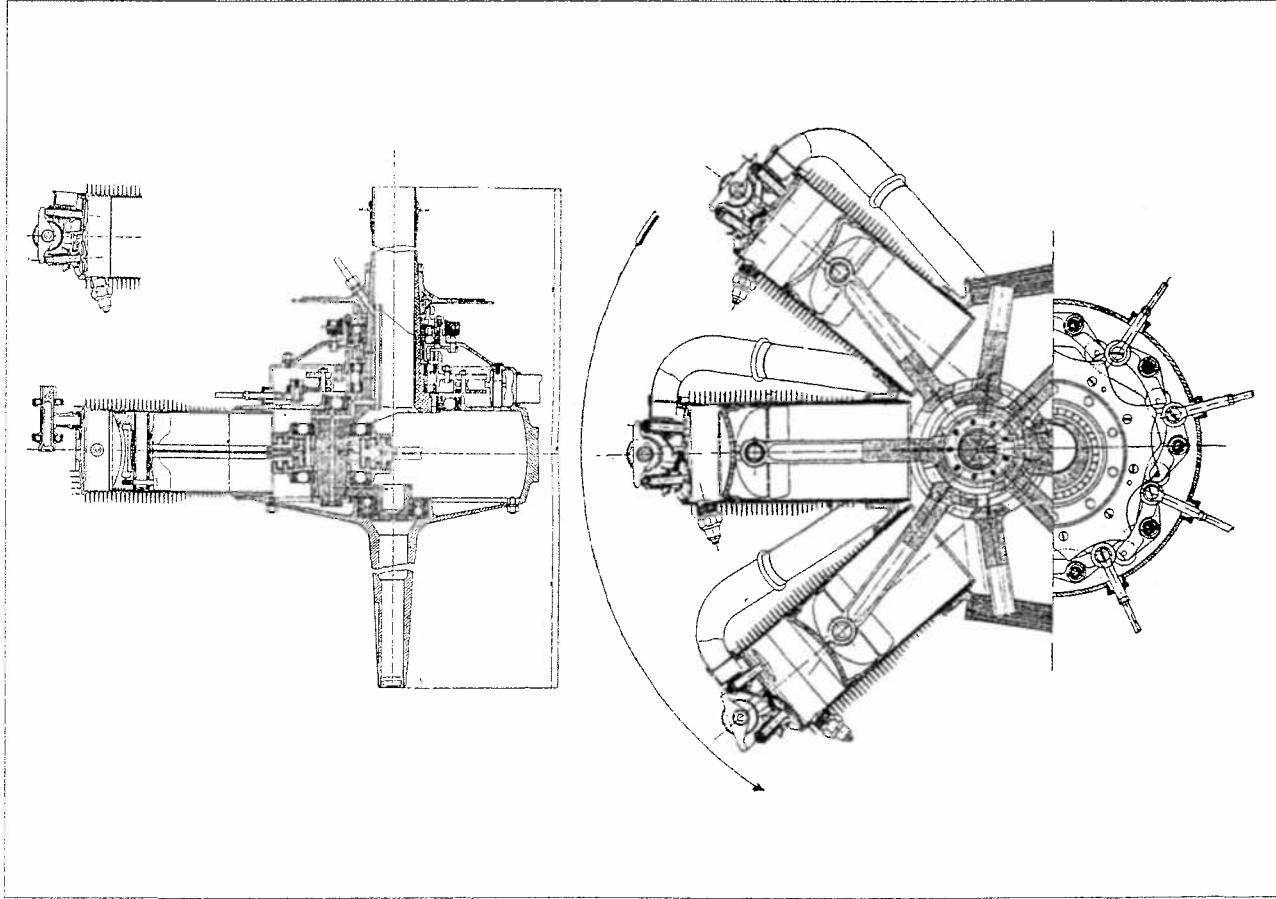
Nel 1913 la Le Rhône aveva in catalogo quattro modelli (a 7, 9, 14, 18 cilindri); la gamma venne ridotta nel 1919, dopo la fusione avvenuta all'epoca della prima guerra mondiale con la Gnome, a due soli motori: il 9J con potenza di 110 CV e il 7J, a sette cilindri da 80 CV.

Il primo tipo venne prodotto anche in Italia dalla SIMGER

(Società Italiana Motori Gnome e Rhône) e dalla Chiribiri, entrambe con sede a Torino. Il modello, molto apprezzato per la sicurezza di funzionamento, la robustezza e le prestazioni, non differiva nell'impostazione rispetto ai modelli delle altre motoristiche: distribuzione di tipo classico con due valvole in testa leggermente inclinate, comandate da un'unica bilanciere e da un'asta a doppio effetto (funzionamento per aprire la valvola di scarico e a trazione per aprire quella di aspirazione), cilindri in acciaio con alettature tornite, ecc. Il complesso della distribuzione posto anteriormente nel modello Le Rhône 9C, era invece posto posteriormente nel modello 9J.



Prodotto in circa 3500 esemplari, venne installato su un grande numero di aerei tra cui il Caproni Ca 20, i Caudron G3 (ricognitore), G4 e G6 (bombardieri), i caccia biplano Nieuport Ni 17, Ni 28 e Ni 30, i Macchi M14, i caccia biplano Hanriot HD 1, gli Airco DH 5 (caccia) e DH 9 (bombardiere), nonché su diversi Ansaldo, Fokker, ecc.



15 Motore MAYBACH HS D

Inv. n. 671

Costruttore: Maybach Motorenbau GmbH - Friedrichshafen a. B., Germania

Anno di costruzione: 1915

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alésaggio e corsa: 150 mm x 180 mm

Cilindrata: 19075 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6

Potenza massima a quota 0: 176 kW (240 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: cinque valvole per cilindro (due per l'aspirazione e tre per lo scarico), comandate mediante aste e bilancieri da due alberi a camme

Alimentazione: due carburatori, camera di evaporazione

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: kg 365

Dimensioni: alt. 94 cm, largh. 48 cm, prof. 186 cm

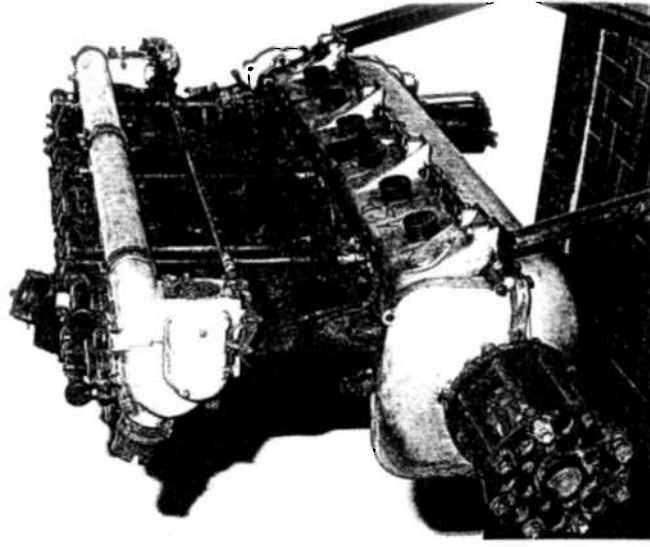
Numero matricola: 1102

Tra i motori prodotti da Wilhelm Maybach figura il modello HS D, di classica costruzione, con sei cilindri in linea. Raffreddato ad acqua, il propulsore presenta basamento in alluminio, cilindri in ghisa, distribuzione affidata a quattro valvole (due di aspirazione e due di scarico), con comando ad aste e bilancieri con due alberi a camme situati nel basamento del motore (uno per l'azionamento delle valvole di aspirazione e uno per quelle di scarico), alimentazione affidata a due carburatori situati alle due estremità della testa del motore, con la presenza di una complicata camera di vaporizzazione, accensione doppia con due magneti, lubrificazione forzata con coppa asciutta.

Da notare come il modello HS D abbia una configurazione simile a quella del precedente AZ, ma notevolmente migliorata in alcuni particolari, come la presenza delle valvole in testa e di un collettore di scarico per il raffreddamento dei gas combusti (anche per prevenire durante il volo notturno una indesiderata visibilità in caso di fiammate allo scarico).

Il Maybach HS D, oltre a essere montato sugli aeroplani giganti Zeppelin-Staaken VGO I e VGO II e sui dirigibili Zeppelin dall'L 40 all'L 56, trovò impiego anche su alcuni altri velivoli.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico fu costruito nel 1918.



16 Motore DAIMLER MERCEDES D IV

Inv. n. 679

Costruttore: Daimler Motoren Gesellschaft - Stuttgart-Unterturkheim, Germania
Anno di costruzione: 1915

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 140 mm x 160 mm

Cilindrata: 19694 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 162 kW (220 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 410 kg

Dimensioni: alt. 104 cm, largh. 60 cm, prof. 199 cm

Numero matricola: 24013

Prima della grande guerra, la tecnica costruttiva dei motori con cilindri raffreddati ad acqua si era orientata secondo schemi derivati dal campo automobilistico. Durante il primo Kaiserpreis del 1913 (concorso per motori destinati a velivoli militari), la Daimler presentò col marchio Mercedes il motore DF 80 con una nuova tipologia di costruzione che prevedeva cilindri, testate, condotti valvole e camicie d'acqua in acciaio saldato, secondo la metodologia già usata in precedenza in alcuni motori della francese Panhard nel 1903 e della stessa Daimler nel 1906, ma che non aveva destato all'epoca alcun interesse. Anche questa volta il tutto sarebbe passato inosservato se il medesimo tipo di costruzione

non fosse stato ripreso nelle auto che parteciparono e vinsero il Grand Prix de France; ci si accorse allora come il nuovo metodo di costruzione denominato "cilindro Mercedes", con albero a camme in testa e organi della distribuzione semichiusi in modo da consentire una buona lubrificazione, presentasse notevoli vantaggi, quali la riduzione al minimo degli spessori del materiale, riducendo così la massa e, fattore più importante, facilitando il raffreddamento delle valvole e dei pistoni; inoltre garantiva la facilità nella costruzione e, soprattutto, nell'introduzione delle modifiche. Tutto questo, preziosissimo in tempo di guerra, facilitò la diffusione del "cilindro Mercedes" tra i diversi costruttori di motori, aprendo così un nuovo capitolo nella storia dei motori aeronautici.

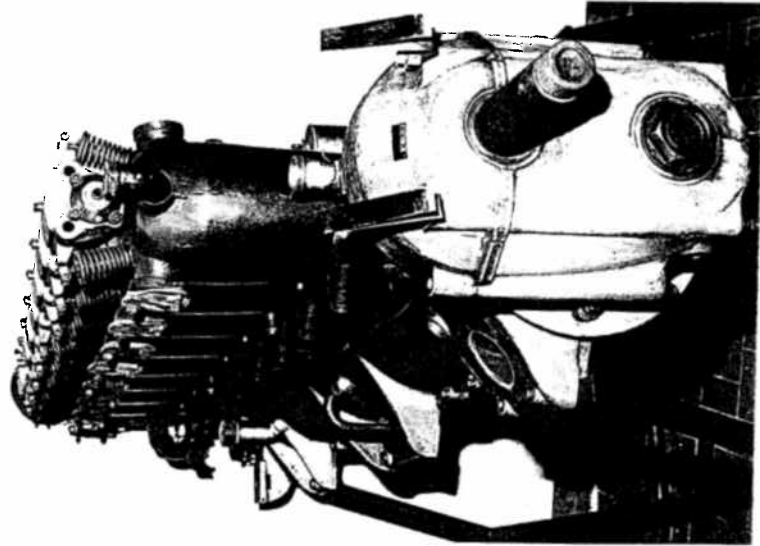
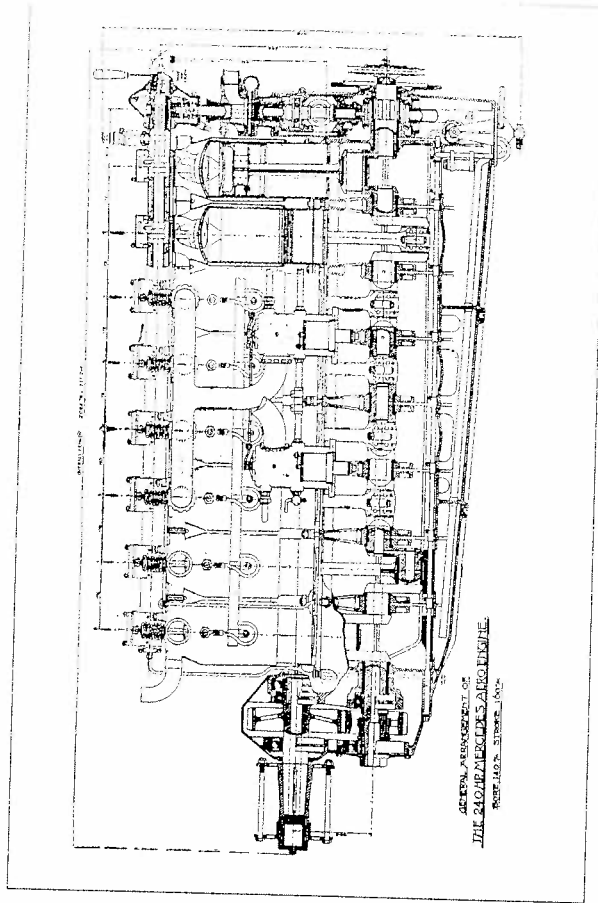
La Daimler, così come altre

industrie che progettavano e producevano motori con disposizione dei cilindri in linea, si accorse inoltre che le potenze fornite dai sei cilindri non erano più in grado di soddisfare le sempre più crescenti richieste belliche; si tentò allora il passaggio all'ottocilindri, come con il modello D IV, avente raffreddamento ad acqua, basamento a ghisa, cilindri tipo Mercedes, con due valvole per cilindro, due carburatori per l'alimentazione e due magneti di accensione. Il motore è dotato di richiuttore.

Ma il tentativo di passare all'otto cilindri in linea si risolse in una serie di fallimenti dovuti all'insufficiente rigidità del basamento e dell'albero a gomiti, oltre alla cattiva preparazione nell'affrontare i problemi non indifferenti di carburazione e distribuzione della miscela che l'otto cilindri presentava.

La serie di problemi presentati dal Mercedes D IV decretò anche il fallimento del più ottimo aereo sul quale era stato installato, il biplano Albatros C V/16. Il motore venne inoltre utilizzato sui biplani bombardieri AEG G III, sul ricognitore LVG IV e sul bombardiere Gotha G II.

Questo esemplare fu trasferito dalla Germania al Politecnico di Torino come risarcimento dei danni di guerra.



Motore ARGUS As III N

Inv. n. 665

Costruttore: Argus Motoren Gesellschaft - Berlin D., Germania

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 140 mm x 160 mm

Cilindrata: 14770 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 162 kW (220 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un albero a camme nel basamento

Alimentazione: due carburatori Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 410 kg

Dimensioni: alt. 109 cm, largh. 53 cm, prof. 168 cm

Numero matricola: 223

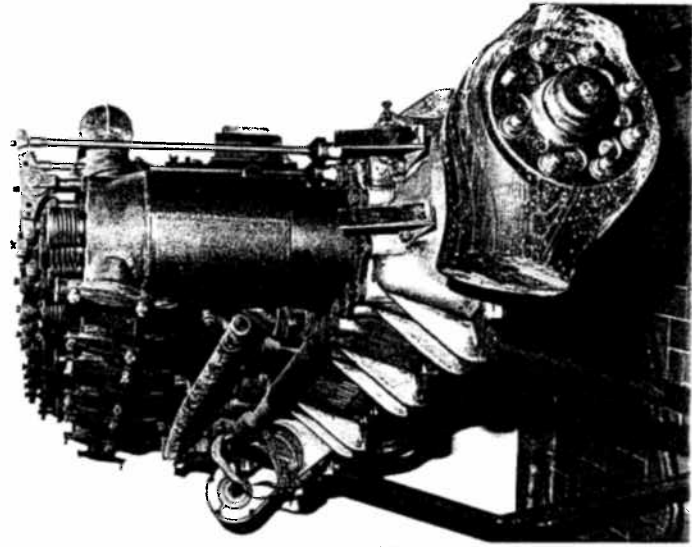
La casa motoristica tedesca Argus, sorta verso la fine del secolo scorso, iniziò nel 1902 la costruzione di motori aeronautici, che vennero installati sul dirigibile "La Ville de Paris" e su molti velivoli tedeschi d'anteguerra a dimostrazione della loro qualità e affidabilità. Interrotta la costruzione dei motori d'aviazione alla fine della prima guerra mondiale per dedicarsi unicamente a quelli automobilistici, l'Argus la riprese intorno agli anni Venti con i modelli As VI e As VI/a.

Alcuni dei propulsori costruiti nel periodo bellico rimasero peraltro allo stadio sperimentale; fra questi figura il modello As III, che fu uno degli ultimi motori a sei cilindri in linea progettati in Germania.

Il motore, un classico sei cilindri in linea, non presentava innovazioni tecniche rispetto ai propulsori coevi: basamento in alluminio, cilindri in ghisa, due valvole per cilindro, con comando ad aste e bilancieri e albero a camme nel basamento, raffreddamento classico ad acqua, alimentazione effettuata con due carburatori Zenith, accensione doppia con due magneti e lubrificazione forzata.

Il motore venne montato a scopo sperimentale sul biplano ricognitore Rumpier C VII, e inoltre sui velivoli Albatros C VI, Roland D II e D III, Hawa CL II.

L'Argus As III N facente parte della collezione del Museo del Politecnico risulta costruito nel 1919 ed appartiene a quella serie di motori ricevuti dalla Germania come risarcimento danni di guerra.



Motore BENZ Bz IIIb

Inv. n. 669

Costruttore: Benz & Cie. - Mannheim, Germania

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°

Allesaggio e corsa: 125 mm x 140 mm

Cilindrata: 13737 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,8

Potenza massima a quota 0: 147 kW (200 CV) a 1700 giri/min

Distribuzione: tre valvole per cilindro (due di scarico e una di aspirazione), comandate mediante aste e bilancieri da un albero a camme nel basamento

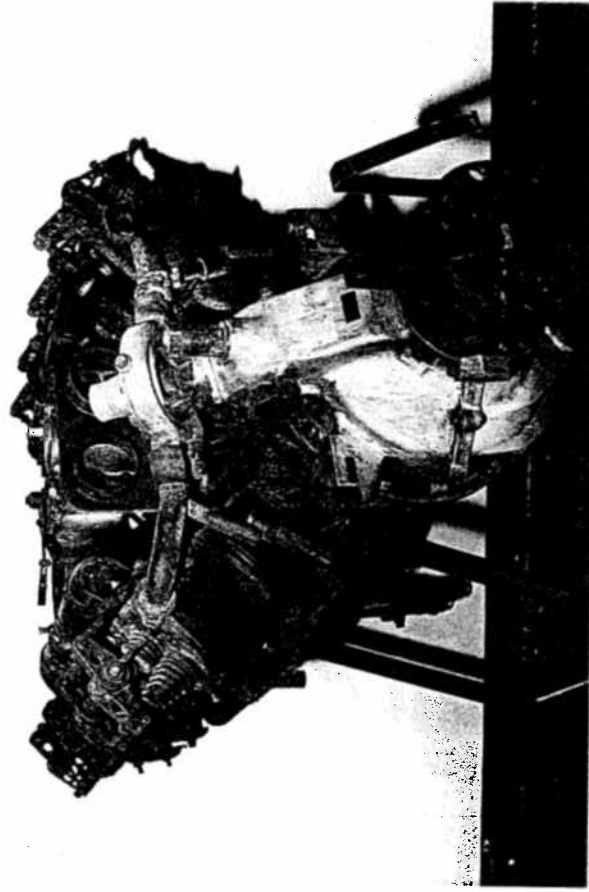
Alimentazione: carburatore a doppio corpo orizzontale

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 258 kg

Dimensioni: alt. 85 cm, largh. 86 cm, prof. 130 cm

Numero matricola: 132



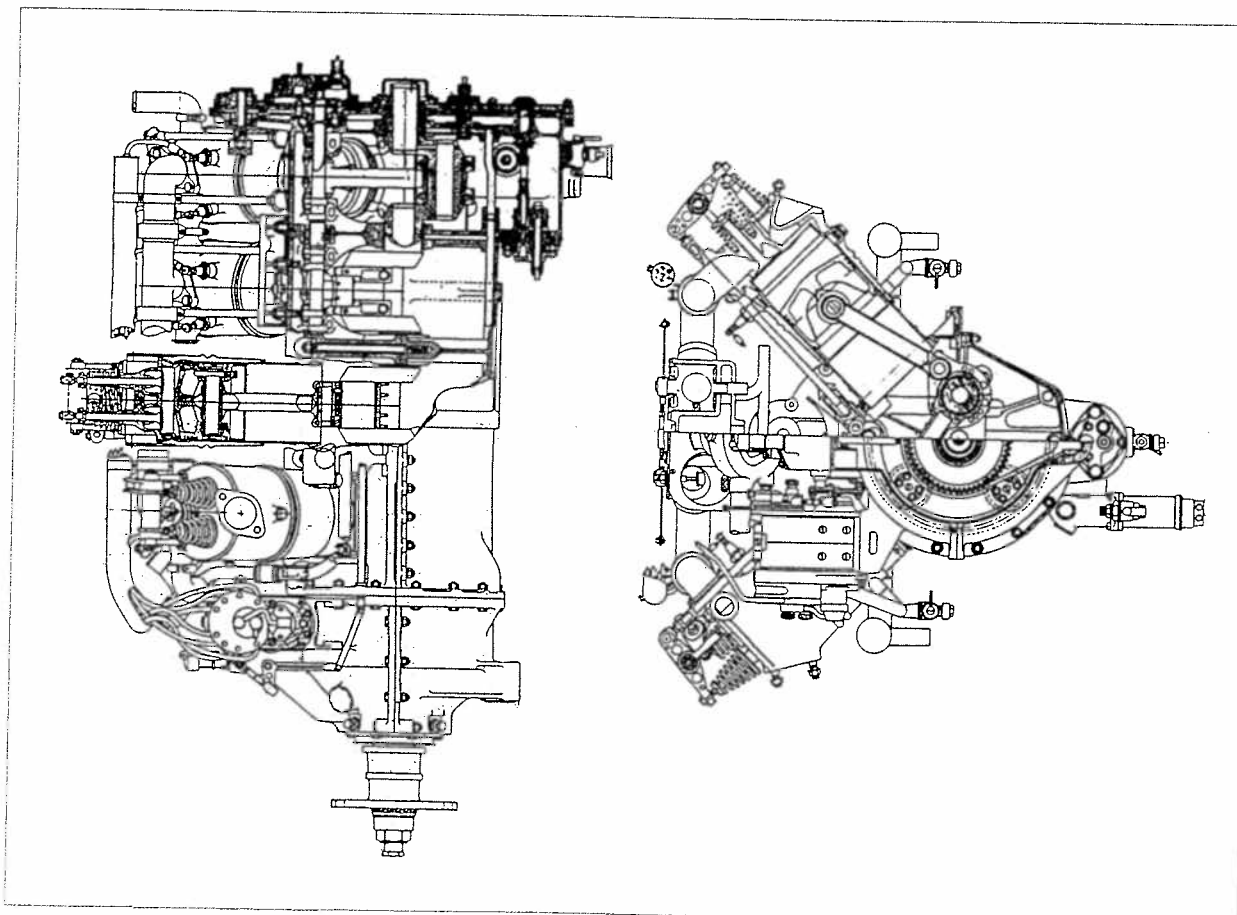
La Benz, marca pioniera nel settore automobilistico (nel 1886 brevettò la Velociped iniziò nel 1912 la produzione di motori aeronautici che trovarono larghe applicazioni nel corso della prima guerra mondiale.

La casa di Mannheim progettò e costruì nel 1917 il Benz Bz IIIb che, insieme al Benz Bz VI dello stesso anno, costituisce un raro esempio, per quell'epoca, di motore a produzione tedesca con disposizione dei cilindri a V. I due modelli non furono mai prodotti in serie, rimanendo allo stadio sperimentale.

Il Bz IIIb, un otto cilindri a V di 90°, presenta la particolarità costruttiva di avere tre valvole per cilindro, due delle quali adibite allo scarico e una per l'aspirazione; la soluzione è finalizzata a migliorare il raffreddamento ed evitare la bruciatura delle valvole di scarico. Il comando delle valvole è effettuato con aste e bilancieri, con la particolare rità della presenza di molle coniche, molto costose e di difficilissima costruzione, per avere un risparmio nella massa delle molle stesse. L'albero a camme è situato nel basamento.

mento del motore. L'alimentazione è effettuata con carburatore a doppio corpo orizzontale, alloggiato all'interno del V dei cilindri per diminuire l'ingombro. Il basamento è in alluminio, con cilindri in acciaio e camicie in ghisa. L'accensione è doppia con due magneti e la lubrificazione è forzata a coppa asciutta.

Il Benz IIIb, che come detto non entrò mai in produzione, venne installato per le prove sul caccia biplano Pfalz D XIIa. L'esemplare oggi conservato nel Museo del Politecnico pervenne dalla Germania, come risarcimento dei danni di guerra.



Motore COLOMBO D 110 (costruzione De Vecchi)

Inv. n. 682

Costruttore: Officine Meccaniche De Vecchi & C. - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alaggio e corsa: 120 mm x 160 mm

Cilindrata: 10851 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5

Potenza massima a quota 0: 81 kW (110 CV) a 1350 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in test

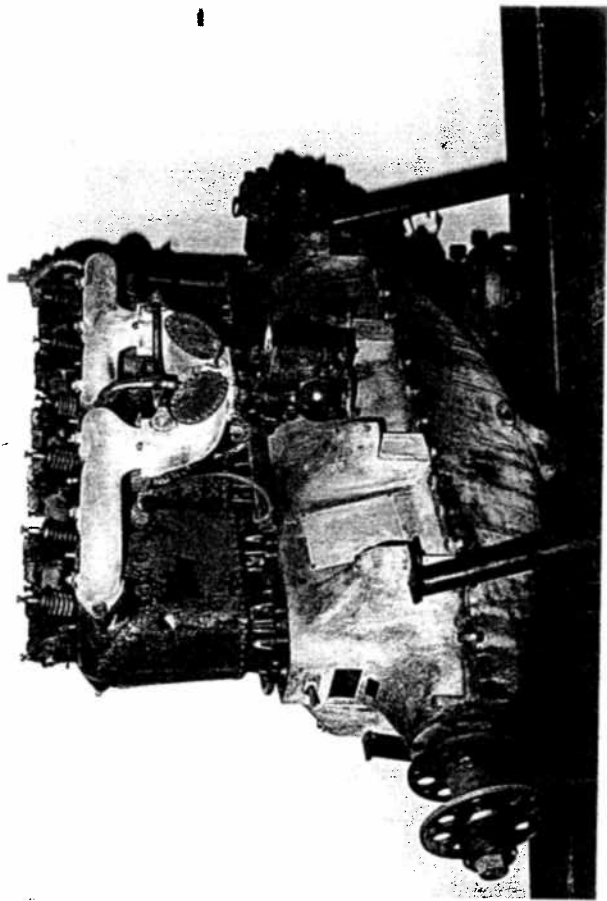
Alimentazione: carburatore a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 215 kg

Dimensioni: alt. 106 cm, largh. 49 cm, prof. 141 cm

Numero matricola: 508



I motori prodotti dalle Officine Meccaniche Colombo di Milano, costruiti su licenza anche da altre ditte fra cui l'Alfa Romeo e le Officine Meccaniche De Vecchi di Milano, equipaggiarono aerei-scuola e qualche dirigibile floscio tipo O; erano tutti propulsori del classico tipo in linea refrigerato ad acqua. Dopo alcuni propulsori rimasti allo stato di prototipo, il primo motore entrato in produzione fu il tipo D 110, con sei cilindri in linea gemellati, per ottenere una diminuzione della lunghezza dell'albero a gomiti e quindi con minor massa e ridotte sollecitazioni sull'albero stesso. La distribuzione è affidata a due valvole per cilindro con albero a camme in testa; l'alimentazione è effettuata tramite un carburatore a doppio corpo. L'accensione doppia con due magneti e la lubrificazione forzata a coppa asciutta facevano sì che il Colombo D 110 risultasse un motore di pregevoli caratteristiche. Venne installato soprattutto sul biplano ricognitore Farman HF 22 e sull'Aviatik A3. L'esemplare conservato nel

Motore GOEBEL Goe III

Inv. n. 661

Costruttore: Ganderbergerische Maschinenfabrik Georg Goebel - Darmstadt, Germania

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alésaggio e corsa: 138 mm x 200 mm

Cilindrata: 26909 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,8

Potenza massima a quota 0: 117 kW (160 CV) a 1190 giri/min

Distribuzione: una valvola per cilindro (per lo scarico e l'aspirazione di aria non carburata), comandata mediante asta e bilanciere da un tamburo a risalti

Alimentazione: pompa d'iniezione montata sull'albero

Raffreddamento: ad aria

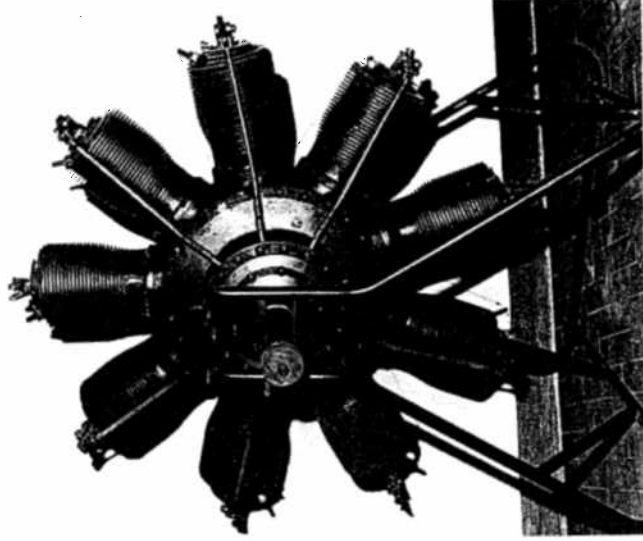
Massa a secco: 180 kg

Dimensioni: prof. 105 cm, diam. 110 cm

Numero matricola: 89

Uno dei rari esempi di motore rotativo costruito in Germania, dove la produzione era incentrata sui classici motori in linea, è il modello Goebel Goe III, prodotto dalla ditta Georg Goebel di Darmstadt.

Similare al modello Monosoupape B della casa francese Gnome, il Goebel, un nove cilindri raffreddato ad aria, presenta una sola valvola in testa comandata con asta e bilanciere, che serve per lo scarico e l'aspirazione di aria non carburata; il basamento ed i cilindri sono in acciaio. L'alimentazione avviene attraverso una pompa di iniezione applicata all'albero, mentre l'accensione è affidata a due magneti. Il modello, prodotto in piccola serie, venne montato sugli aerei Fokker V 5 e V 28, LFG D XVI e Pfalz D VIII.



Motore HISPANO-SUIZA HS 31

Inv. n. 668

Costruttore: Hispano-Suiza - Bois Colombes, Francia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°

Alésaggio e corsa: 120 mm x 130 mm

Cilindrata: 11756 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 103 kW (140 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: valvole comandate direttamente dagli alberi a camme in testa

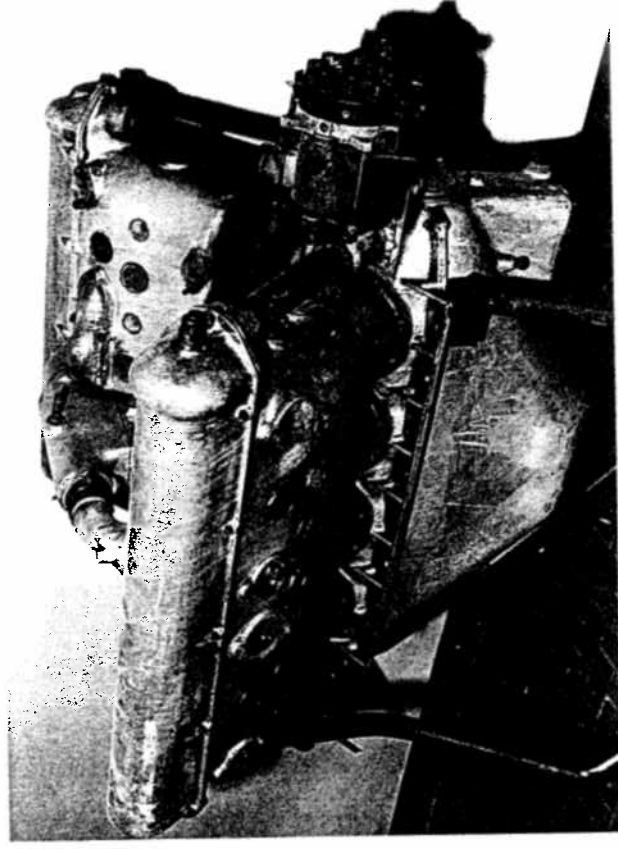
Alimentazione: carburatore a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 190 kg

Dimensioni: alt. 81 cm, largh. 84 cm, prof. 126 cm

Numero matricola: E 3747



Fondata a Barcellona nel 1904 da Damian Maben, l'Hispano Suiza, trasferiti nel 1911 a Bois Colombes, in Francia, divenne famosa per la produzione di auto di altissima qualità progettate dall'ingegnere svizzero Marc Birkigt. Lo scoppio della prima guerra mondiale costrinse Birkigt a dedicarsi esclusivamente ai motori aeronautici, dove le sue idee si concretizzarono con la produzione di eccellenti propulsori a V, che paggiarono gli aerei da caccia francesi. I propulsori vennero prodotti su licenza, durante il conflitto, in diversi paesi.

Il modello HS 31 avente potenza di 140 CV a 1400 giri/min di regime, fu il motore che ebbe origine la fortunata serie dei "Moteur Canon", che potevano montare un cannone sparante attraverso il mozzo dell'elica (cfr. scheda n. 33). Costruito nel 1916, non mai messo in produzione, rimanendo allo stadio sperimentale. Il motore, un otto cilindri a V di 90°, è caratterizzato da comando della distribuzione in cui l'albero a camme è direttamente sulle valvole, senza gli usuali bilancieri, completamente racchiuso in un

22 Motore ISOTTA FRASCHINI V4 B (costruzione Bianchi)

Inv. n. 677

Costruttore: Fabbrica Automobili e Velocipedi Edoardo Bianchi e C. Soc. An. - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alaggio e corsa: 130 mm x 180 mm

Cilindrata: 14327 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,8

Potenza massima a quota 0: 132 kW (180 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro leggermente inclinate, comandate mediante bilancieri da un unico albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 265 kg

Dimensioni: alt. 102 cm, largh. 46 cm, prof. 147 cm

Numero matricola: 1437

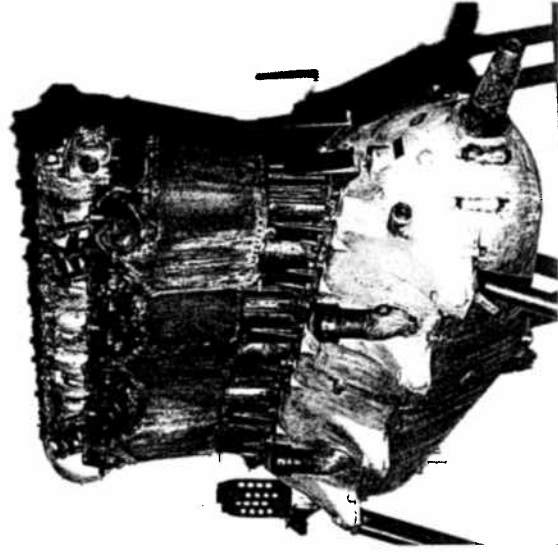
Fondata a Milano nel 1900, la Società Milanese di Automobili Isotta Fraschini, iniziò intorno al 1910 la costruzione di motori per aerei e dirigibili, progettati da Giustino Cattaneo. Nel gennaio del 1915 l'Isotta Fraschini ricevette la richiesta, da parte della Marina Militare, di studiare un motore adatto agli idrovolanti che stavano per entrare in servizio. La casa milanese derivò dal precedente V3, un motore a quattro cilindri in linea di 110 CV di potenza, il V4 (nella sigla la lettera V indica veloce), installato soprattutto sui dirigibili Forlanini. Al modello V4, che rimase allo stadio sperimentale, seguirono le versioni V4 A e V4 B. Se il V4 A non andò oltre ad una produzione di preserie per l'idrovolante Macchi L1, il modello V4 B fu particolarmente apprezzato per la sua semplicità e leggerezza, unite ad una notevole robustezza, e qualche esemplare rimase in servizio fino al 1928.

Mentre il suo predecessore, il V3, era un quattro cilindri in linea, il V4 B presenta invece sei cilindri in linea. Costruiti in ghisa, i cilindri sono riuniti a coppie dalle camme di raffreddamento avvitate

(per eliminare alla radice i problemi di saldatura) al cilindro stesso con una serie di numerose viti a bordi taglienti.

Originale era la soluzione di scrivere con un'unica molla le valvole dei cilindri adiacenti di una coppia; inoltre, le sedi delle valvole di scarico erano ricavate direttamente nella testa del cilindro, mentre quelle di aspirazione erano riportate.

Oltre che dall'Isotta Fraschini, il modello V4 B, venne anche costruito su licenza dalla Bianchi, dalla Tosi ed altre ditte; le principali installazioni furono sui Caproni Ca 3 e Ca 5, sugli idrovolanti Macchi M5, M8 e M18, sui bombardieri Voisin e sui Savoia Pomilio SP4.



23 Motore ISOTTA FRASCHINI V5

Inv. n. 678

Costruttore: Fabbrica Automobili Isotta Fraschini - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri in linea verticali

Alaggio e corsa: 130 mm x 190 mm

Cilindrata: 20165 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5

Potenza massima a quota 0: 169 kW (230 CV) a 1300 giri/min

Distribuzione: due valvole leggermente inclinate, comandate mediante bilancieri da un unico albero a camme in testa

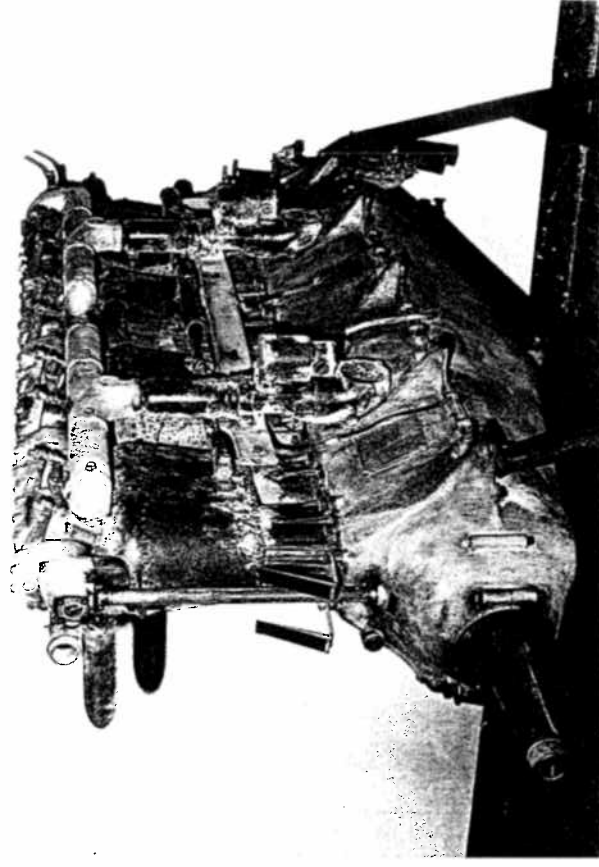
Alimentazione: due carburatori Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 360 kg

Dimensioni: alt. 101 cm, largh. 60 cm, prof. 199 cm

Numero matricola: 5071



Al modello Isotta Fraschini V4, famoso per la sua semplicità e leggerezza, seguì il modello V5, di costruzione molto simile, ma con otto cilindri in linea invece dei sei.

Il nuovo modello, progettato come i precedenti da Giustino Cattaneo, non ebbe tuttavia la medesima diffusione del V4 in quanto l'eccessivo ingombro longitudinale notevole massa (360 kg) ne condizionò l'impiego; infatti quasi tutti i tentativi fatti passare all'otto cilindri in linea si risolsero in modo fallimentare (come per il Mercc D IV) per l'insufficiente rigidità del basamento e dell'albero a gomiti, oltre che problemi di carburazione e distribuzione della miscela (problemi che all'epoca la nica non era ancora in grado di affrontare e risolvere in modo soddisfacente). Costruttivamente il motore V5 ripeteva alcune peculiarità del modello precedente quali i cilindri in ghisa riuniti a coppie dalle camme di raffreddamento, (che,

Motore SPA 6A (costruzione Ansaldo, modello sezionato)

Inv. n. 648

Costruttore: Gio. Ansaldo & C. - Genova, Italia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 135 mm x 170 mm

Cilindrata: 14592 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,2

Potenza massima a quota 0: 147 kW (200 CV) a 1600 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro inclinate, comandate mediante bilancieri da un albero camme in testa

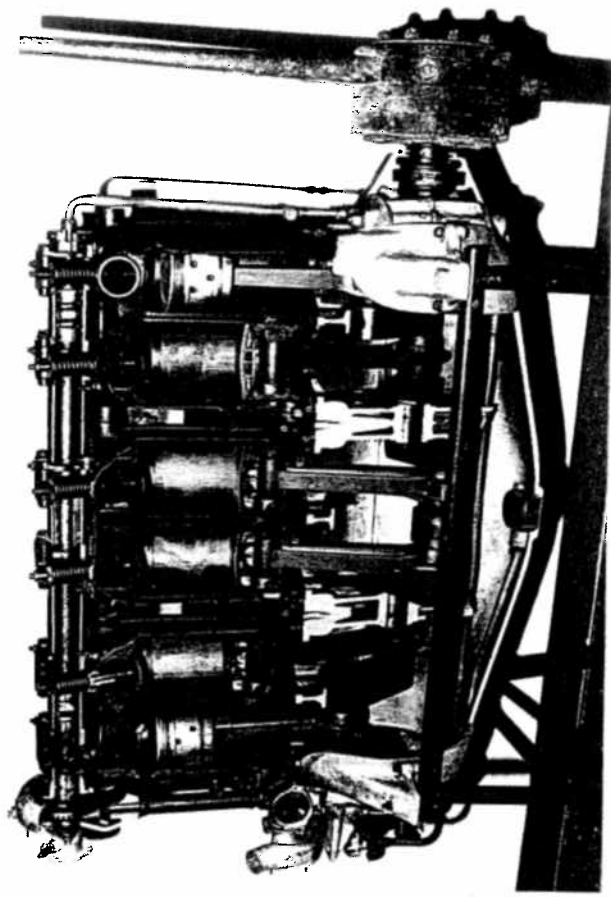
Alimentazione: due carburatori Feroldi (brevetto Zenith)

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 240 kg

Dimensioni: alt. 94 cm, largh. 47 cm, prof. 154 cm, lung. elica 140 cm

Numero matricola: 247



Fondata a Torino nel 1906 da Michele Ansaldo e Matteo Ceirano, la SPA (Società Piemontese Automobili) fu una delle maggiori aziende produttrici di automobili, veicoli industriali e motori per aerei.

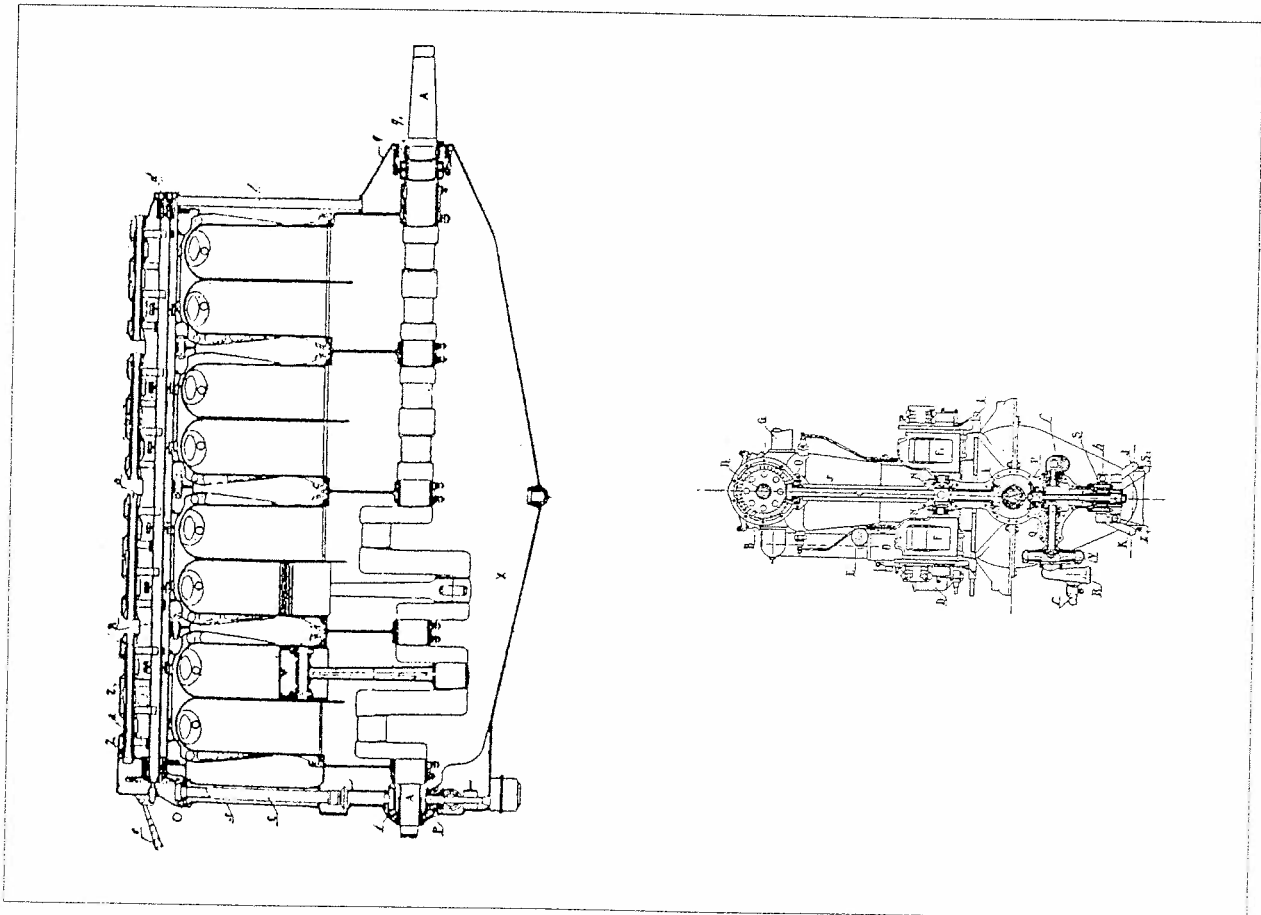
Durante la prima guerra mondiale la SPA costruì il motore 6A, su progetto di Matteo Ceirano, in base alle specifiche richieste dalla Direzione Tecnica dell'Aeronautica Militare. Fu costruito in tre diverse versioni (normale, semisurcompressore, surcompressore) che differivano per il rapporto di compressione, variabile da 5,2 a 5,8, e per la diversa costruzione dei pistoni e delle bielle; infatti il modello SPA 6A normale sviluppava una potenza di 200 CV con un rapporto di compressione di 5,2.

Il modello 6A si dimostrò particolarmente longevo in tutte e tre le versioni progettate e venne costruito in serie non solo dalla SPA, ma anche dall'Ansaldo, dalla Talamona e dalle Industrie Meccaniche Forlanini.

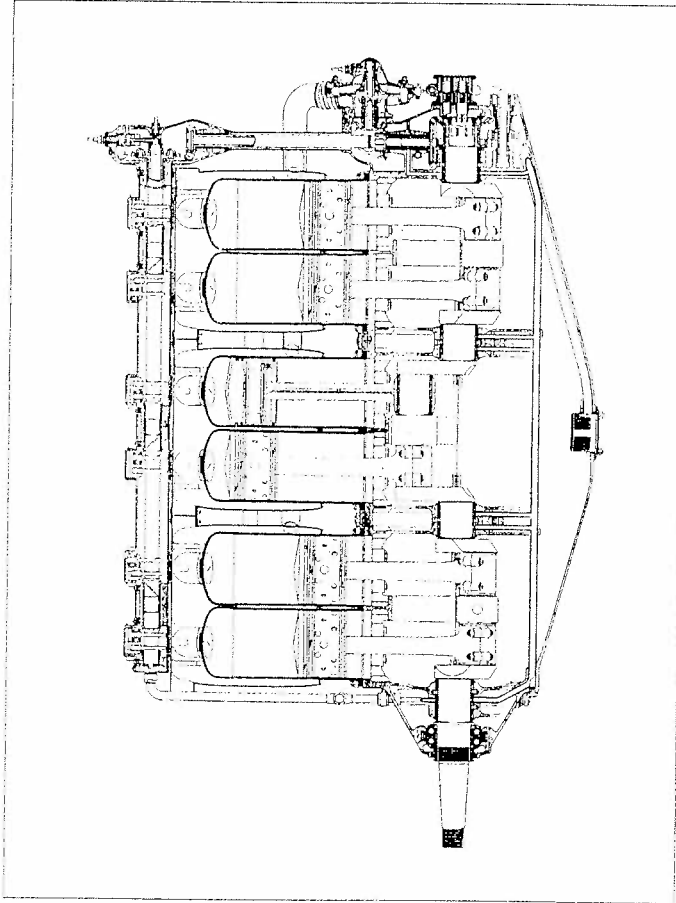
potendo essere saldate alla ghisa, erano avvitate al cilindro con una serie di viti) e l'utilizzo di un'unica molla che serviva sia la valvola di scarico che quella di aspirazione dei due cilindri in coppia.

Alcuni esemplari del V5 furono installati sugli aerei Caproni, ma il motore venne soprattutto utilizzato sui dirigibili Forlanini.

Passò comunque alla storia per essere riuscito a superare una prova al banco di 60 ore, divisa in 10 periodi di 6 ore ciascuno, primato di resistenza per l'epoca.



Il binomio motori SPA ed aerei SVA-Ansaldo delle serie 4 (ricognitori), 5 (ricognitori), 9 (per addestramento) e 10 (ricognitori-bombardieri), velivoli dove maggiormente vennero montati, furono protagonisti di numerose e memorabili azioni belliche; proprio su uno di questi velivoli Gabriele D'Annunzio compì il 9 agosto 1918 il famosissimo raid dimostrativo su Vienna. Anche alla fine del primo conflitto mondiale i velivoli dotati di questo straordinario motore continuarono ad essere validamente impiegati, in tutta sicurezza, compiendo imprese di elevato valore tecnico. L'esemplare conservato presso il Museo del Politecnico risulta sezionato a scopo didattico.



25 Motore SPA 6A Semi S.C. (costruzione Ansaldo)

Inv. n. 670

Costruttore: Gio. Ansaldo & C. - Genova, Italia

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alessaggio e corsa: 135 mm x 170 mm

Cilindrata: 14536 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,5

Potenza massima a quota 0: 154 kW (210 CV) a 1600 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro inclinate, comandate mediante bilancieri da un albero camme in testa

Alimentazione: due carburatori Feroldi

Raffreddamento: a liquido

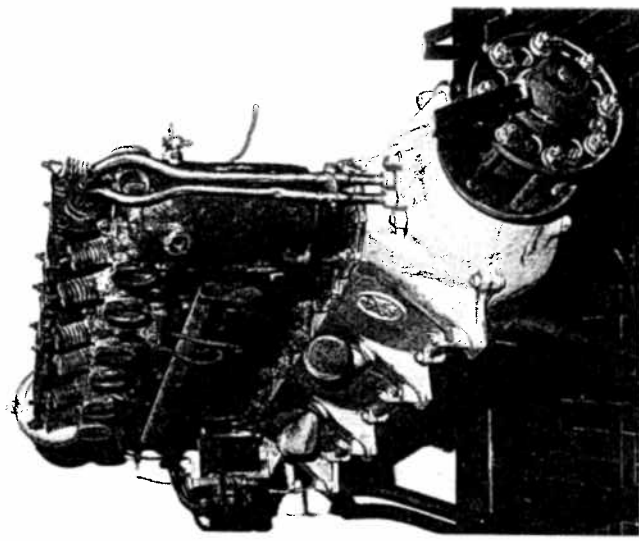
Massa a secco: 240 kg

Dimensioni: alt. 100 cm, largh. 52 cm, prof. 161 cm

Numero matricola: 3140

Le origini di questo motore SPA, forse il più conosciuto fra quelli di costruzione italiana, sono strettamente connesse con il velivolo SVA e discendono da una specifica della Direzione Tecnica dell'Aeronautica Militare (poi Genio Aeronautico), la quale collaborò con la stessa SPA e con Matteo Ceirano, sia nella fase progettuale, sia durante la messa a punto.

Lo SPA 6A Semi Sur Compresso costruttivamente non presenta caratteristiche tecniche superiori ai motori di architettura simile, quali il Daimler Mercedes D IIIa e il Fiat A-12; infatti i sei cilindri in linea verticali (cilindri modello "Mercedes"), con due valvole in testa inclinate per cilindro per la distribuzione, il rapporto di compressione geometrico di 5,5, per questo modello (non dotato di compressore), facevano sì che il motore sviluppasse una potenza di 210 CV, paragonabile a quella degli altri motori coevi. Il modello 6A Semi S. C. venne prodotto su licenza anche dall'Ansaldo. Per ulteriori informazioni sui motori SPA si rimanda alla scheda n. 24.



26 Motore HIERO H IV (costruzione Loeb)

Inv. n. 658

Costruttore: Loeb Werke A.G. - Berlin Charlottenburg - Germania

Anno di costruzione: 1916

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 140 mm x 180 mm

Cilindrata: 16616 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,7

Potenza massima a quota 0: 169 kW (230 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 340 kg

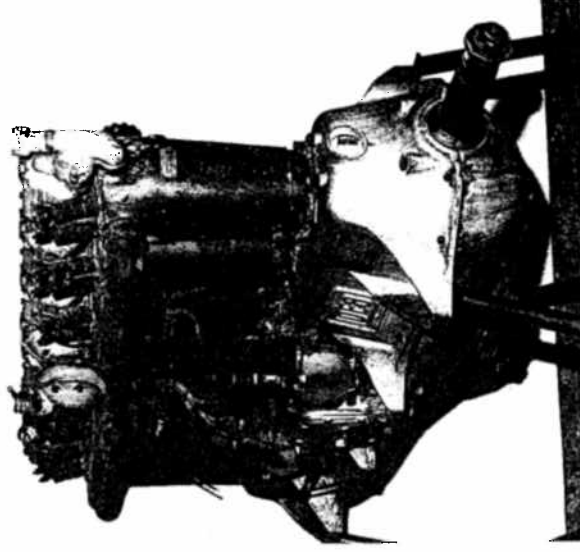
Dimensioni: alt. 106 cm, largh. 54 cm, prof. 171 cm

Numero matricola: 35624

Otto Hieronimus dopo il motore Hiero E con potenza di 145 CV, progettò un altro motore sempre a sei cilindri in linea, il modello Hiero H IV, avente potenza di 230 CV; il propulsore, raffreddato ad acqua, dispone di basamento in alluminio, cilindri in ghisa, distribuzione affidata a quattro valvole per cilindro con comando ad aste e bilancieri e albero a camme in testa. L'alimentazione è affidata a due carburatori, l'accensione è doppia con due magneti, mentre la lubrificazione è forata a coppa asciutta.

Il motore fu costruito su licenza in Austria dalla Warchalowski, Eissler & Co. e dalla Osterreichische-Fiat, in Germania dalla Loeb & Co., in Ungheria dalla Ganz-Fiat e in Boemia dalla Maschinenbau AG; prodotto in piccola serie, venne installato sui biplani bombardieri Gotha G IV (famosi per i raid compiuti sul territorio metropolitano della Gran Bretagna), sui caccia biplano Phönix D II A e sui biplani ricognitori Ufag C.I.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico, di produzione Loeb, pervenne come risarcimento dei danni di guerra e venne studiato presso il Laboratorio Prove Motori del Politecnico di Torino.



27 Motore AUSTRÖ-DAIMLER AD 6 - 225 CV

Inv. n. 664

Costruttore: Österreichische Daimler Motoren A.G. - Wiener Neustadt - Austria

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 140 mm x 175 mm

Cilindrata: 16155 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,8

Potenza massima a quota 0: 165 kW (225 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa.

Alimentazione: carburatore a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 320 kg

Dimensioni: alt. 104 cm, largh. 52 cm, prof. 169 cm

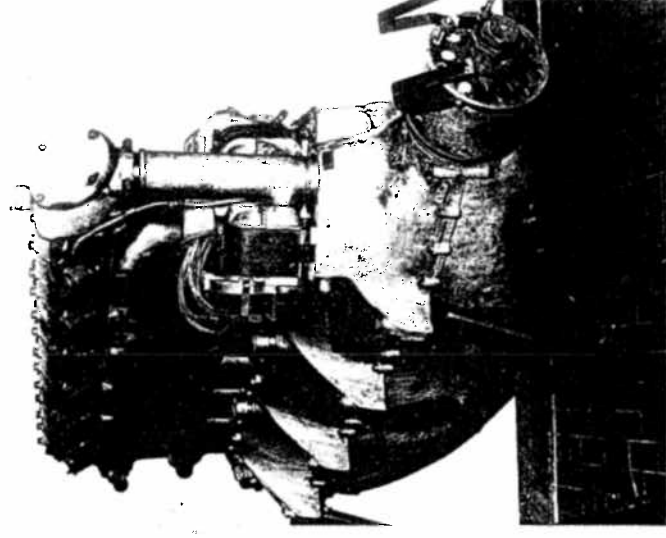
Numero matricola: 1653

Variante dell'Austro-Daimler AD 4, il modello AD 6, pure progettato da Ferdinand Porsche, non differiva costruttivamente in modo rilevante dal suo predecessore: sei cilindri in linea raffreddati ad acqua, basamento in alluminio, cilindri in acciaio, distribuzione mediante due valvole

per cilindro ed albero a camme in testa, alimentazione con carburatore a doppio corpo, accensione doppia con due magneti e lubrificazione a coppa asciutta. Le prime due versioni dell'AD 6, apparse nel 1911, avevano potenza rispettivamente di 90 e 120 CV; negli anni successivi il motore fu reso in grado di fornire potenze sempre maggiori, fino ai 225 CV della versione del 1917 e ai 350 di quella dell'anno successivo.

L'Austro-Daimler AD 6, costruito anche su licenza in Ungheria dalla MAG, venne montato sui velivoli Aviatik D II, Lohner C.II, Oeffag C, partecipando alle ultime fasi del primo conflitto mondiale.

Il motore conservato nel Museo del Politecnico è la versione 225 CV del 1917 e pervenne all'Italia come risarcimento dei danni di guerra.



Motore BENZ Bz IV

Inv. n. 674

Costruttore: Benz & Cie. - Mannheim, Germania

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alasaggio e corsa: 145 mm x 190 mm

Cilindrata: 18815 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5

Potenza massima a quota 0: 147 kW (200 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, (due di aspirazione e due di scarico), comandate mediante aste e bilancieri da due alberi a camme nel basamento

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

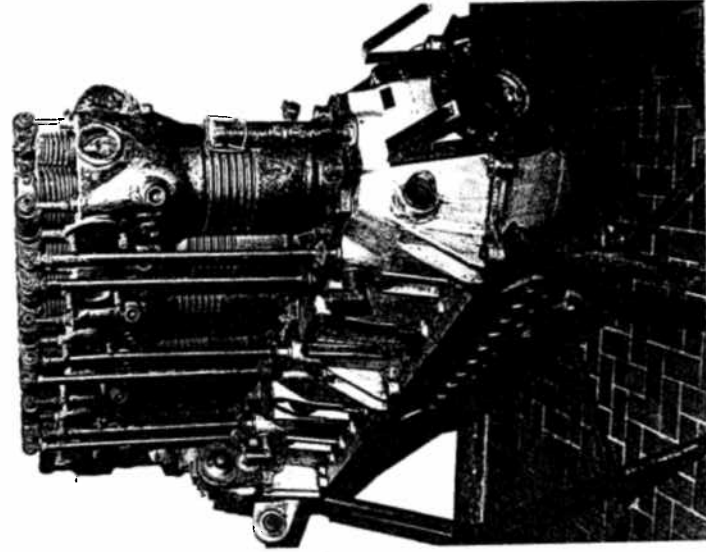
Massa a secco: 370 kg

Dimensioni: alt. 115 cm, largh. 53 cm, prof. 199 cm

Numero matricola: 31003

Dopo la sperimentazione del modello Bz IIIb, con cilindri disposti a V, la Benz ritornò alla costruzione di motori tradizionali con cilindri in linea verticali. Il Benz Bz IV, un sei cilindri in linea, non presentava innovazioni tecniche rispetto ai modelli coevi: quattro valvole per cilindro, due di aspirazione e due di scarico, con comando ad aste e bilancieri, doppio albero a camme nel basamento (uno per le valvole di aspirazione e uno per quelle di scarico), con due carburatori, accensione doppia con due magneti, lubrificazione forzata con coppetta dell'olio attraversata da canaline di raffreddamento ad aria. Particolare degno di una certa curiosità è l'elaborato sistema di aspirazione, finalizzato a consentire una uniforme distribuzione della miscela nei cilindri.

Prodotto in serie, venne installato soprattutto sui biplani Albatros C III e C VII (ricognitore), sui Rumpler C II e C III, sul biplano da caccia AEG G IV, sul biplano ricognitore DFW C V e sul biplano da bombardamento Aviatik C II. L'esemplare della collezione del Museo del Politecnico risulta costruito nel 1917 e revisionato nel 1918.



29 Motore CLERGET 9 BF (costruzione Ruston, Proctor & Co., modello sezionato)

Inv. n. 662

Costruttore: Ruston, Proctor & Co. Ltd - Lincoln, Gran Bretagna

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Alasaggio e corsa: 120 mm x 172 mm

Cilindrata: 22291 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,3

Potenza massima a quota 0: 107 kW (146 CV) a 1250 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un tamburo a

Alimentazione: carburatore montato sull'albero

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 173 kg

Dimensioni: prof. 89 cm, diam. 106 cm

Numero matricola: 2459L/A34783

La famiglia dei motori rotativi sviluppati dalla casa francese Clergèt a parti 1912 fu assai prolifica e diffusa non solo in Francia. Dai primi modelli a sette cilindri della classe di 80 CV, Pierre Clergèt passò ben presto ai modelli a nove cilindri da 140 CV di potenza. Il modello tipo 9 BF entrò in produzione nel 1917, costruito su licenza anche in Gran Bretagna dalla Ruston, Proctor & Co. e in

paesi, a dimostrazione della sua validità.

Il propulsore presenta nove cilindri a stella di tipo rotativo, con cilindri in a

dotati di due valvole

per la distribuzione,

comandate da due aste

e due bilancieri, alimen-

tazione con carburatore

montato sull'albero a

gomiti (simile al model-

lo Gnome), accensione

doppia con due magne-

ti. La singolarità del

blocco motore è rap-

presentata dal basamen-

to in acciaio e dalle biel-

le con sezione tubolare

a V invece che la classi-

ca sezione ad H.

Il motore venne instal-

lato sui velivoli Sopwith

Camel F1/3, Pommier e

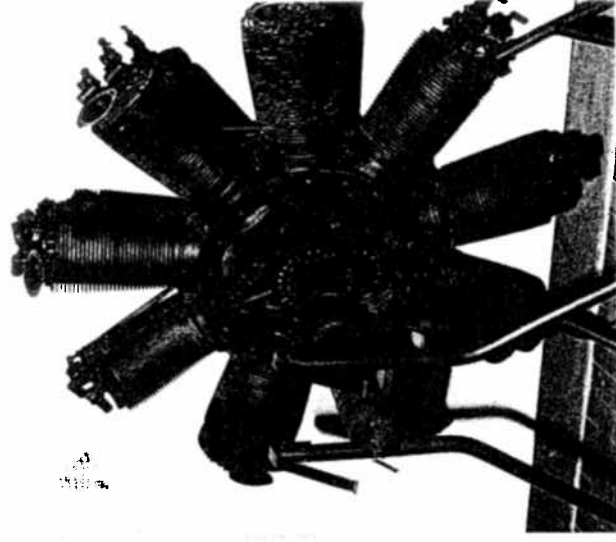
Caudron.

L'esemplare conservato

presso il Museo del

Politecnico è sezionato

a scopo didattico.



Motore FIAT A-12 bis

Inv. n. 687

Costruttore: Soc. An. FIAT - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alaggio e corsa: 160 mm x 180 mm

Cilindrata: 21703 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 220 kW (300 CV) a 1600 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindri leggermente inclinate, comandate mediante bilancieri da

un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 415 kg

Dimensioni: alt. 113 cm, largh. 56 cm, prof. 178 cm

Numero matricola: 12666

Nel 1916 la Fiat progettò e realizzò il modello A-12 di concezione ed impostazione simile a quella del suo predecessore, l'A-10, ma di cilindrata maggiore e molto più potente. Il modello A-12, già di grande affidabilità e ottime prestazioni, fu ritenuto dai tecnici Fiat capace di rendimenti più alti, tesi ben presto avallata con la progettazione e produzione della versione A-12 bis, il motore più diffuso e famoso di progettazione e costruzione italiana della prima guerra mondiale.

Rispetto ai predecessori (l'A-10 e l'A-12), il nuovo modello differiva oltre che per le maggiori prestazioni, per il fatto di presentare alcune innovazioni tecnico-costruttive: lubrificazione forzata dell'albero a camme, più elevato rapporto di compressione, pistoni con cinque segmenti. I bilancieri comando valvole erano dotati di rullo sul contatto con le camme.

Durante la prima guerra mondiale la produzione del motore A-12 bis superò i 13000 esemplari e fu montato su quasi tutti gli aerei da bombardamento e ricognizione italiani, quali gli Ansaldo A300/3, A300/4 e A300/5, i SIA 7B e 9, gli idrovolanti Macchi M4, M9, M15, M24, il caccia Fiat R.2. Inoltre venne installato su molti altri velivoli dell'aviazione italiana e su alcuni aerei francesi (Breguet Br 14A e Br 14B), inglesi (De Havilland DH 4, DH 9, ecc.) e sovietici.

L'esemplare facente parte della collezione del Museo del Politecnico risulta revisionato

31 Motore FIAT A-12 bis (modello sezionato)

Inv. n. 683

Costruttore: Soc. An. FIAT - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alaggio e corsa: 160 mm x 180 mm

Cilindrata: 21703 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 220 kW (300 CV) a 1600 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro leggermente inclinate, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

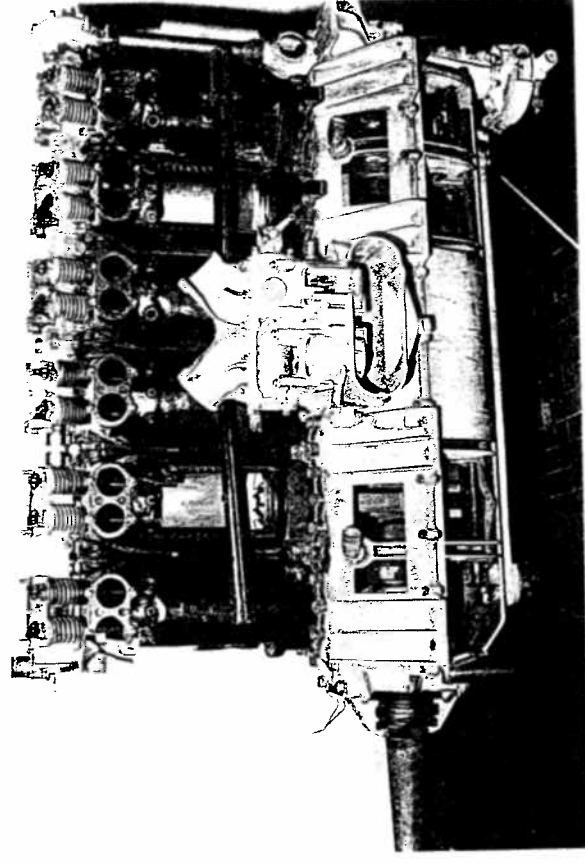
Alimentazione: due carburatori a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 415 kg

Dimensioni: alt. 113 cm, largh. 56 cm, prof. 175 cm

Numero matricola: 6597



Modello sezionato per scopi didattici del motore Fiat A-12 bis, che permette la vis degli organi del moto.

Per notizie e dati relativi al motore si rimanda alla scheda n. 30.

Motore FIAT A-14

Inv. n. 686

Costruttore: Soc. An. Fiat - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Alésaggio e corsa: 170 mm x 210 mm

Cilindrata: 57170 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,5

Potenza massima a quota 0: 441 kW (600 CV) a 1500 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro (per l'aspirazione e lo scarico) con unica molla di richiamo, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 800 kg

Dimensioni: alt. 99 cm, largh. 90 cm, prof. 209 cm

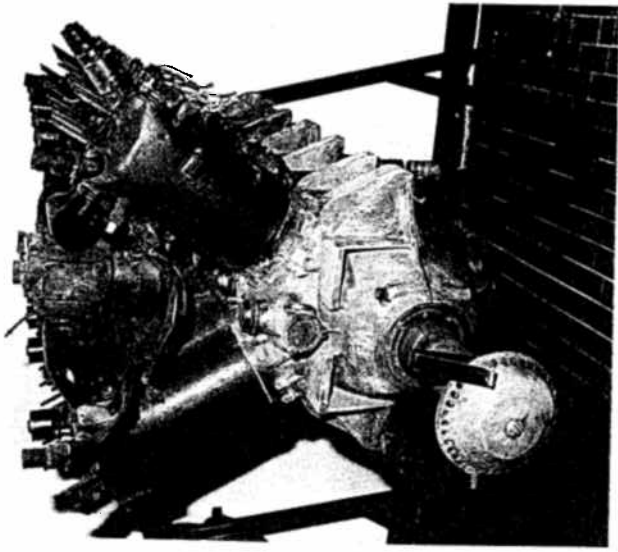
Numero matricola: 251

Progettato dall'ing. Giulio Cesare Cappa e costruito verso la fine della prima guerra mondiale, il motore Fiat A-14 a 12 cilindri disposti a V di 60° rimase per molti anni il più potente propulsore del mondo, con una potenza di 600 CV. Interessanti erano alcune sue caratteristiche costruttive quali l'uso, a quell'epoca inusuale, di biella a forchetta e biella interna e per la presenza di un'unica molla di richiamo per ogni coppia di valvole di aspirazione e scarico.

Il motore, avente cilindri di diametro elevato, pari a 170 mm, presenta quattro candele per cilindro, con altrettanti magneti di accensione.

Con l'A-14 e il suo derivato "spinto" A-14S, furono conquistati diversi record mondiali di velocità e altezza, assoluti o con carico e sulla distanza; famoso rimane il primato del 23 dicembre 1924, dove l'A-14 montato su un Fiat BR 1 conquistò il record di quota con velivolo carico (5516 m).

Oltre che sul Fiat BR 1, venne montato anche sui velivoli SIA 9B e sui biplani da gara Fiat R 700.



Motore HISPANO-SUIZA HS 44 (costruzione Itala)

Inv. n. 667

Costruttore: Fabbrica Automobili Itala - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°

Alésaggio e corsa: 120 mm x 130 mm

Cilindrata: 11756 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 147 kW (200 CV) a 2000 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro comandate direttamente dall'albero a camme in testa

Alimentazione: carburatore a doppio corpo Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 240 kg

Dimensioni: alt. 98 cm, largh. 82 cm, prof. 142 cm

Numero matricola: 4493

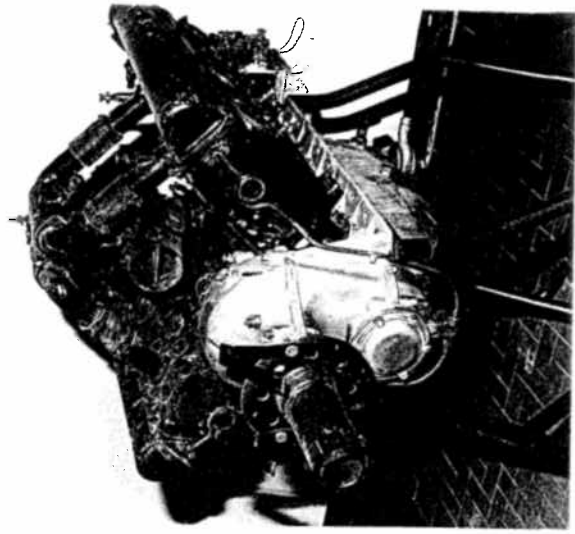
Prodotti a partire dal 1916, i motori della casa francese Hispano-Suiza, che per primi dimostrarono la validità delle leghe leggere nei propulsori aeronautici, si diffusero rapidamente in tutta Europa, e furono anche esportati negli Stati Uniti.

Il motore da cui ebbe origine una fortunata serie della quale l'HS 44 fa parte, era otto cilindri refrigerato ad acqua, da 140 CV di potenza (tipo HS 3 D), portato poi con successive versioni, progressivamente fino a 220 CV ed infine portato fino a 300 CV in modello di maggiori dimensioni.

La peculiarità di questa nuova classe di motori, progettati da Marc Birkgig e Mateo Plas rappresentata dai cilindri di acciaio muniti di flangie per il collegamento al basamento avvitati in due monoblocchi di alluminio fuso, costituenti le testate e gli involucri d'acqua così il numero di elementi che costituisce il motore si riduce da circa 900 pezzi di un classico sei cilindri in linea Mercedes a circa 400, ottenendo così una costruzione più leggera e compatta.

Altra particolarità è il comando della distribuzione, in cui l'albero a camme agisce direttamente sulle valvole senza gli usuali bilancieri; tutto l'apparato è completamente racchiuso in un carter e lubrificato sotto pressione.

Anche i motori Hispano-Suiza presentarono una serie di problemi, specie quelli prodotti su licenza da altre ditte. Mentre per i primi modelli l'uso del riduttore non era indispensabile, dato che la velocità massima di rotazione dei motori non si discostava molto da quella di massimo rendimento dell'elica, verso la fine della grande guerra i progressi nei materiali e nella meccanica, unitamente all'uso



Motore HISPANO-SUIZA HS 44 (costruzione Itala, modello sezionato)

Inv. n. 666

Costruttore: Fabbrica Automobili Itala - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 8 cilindri a V di 90°

Alesaggio e corsa: 120 mm x 130 mm

Cilindrata: 11756 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,7

Potenza massima a quota 0: 147 kW (200 CV) a 2000 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro comandate direttamente dall'albero a camme in testa

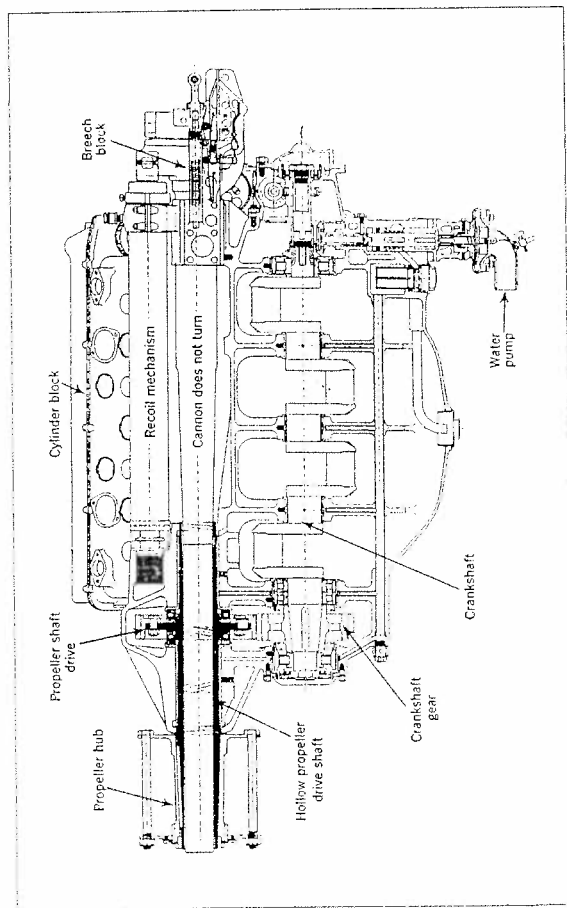
Alimentazione: carburatore a doppio corpo Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 240 kg

Dimensioni: alt. 98 cm, largh. 85 cm, prof. 125 cm

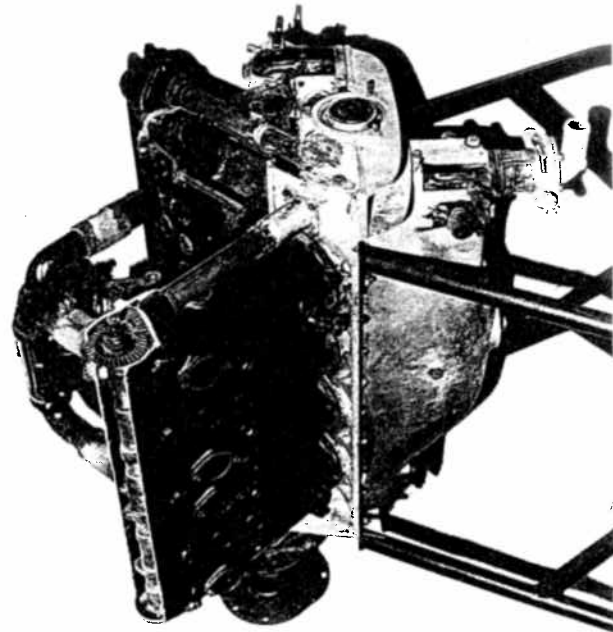
Numero matricola: 4463



di carburanti di miglior qualità, consentono di raggiungere e superare le velocità di massimo rendimento dell'elica, e ciò comportò per il buon funzionamento dell'elica la necessità di aggiungere un riduttore di velocità.

Si generalizzò quindi l'uso di tale dispositivo, e gli Hispano-Suiza HS 44 usati durante la prima guerra mondiale adottarono un riduttore a ingranaggi tra albero a gomiti e albero dell'elica; un tipo con interasse maggiorato poteva montare un cannone sparante attraverso il mozzo elica (per questo era chiamato Moteur-Canon).

Costruiti in Francia, e su licenza in Italia dalla Itala, nonché in Inghilterra e negli Stati Uniti per un totale di circa 50.000 esemplari tra le diverse versioni, vennero installati su un gran numero di velivoli, tra cui i biplani Spad S VII (caccia), S XI (ricognitore), S XII (bombardiere), S XIII (caccia) e i bombardieri Caudron R11.



Modello sezionato per scopi didattici del motore Hispano-Suiza HS44, costruzione Itala, che permette la visione degli organi del moto.
Per notizie e dati relativi al motore, si rimanda alla scheda n. 33.

Motore ISOTTA FRASCHINI V6

Inv. n. 680

Costruttore: Fabbrica Automobili Isotta Fraschini - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Alesaggio e corsa: 140 mm x 180 mm

Cilindrata: 14770 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,2

Potenza massima a quota 0: 184 kW (250 CV) a 1700 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante bilanciere a dito, da un albero a camme in testa

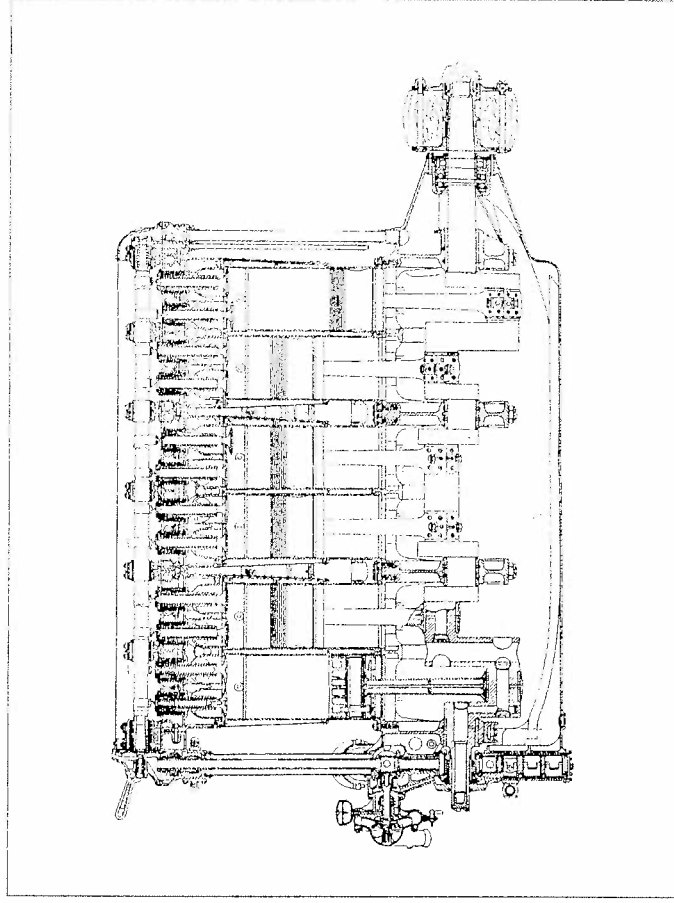
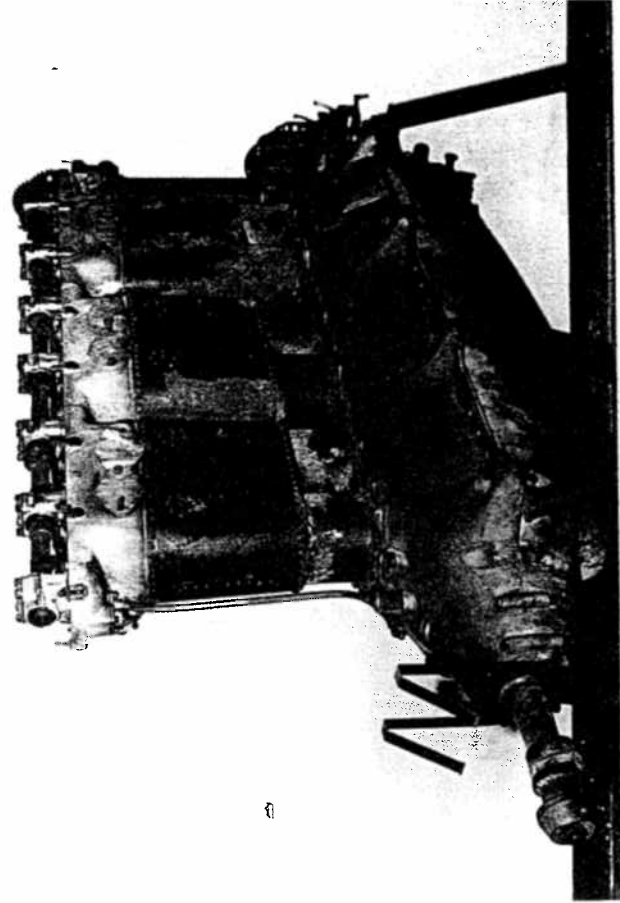
Alimentazione: due carburatori Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 280 kg

Dimensioni: alt. 102 cm, largh. 49 cm, prof. 180 cm

Numero matricola: 6045



Il V6 fu costruito su licenza anche da Bianchi, Alfa Romeo, Breda, Frejus, Diatto, Chiesa, Miami & Silvestri e, alla fine della guerra, venne montato su alcuni idrocorsa destinati alle gare della coppa Schneider, dove ottenne le vittorie nel 1919 e 1921, rispettivamente installato sul Macchi M7 e sul SIAI Savoia S13; venne anche montato sugli idrovolanti Macchi M6 e sui bombardieri Caproni Ca 5.

Al modello Isotta Fraschini V5 con otto cilindri in linea, che non ebbe molto successo, seguì la versione V6 del 1917 con la quale la casa milanese ritornò ai sei cilindri in linea. Questa nuova versione ebbe molta più fortuna della precedente. Inizialmente il motore superò una prova al banco di 50 ore; fu poi impiegato su alcuni aerei negli ultimi anni del primo conflitto mondiale, specialmente su Macchi M6 e M7 e sul Caproni Ca 5, progenitore dei moderni bombardieri.

Il nuovo modello dell'Isotta Fraschini fu un ottimo sei cilindri; rispetto ai modelli temporanei (Fiat A-10, A-12, A-12 bis, SPA, ecc.) che usavano tutti "cilindri Mercedes", i cilindri dell'Isotta Fraschini erano invece in ghisa con relative testate (prima a coppie poi singole) in alluminio monoblocco.

Le valvole sono comandate da un albero a camme posto al di sopra delle testate, con l'intervenzione di una leva atta ad evitare il carico laterale sullo stelo.

Inv. n. 675

Costruttore: Maybach Motorenbau GmbH - Friedrichshafen a.B., Germania

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 165 mm x 180 mm

Cilindrata: 23081 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6

Potenza massima a quota 0: 180 kW (245 CV) a 1400 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da due alberi a camme nel basamento

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 403 kg

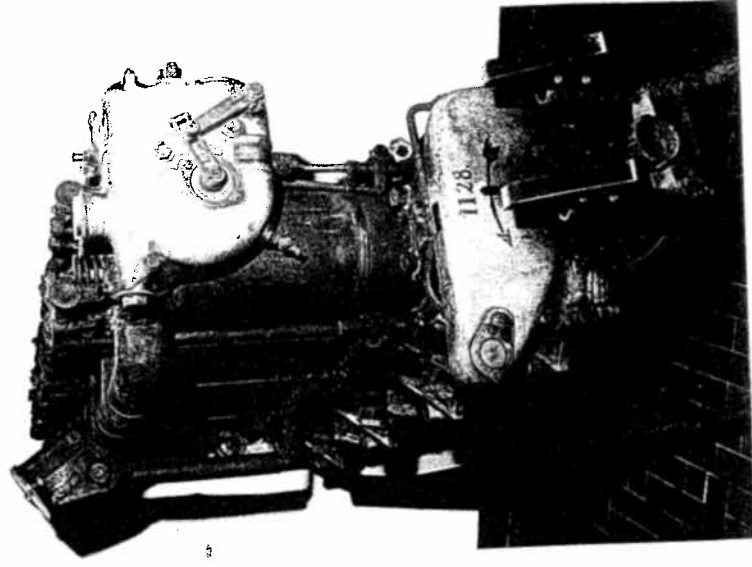
Dimensioni: alt. 99 cm, largh. 56 cm, prof. 177 cm

Numero matricola: 1128

Prodotto dalla tedesca Maybach, principale produttrice di motori per dirigibili, il modello Mb IVa è di classica costruzione con sei cilindri in linea verticali, basamento in alluminio, cilindri in ghisa, raffreddamento ad acqua. La distribuzione è affidata a quattro valvole per cilindro, mentre il comando valvole avviene attraverso aste e bilancieri. Due sono gli alberi a camme nel basamento, uno per il comando delle valvole dell'aspirazione e uno per quelle di scarico; i due carburatori presenti forniscono l'alimentazione mentre l'accensione è assicurata da due magneti Bosch; infine la lubrificazione è forzata a coppa asciutta. Il rapporto di compressione geometrico è piuttosto elevato, rispetto a quello dei motori coevi.

Anche nel modello Mb IVa è presente un collettore di scarico con espansore per il raffreddamento dei gas combusti. Il motore fu utilizzato su molti tipi di aerei quali gli Zeppelin-Staaken R XIV e R XV, il Gotha G VII, l'Hansa CL IV e l'Hansa Brandenburg W 33, nonché sui dirigibili Zeppelin-Lindau C II; i motori Mb IVa vennero anche montati sul dirigibile Norge con cui Umberto Nobile e Roald Engelbert Amundsen compirono nel 1926 il sorvolo del Polo Nord.

L'esemplare esposto nel Museo del Politecnico, costruito nel 1917, fu ricevuto dalla Germania come risarcimento dei danni di guerra.



Inv. n. 673

Costruttore: Korting AG - Germania

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Allesaggio e corsa: 120 mm x 140 mm

Cilindrata: 18990 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,5

Potenza massima a quota 0: 176 kW (240 CV) a 1600 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri, da un unico albero a camme posto sopra il basamento

Alimentazione: due carburatori a doppio corpo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 426 kg

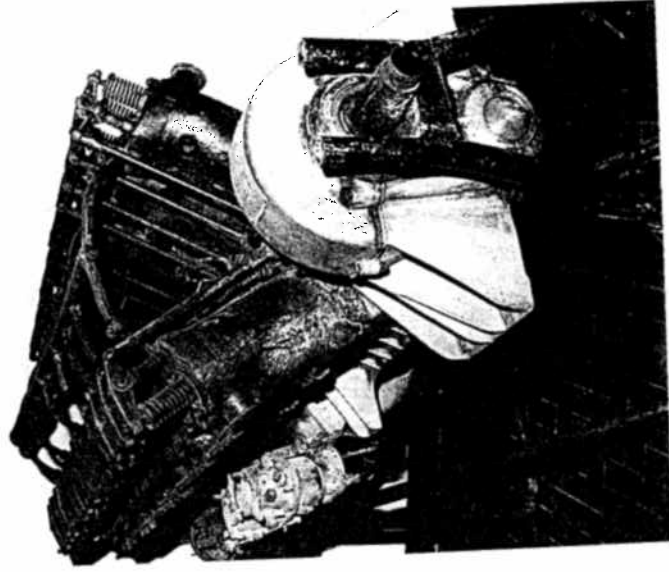
Dimensioni: alt. 104 cm, largh. 70 cm, prof. 178 cm

Numero matricola: 15021

Il Korting Kg IV, con potenza di 240 CV, è un motore sperimentale costruito in Germania; il numero della sigla indica la classe di appartenenza in base alla codifica stabilita all'inizio della prima guerra mondiale dal Ministero della Guerra tedesco, in funzione della potenza.

Il motore non presenta innovazioni rispetto ai propulsori dello stesso periodo: basamento in alluminio, cilindri in ghisa, due valvole per cilindro comandate con aste e bilancieri e albero a camme posto sopra il basamento del motore, raffreddamento ad acqua. L'alimentazione è effettuata tramite due carburatori a doppio corpo disposti all'esterno della V dei cilindri; l'accensione è doppia con due magneti e la lubrificazione è ad olio con pozzetto attraversato da canaline per il raffreddamento. Peculiarità del motore sono il metodo di aspirazione effettuata attraverso il carter e la presenza del riduttore, cosa non molto comune nei motori dell'epoca.

Il Korting Kg IV venne installato per la prova sul biplano LFG D XIII. L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico risulta costruito nel 1918 e fa parte dei motori ricevuti dalla Germania come risarcimento dei danni di guerra.



Inv. n. 688

Costruttore: Packard Motor Car Co. - Detroit, Michigan, Stati Uniti

Anno di costruzione: 1917

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 45°

Alaggio e corsa: 127 mm x 178 mm

Cilindrata: 27044 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,5

Potenza massima a quota 0: 294 kW (400 CV) a 1750 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro comandate mediante bilancieri da un unico albero a camme

in testa

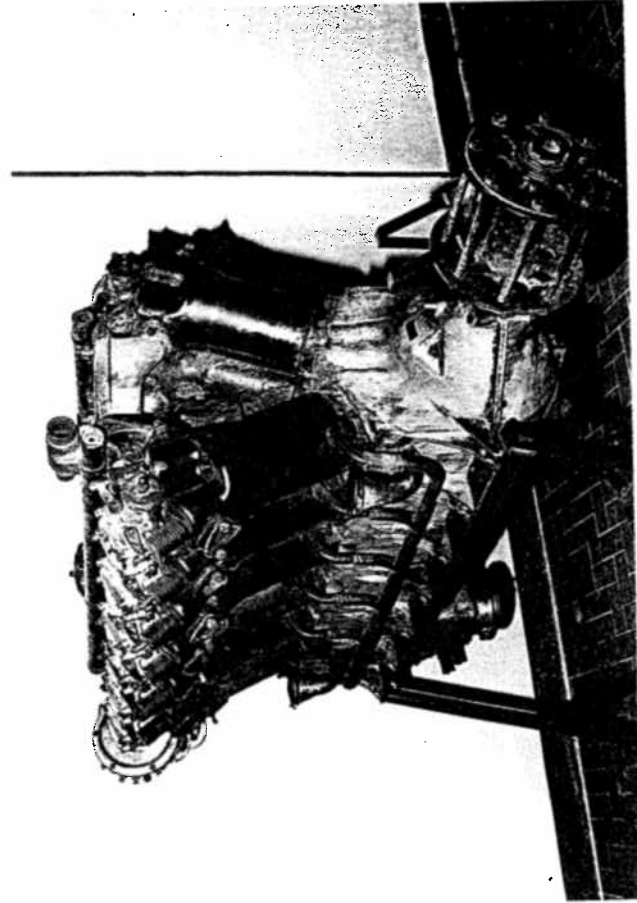
Alimentazione: due carburatori a doppio corpo Zenith disposti entro il V dei cilindri

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 366 kg

Dimensioni: alt. 106 cm, largh. 68 cm, prof. 170 cm

Numero matricola: Mnf g n. 974, Navy n. 494



Verso il 1916 la richiesta di potenze unitarie superiori a 200-250 CV, che era il limite per i motori rotativi e per quelli a sei cilindri in linea, divenne tale da indurre le case motoristiche a ricercare nuove soluzioni; lo sviluppo del modello a dodici cilindri a V sembrò adatto per soddisfare le nuove esigenze.

Propulsori di questo tipo, raffreddati ad acqua e prodotti da Sunbeam, De Dion, Renault, erano già stati installati su alcuni aerei, ma per un uso militare parevano inutilmente complicati e ingombranti, tant'è che il loro ulteriore sviluppo e la produzione in serie (come avvenne per il Mercedes D V a dodici cilindri) non vennero attuati.

La loro affermazione non ritardò però più di molto; infatti già alla fine del 1917 quasi tutte le maggiori case motoristiche europee ed americane avevano in progetto o in produzione motori a 12 cilindri.

Negli Stati Uniti fece la comparsa il motore Liberty 12 a dodici cilindri a V di 45°,

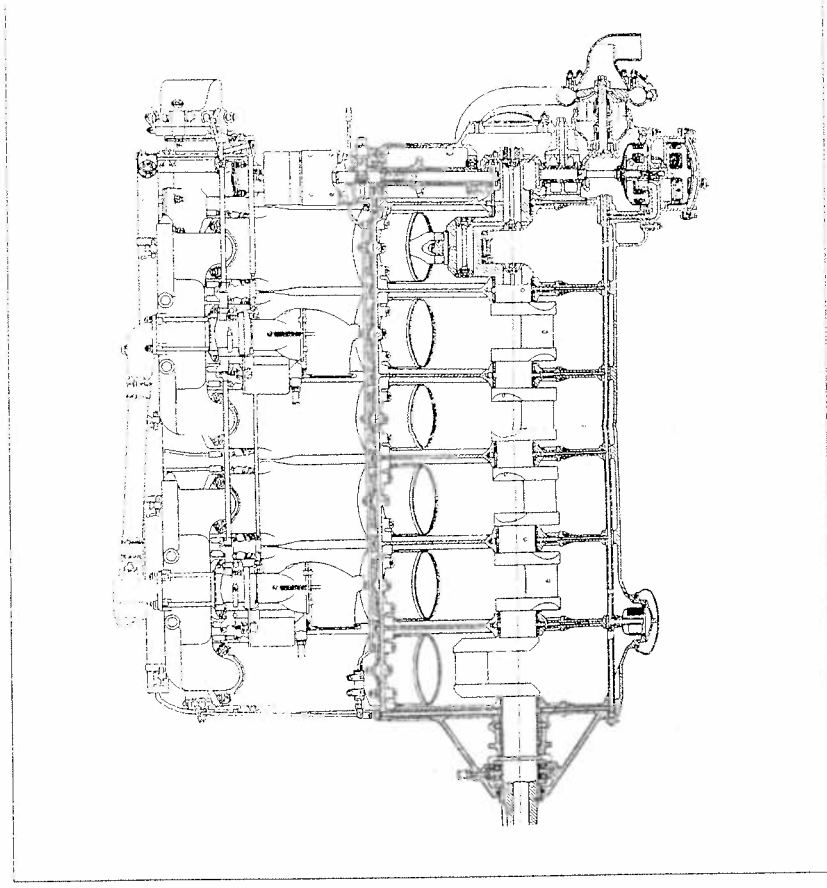
progettato da Jesse G. Vincent e Elbert J. Hall, che venne messo in produzione a larga scala dalla Packard dopo l'ingresso in guerra degli Stati Uniti.

Il propulsore americano presenta cilindri tipo Mercedes, albero a camme in testa (organi della distribuzione semichiusi (in modo da consentire una buona lubrificazione); molti particolari costruttivi erano ripresi dalla tecnica automobilistica della Packard e della Hall-Scott (le industrie da cui provenivano i due progettisti). Il primo prototipo, un otto cilindri a V di 90°, venne costruito in meno di un mese dalla data d'ordinazione; successivamente venne costruito il prototipo a dodici cilindri, che superò la prova al banco di 50 ore e immediatamente messo in produzione. Il propulsore manifestò gravi inconvenienti nel funzionamento: rottura delle testate, delle valvole, scarico e dei comandi degli accessori, insufficienza del sistema di raffreddamento. D 22500 modelli ordinati, solo 2360, con le modifiche introdotte via via direttamente sulla catena di montaggio, furono consegnati (la maggior parte dei quali dopo la fine del conflitto).

Una peculiarità del Liberty 12 era l'adozione di un sistema di accensione Delco a accumulatore con bobina e ruttore, simile a quello usato sulle automobili, in sostituzione del normale sistema a magneti.

Il motore venne installato sul caccia biplano Packard Le Père-Lusac II, sui bombardieri De Havilland DH 4L e DH 9L, sui ricognitori biplano Loening XCOAI e sui bombardieri biplano Caproni Ca 46.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico fu costruito nel 1918.



Motore BASSE & SELVE BuS IVa

Inv. n. 676

Costruttore: Basse & Selve - Altena, Germania

Anno di costruzione: 1918

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 160 mm x 200mm

Cilindrata: 24115 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,6

Potenza massima a quota 0: 220 kW (300 CV) a 1450 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro (due di aspirazione e due di scarico), comandate da un albero a camme in testa, mediante un bilanciere per ogni coppia di valvole

Alimentazione: due carburatori

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 415 kg

Dimensioni: alt. 129 cm, largh. 50 cm, prof. 186 cm

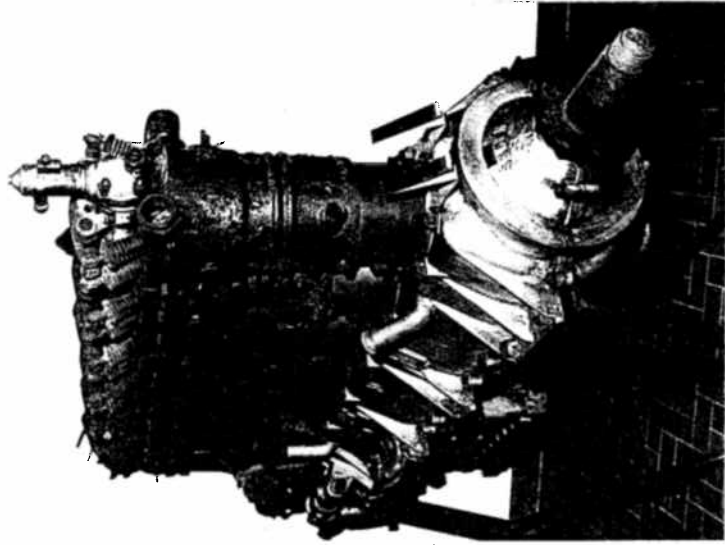
Numero matricola: 15159

La Basse & Selve, con sede ad Altena nella Westfalia, produsse motori aeronautici che seguivano la tipologia costruttiva dei propulsori tedeschi coevi, quali gli Argus, i Maybach e i Daimler Mercedes.

Il BuS IVa è un tradizionale sei cilindri in linea verticali, raffreddato ad acqua, con basamento in alluminio, cilindri in acciaio, distribuzione effettuata attraverso quattro valvole per cilindro (due per l'aspirazione e due per lo scarico), con albero a camme in testa e un unico bilanciere per il loro comando (per ottenere una riduzione di massa), alimentazione con due carburatori e accensione mediante due magneti Bosch; la lubrificazione è effettuata con pozzetto dell'olio attraverso da canaline d'aria per il raffreddamento.

Il BuS IVa, montato sui velivoli Hansa Brandenburg W 34 e Siemens R VIII, partecipò solo alle ultime fasi della grande guerra e per questo non ebbe un'ampia diffusione.

L'esemplare fu trasferito dalla Germania al Politecnico di Torino, in risarcimento dei danni di guerra.



40 Motore DAIMLER MERCEDES D IVa

Inv. n. 681

Costruttore: Daimler Motoren Gesellschaft - Stuttgart-Unterturkheim, Germania

Anno di costruzione: 1918

Numero e disposizione cilindri: 6 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 160 mm x 180 mm

Cilindrata: 21703 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 4,9

Potenza massima a quota 0: 191 kW (260 CV) a 1450 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro (due per l'aspirazione e due per lo scarico), comandate mediante bilancieri da un albero a camme in testa

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 405 kg

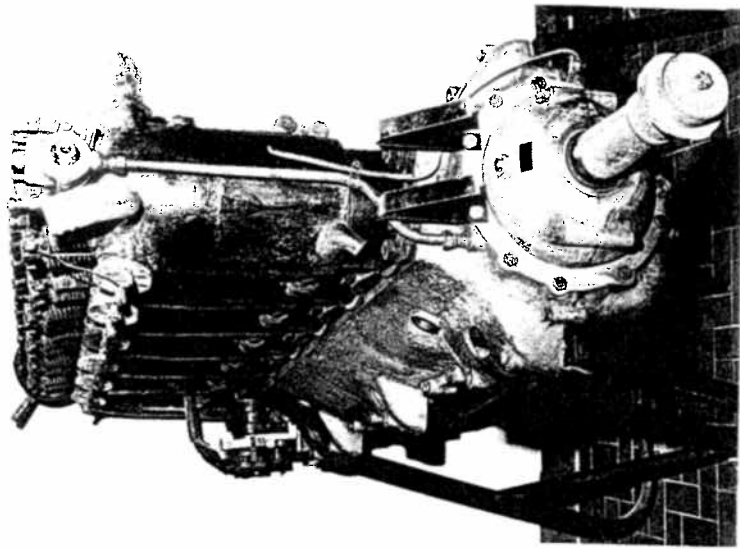
Dimensioni: alt. 121 cm, largh. 47 cm, prof. 200 cm

Numero matricola: 28454

Dopo l'esperimento di un motore ad otto cilindri in linea, la tedesca Daimler ritornò al classico sei cilindri in linea, producendo col marchio Mercedes il modello D IVa raffreddato ad acqua, con basamento in alluminio, cilindri tipo Mercedes, distribuzione affidata a quattro valvole per cilindro, due per l'aspirazione e due per lo scarico, albero a camme in testa al motore, disposizione delle valvole leggermente inclinate per avere un risparmio di massa, alimentazione effettuata tramite un carburatore, lubrificazione forzata a coppa asciutta, accensione doppia con due magneti.

Particolarità del D IVa, essendo un motore per alta quota, è l'aspirazione dell'aria, allo scopo di riscaldarla, nella coppa, attraverso apposite aperture; l'aria calda viene poi fatta passare attraverso il carburatore evitando così l'eventuale formazione di ghiaccio sul rubinetto del carburatore; per evitare inoltre il raffreddamento della miscela che potrebbe causare una parziale condensazione della benzina, il condotto di aspirazione è coibentato fino a metà lunghezza. Il D IVa venne prodotto in serie e installato su diversi velivoli tra cui i biplani AEG G IV, i biplani da ricognizione Albatros C X e C XII, i ricognitori Rumpler C V e i bombardieri Gotha G IV.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico pervenne in risarcimento dei danni di guerra.



41 Motore SIEMENS & HALSKE SH III

Inv. n. 660

Costruttore: Siemens & Halske Flugmotorenbau AG - Siemenstadt, Berlin D., Germania

Anno di costruzione: 1918

Numero e disposizione cilindri: 11 cilindri a stella (cilindri rotanti)

Allesaggio e corsa: 124 mm x 140 mm

Cilindrata: 18588 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6

Potenza massima alla quota 3700 m: 117 kW (160 CV) a 900 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un tamburo a risalti

Alimentazione: un carburatore, installato all'estremità dell'albero a gomiti

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 198 kg

Dimensioni: prof. 114 cm, diam. 108 cm

Numero matricola: 9533L

Verso la fine della prima guerra mondiale il motore rotativo, che aveva segnato un'epoca, era considerato ormai un modello superato; infatti, la continua ricerca di maggiori potenze unitarie aveva messo in evidenza i difetti congeniti in tale tipo di propulsore: impossibilità di aumentare il diametro dei cilindri, a causa delle possibili distorsioni che la differenza di temperatura tra la faccia anteriore e posteriore creava, di aumentare la velocità di rotazione per via delle forze centrifughe, di aumentare il numero di cilindri, per problemi di affidabilità meccanica nonché di coppie giroscopiche eccessive e difficoltà di raffreddamento. Fra i tentativi di modernizzazione del motore rotativo, figura quello effettuato dalla casa tedesca Siemens & Halske con la costruzione del propulsore birotativo SH III, in cui il carter e l'albero a gomiti (al quale è solidale l'elica) ruotano in senso opposto per cercare di ridurre le forze centrifughe, a parità di velocità relativa tra pistone e cilindro, ma soprattutto gli effetti giroscopici; questo movimento è ottenuto mediante due coppie di ingranaggi conici.

Con questa raffinatezza meccanica e con la particolarità di essere alleggerito e surcompresso, il modello SH III giunse a fornire 160 CV di potenza, tenuta costante sino a 3700 m di quota; tuttavia vari problemi alle valvole, alle fasce elastiche, agli ingranaggi di accoppiamento fra carter e albero, nonché ai pistoni ne travagliarono la breve esistenza. Fu installato sul biplano da caccia Siemens-Schuckert D III, famoso per la maneggevolezza e capacità ascensionale, e sul triplano Pfalz BR1. Ebbe scarsa

diffusione, nonché giunse alla fine

42 Motore LORRAINE DIETRICH 12 Db (costruzione Isotta Fraschini)

Inv. n. 711

Costruttore: Fabbrica Automobili Isotta Fraschini - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1924

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Allesaggio e corsa: 120 mm x 170 mm

Cilindrata: 23060 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,3

Potenza massima a quota 0: 294 kW (400 CV) a 1700 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante bilancieri da un albero a camme in test

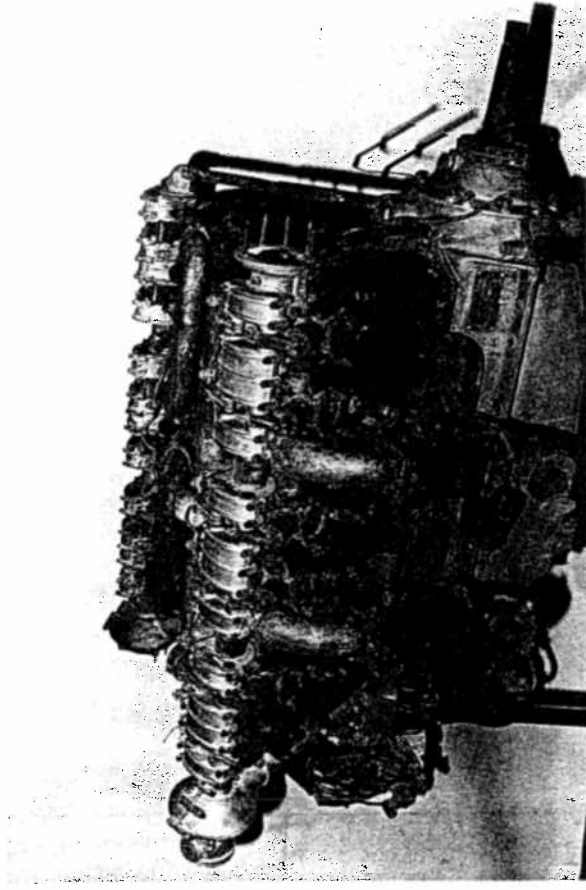
Alimentazione: quattro carburatori Zenith

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 410 kg

Dimensioni: alt. 101 cm, largh. 82 cm, prof. 180 cm

Numero matricola: 07361, matricola militare n. 1631



Nell'immediato dopoguerra l'Isotta Fraschini si dedicò alla revisione dei motori resi duati bellissimi ed alla costruzione su licenza Lorraine Dietrich del motore 12 Db. L'Isotta Fraschini 12 Db, un dodici cilindri a V di 60° raffreddato ad acqua, presentò costruttivamente le caratteristiche tipiche dei motori a V: basamento in alluminio cilindri gemellati in ghisa con camicia in acciaio saldato, due valvole per cilindro, comando effettuato da bilancieri controllati da un albero a camme posto in testa a motore (per evitare problemi di vibrazioni e di dilatazione delle aste), alimentazione effettuata con quattro carburatori Zenith disposti all'esterno del V dei cilindri, accensione doppia con due magneti, ecc.

Prodotto in serie, il 12 Db dell'Isotta Fraschini venne installato sugli idrovolanti SIAI Marchetti S 16 ter, sugli idrovolanti Macchi M7 (caccia) e M24 bis e su Caproni Ca 73.

Motore FIAT A-20

Inv. n. 710

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1925

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Alésaggio e corsa: 115 mm x 150 mm

Cilindrata: 18687 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,8

Potenza massima a quota 0: 323 kW (440 CV) a 2200 giri/min

Distribuzione: due valvole di aspirazione e due di scarico intercambiabili per ciascun cilindro, comandate mediante ponticello scorrevole da un albero a camme in testa

Alimentazione: due carburatori doppio corpo disposti entro la V dei cilindri

Raffreddamento: a liquido

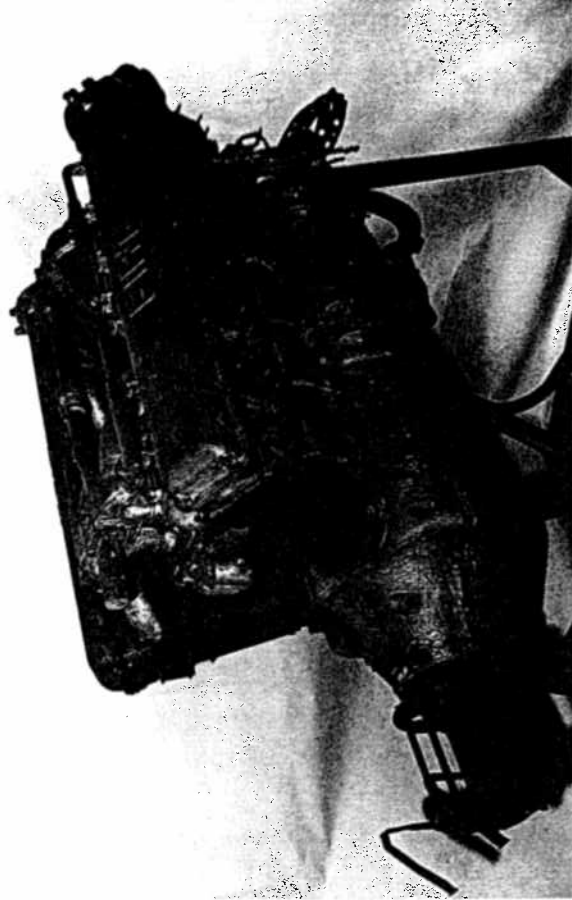
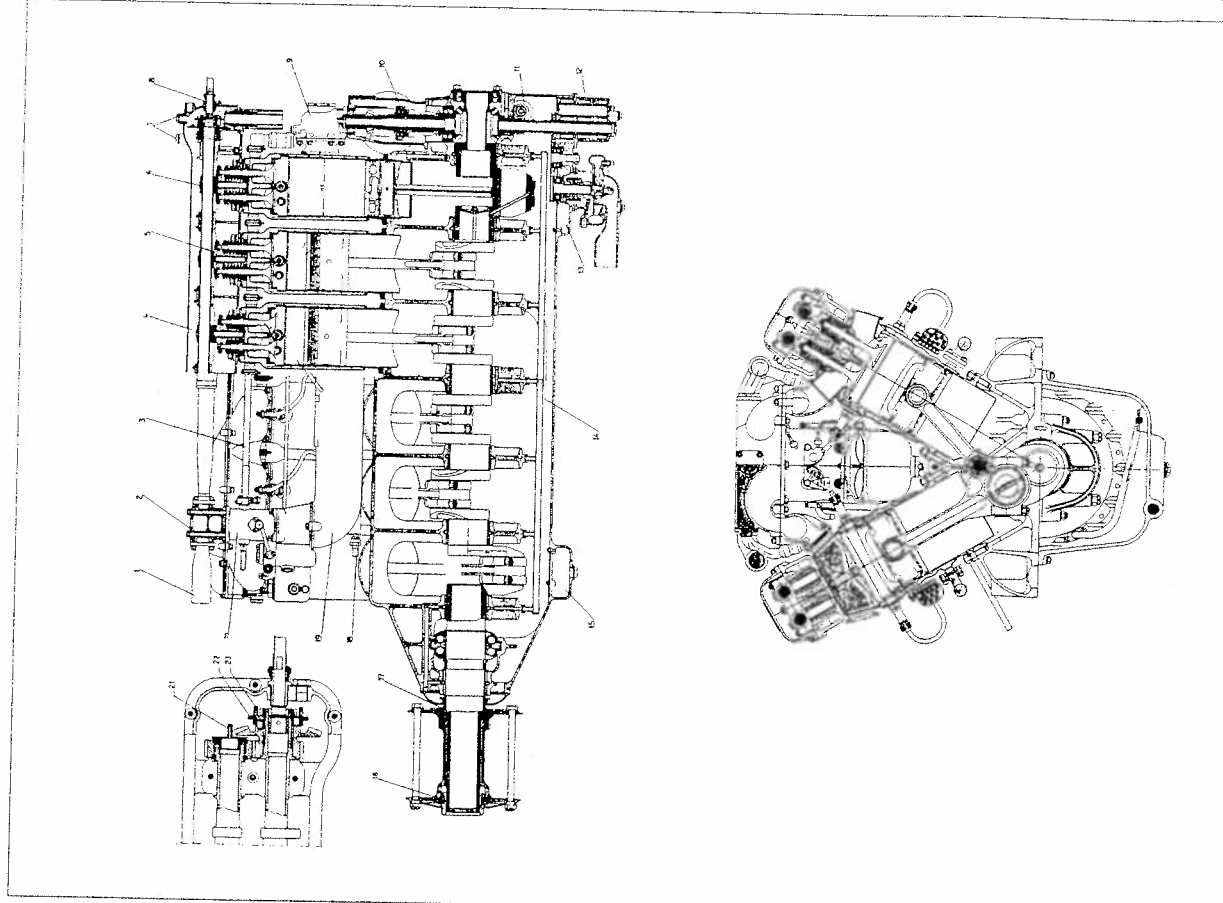
Massa a secco: 333 kg con mozzo

Dimensioni: alt. 85 cm, largh. 66 cm, prof. 147 cm

Numero matricola: 293

stantuffi, poi sostituita, per noie dovute a trafileamento d'olio e formazione di emboli di vapore, da una ad ingranaggi.

L'A-20, motore robusto e sicuro, fu costruito in circa 1000 esemplari, e venne installato in particolare sugli aerei da caccia quali il biplano Fiat CR 20, l'Ansaldo AC4, nonché sugli idrovolanti Macchi M71 e M41 bis, CRDA Cant. 15 e Cant. 25 e SIAI Marchetti SM 67. L'A-20 venne utilizzato sino alla metà degli anni Trenta.



Nel 1925 il Governo italiano affidò alle due maggiori industrie motoristiche, la Fiat e l'Isotta Fraschini, la progettazione e la realizzazione di nuove serie di motori di grande potenza per il rilancio dell'aviazione militare.

Il primo motore della nuova serie costruito dalla Fiat su progetto dell'ing. Tranquillo Zerbi fu il modello A-20, che entrò in produzione nel 1925. Con 12 cilindri a V di 60°, l'A-20 rispecchia le caratteristiche costruttive tipiche dei motori di quel periodo nella sua classe: basamento in alluminio, cilindri in acciaio dolce fucinato con camicie saldate, imbiellaggio con biella madre e biellette, ecc.

Ogni cilindro, che segue fedelmente l'architettura Mercedes, è dotato di due valvole di aspirazione e due di scarico intercambiabili; i due carburatori doppio corpo disposti entro il V dei cilindri ricevono, nei primi esemplari, la benzina da una pompa a

44 Motore ISOTTA FRASCHINI Asso 500

Inv. n. 708

Costruttore: Fabbrica Automobili Isotta Fraschini - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1925

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Alaggio e corsa: 140 mm x 150 mm

Cilindrata: 27.695 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,5

Potenza massima a quota 0: 368 kW (500 CV) a 1850 giri/min

Distribuzione: quattro valvole in testa per cilindro, comandate mediante un bilanciere a dito da un doppio albero a camme in testa

Alimentazione: quattro carburatori Zenith, posti all'esterno dei cilindri

Raffreddamento: liquido

Massa a secco: 438 kg

Dimensioni: alt. 86 cm, largh. 77 cm, prof. 188 cm

Numero matricola: matricola militare n. 3270



Nell'ambito dell'incarico ricevuto dal Governo italiano per la realizzazione di una nuova serie di motori di grande potenza destinati a velivoli militari, l'Isotta Fraschini iniziò lo studio del suo nuovo motore a 12 cilindri a V, denominato Asso, nel dicembre 1924; le prime prove al banco furono condotte nel giugno del 1925 e nell'agosto del medesimo anno iniziarono le prove di omologazione; dopo 150 ore di funzionamento al banco e 150 di volo su un SIAI Marchetti S16 ter, l'Asso 500 venne messo in produzione.

Il nuovo modello, progettato da Giustino Cattaneo, pur non essendo particolarmente leggero, aveva doti di robustezza e durata non comuni per l'epoca.

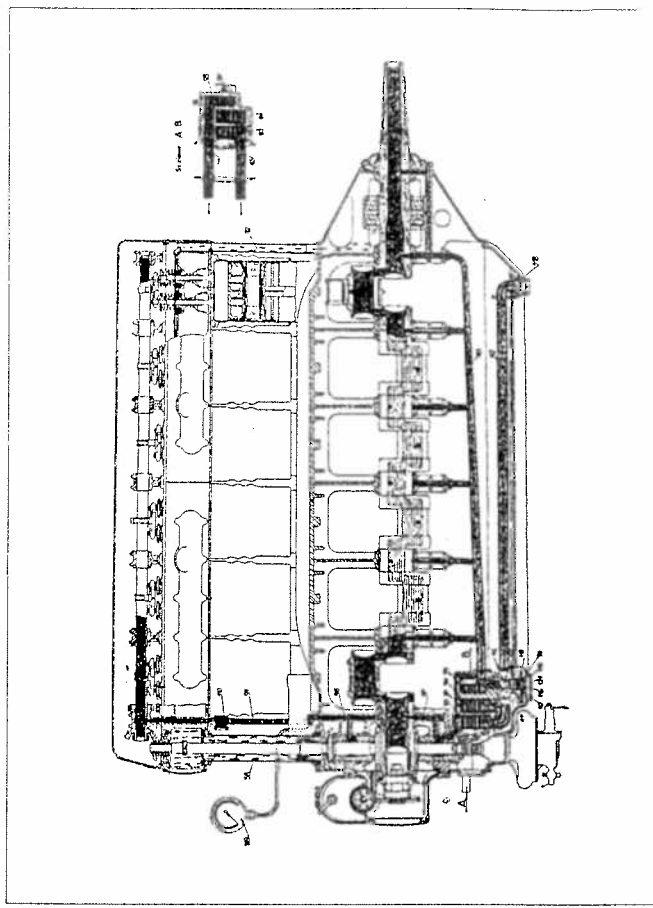
L'Asso 500 presenta caratteristiche costruttive simili a quelle dei coevi motori Fiat: l'uso di un unico albero motore e di un unico albero a camme per tutti i cilindri.

le per cilindro, disposte con l'asse parallelo a quello del cilindro, comandate attraverso due alberi a camme in testa per ciascuna fila, con interposte leve a dito. Rispetto al tipo Fiat A-20, uscito contemporaneamente, aveva la disposizione dei quattro carburatori esternamente ai cilindri anziché entro il V, e ciò rendeva più facile la manutenzione e la messa a punto dei carburatori stessi.

Fu utilizzato per la sua resistenza (nel 1930 superò una prova al banco della durata di 1000 ore) su aerei di grandi dimensioni per lunghi viaggi: Caproni (Ca 73, Ca 73 ter, Ca 79, Ca 82), Breda (A7, CC 20), Macchi M24 bis e SIAI Marchetti (SM 55, SM 59 bis, SM 62, SM 63). Conquistò inoltre diversi primati internazionali, fra cui il primo record per il volo di lunga durata, ottenuto nel 1927 dal generale Francesco De Pinedo e da Carlo Del Prete con un idrovolante SIAI Marchetti SM 55 "S. Maria", dotato di due motori Isotta Fraschini Asso 500; con velivoli dotati di degli stessi motori, De Pinedo compì anche la trasvolata atlantica e il raid delle due Americhe, per un totale di 44000 km.

La produzione dell'Asso 500 continuò in Italia fino alla fine degli anni Quaranta e, a dimostrazione di quanto il modello fosse sicuro e di buone capacità, una notevole serie di esemplari fu esportata in Unione Sovietica e negli Stati Uniti.

Alla versione base dell'Asso 500 si aggiunsero i tipi 500 R (dotato di riduttore), 500 RA (con riduttore e compressore), 500 AQ (alta quota, surcompressore), I-500 (per idrocorsa, con potenza di 1050 CV).



Motore FIAT A-22

Inv. n. 709

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1926

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Allesaggio e corsa: 135 mm x 160 mm
Cilindrata: 27468 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,5

Potenza massima a quota 0: 434 kW (590 CV) a 2000 giri/min

Distribuzione: due valvole di aspirazione e due di scarico intercambiabili, comandate da un ponticello scorrevole da due alberi a camme in testa per ciascuna fila di cilindri

Alimentazione: due carburatori doppio corpo, disposti all'interno del V dei cilindri

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 460 kg (con mezzo)

Dimensioni: alt. 91 cm, largh. 72 cm, prof. 167 cm

Numero matricola: 2520



Il motore derivato dalla versione Fiat A-20, fu il modello A-22 progettato dall'ing. Tranquillo Zerbi e costruito nel 1926, con caratteristiche costruttive similari, ma di dimensioni maggiori. Come già il suo predecessore, anche l'A-22 rispecchiava le caratteristiche costruttive tipiche dei motori del periodo postbellico della sua classe: basamento in alluminio, cilindro tipo Mercedes, imbiellaggio con biella madre e bielletta, due valvole di aspirazione e due di scarico per cilindro, ecc. Costruito in numerose versioni (A-22AQ, A-22T, A-22S, A-22R, A-22RAQ), l'A-22 equipaggiò molti tipi di aerei fra cui i ricognitori Fiat A120 e R22. Conquistò inoltre diversi titoli e record; in particolare, il modello A-22T installato su un idrovolante SIAI Marchetti SM 64 compì la trasvolata atlantica nel luglio 1928 con Arturo Ferrarin e Carlo Del Prete, e nel giugno del 1930, sempre installato sullo stesso tipo di velivolo, batté vari record di durata e distanza in circuito chiuso, pilotato da Umberto Maddalena e Fausto Cecconi. Venne inoltre installato sull'Ansaldo A.170

Motore ITALIA Cappa 18

Inv. n. 689

Costruttore: Fabbrica Automobili Itala - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1927

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Allesaggio e corsa: 120 mm x 135 mm
Cilindrata: 16956 cm³

Rapporto di compressione geometrico: non noto

Potenza massima a quota 0: 316 kW (430 CV) a 2300 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, di cui le due di aspirazione comandate mediante aste e bilancieri e le due di scarico comandate direttamente dall'albero a camme

Alimentazione: carburatore aspirato, compressore

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 380 kg

Dimensioni: alt. 96 cm, largh. 70 cm, prof. 150 cm, lung. elica 276 cm

Numero matricola: -

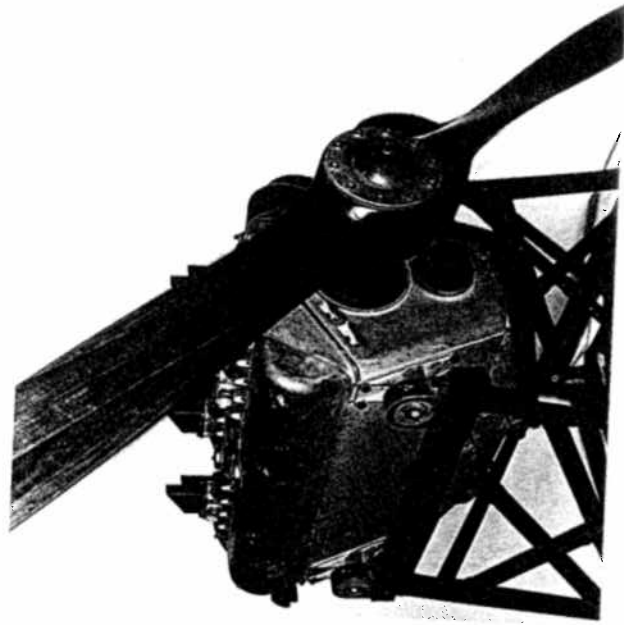
Nato a Voghera nel 1880 e laureatosi in ingegneria meccanica al Politecnico di Torino nel 1904, Giulio Cesare Cappa fu uno dei più geniali progettisti in campo motoristico, autore di realizzazioni dalle soluzioni raffinate ed eleganti, sia sotto il profilo meccanico che estetico.

Dopo aver ricoperto per dieci anni l'incarico di capo ufficio tecnico alla Fiat, dove progettò autovetture (fra cui i modelli 509, 519 e 804 da corsa), autocarri, trattori cingolati per artiglieria e, soprattutto,

motori d'aereo (A-14, A-14S, A-14S, A-15, A-15R, A-18, A-19, A-21), l'ing. Cappa, approdò come consulente alla casa motoristica Itala, dove progettò raffinate autovetture e motori.

Il propulsore denominato Itala Cappa, sotto il profilo estetico rappresenta bene la genialità e l'inventiva del progettista, per la ricercatezza nel disegno, ottenendo un involucro esterno dentro il quale è celato tutto ciò che negli altri motori è immediatamente visibile. Anche sotto il profilo meccanico il motore presenta diverse innovazioni: la distribuzione è a quattro valvole per cilindro di cui due comandate dall'albero a camme in testa e due invece mediante aste e bilancieri, (per permettere di avere un minore ingombro frontale del motore). Altre caratteristiche sono la presenza del compressore, particolarità che pochi altri aerei coevi potevano vantare, e del riduttore epicicloidale.

Il motore diede ottimi risultati nelle prove al banco, non oltrepassando tuttavia lo stra-



Motore FIAT A-25

Inv. n. 705

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1928

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri in linea verticali

Allesaggio e corsa: 170 mm x 200 mm

Cilindrata: 54447 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,2

Potenza massima a quota 0: 773 kW (1050 CV) a 1900 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate mediante doppio albero a camme in testa

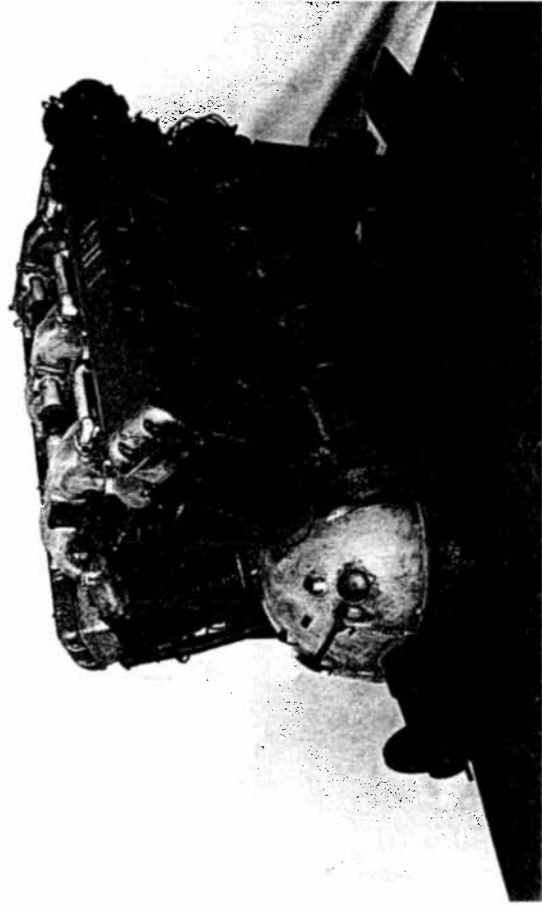
Alimentazione: tre carburatori a doppio corpo, disposti all'interno del V dei cilindri

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 850 kg (con mezzo)

Dimensioni: al. 103 cm, largh. 90 cm, prof. 208 cm

Numero matricola: 1304



Il modello Fiat A-25 venne realizzato nel 1927 sulla medesima scia degli A-20 e A-22. Progettato dall'ing. Tranquillo Zerbi, fu destinato, per la sua elevata potenza, agli aerei da bombardamento; durante la sua produzione in serie venne sensibilmente migliorato fino a superare i 1000 CV di potenza.

L'A-25 presentava la singolarità della quadrupla accensione (ripresa dall'A-14) e delle valvole di scarico a stelo cavo, refrigerate tramite circolazione d'olio che vi giungeva attraverso canali praticati nel ponticello di guida (questo sistema di refrigerazione non ebbe seguito su altri motori in quanto creava alcuni problemi). La cilindrata unitaria, pari a 4,5 litri, costituisce un valore elevatissimo fra i motori aeronautici.

Le notevoli dimensioni del propulsore e la sua elevata massa ne limitarono l'impiego, tuttavia vinse nel 1931 la Coppa Bibescu.

Prodotto in circa 400 esemplari, l'A-25 venne installato sui grandi biplani monomotore da bombardamento, tra i quali i biplani Fiat BR 2, BR 3, BR 4 (quest'ultimo solo come prototipo).

Motore FIAT A-50

Inv. n. 707

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1928

Numero e disposizione cilindri: 7 cilindri a stella

Allesaggio e corsa: 100 mm x 120 mm

Cilindrata: 6594 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5

Potenza massima a quota 0: 70 kW (95 CV) a 1800 giri/min

Distribuzione: due valvole inclinate per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un tamburo a risalti

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: ad aria

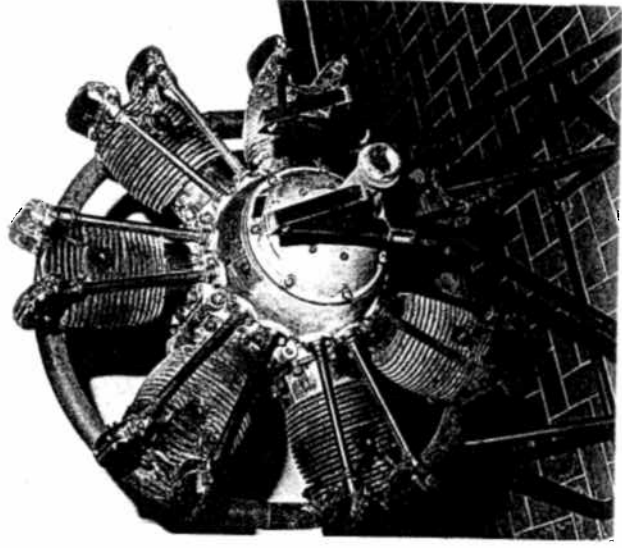
Massa a secco: 130 kg

Dimensioni: prof. 78 cm, diam. 88 cm

Numero matricola: 217

In occasione del Concorso ministeriale del 1928 per un velivolo da scuola e turismo, la Fiat si impegnò per la prima volta nella progettazione e realizzazione di un motore stellare specifico per l'impiego civile, denominato A-50. Di discrete prestazioni, circa 100 CV a quota 0, estremamente valido per la sua robustezza e sicurezza, venne impiegato su circa 900 velivoli tra il 1928 e il 1932, e, per le cospicue giacenze di magazzino, utilizzato anche su alcuni aerei nel 1940. Il motore, a sette cilindri disposti a stella, refrigerato ad aria, con due valvole inclinate per cilindro e con comando ad aste e bilancieri, era di costruzione molto semplice e di facile manutenzione, concezione costruttiva che la Fiat proseguirà con i modelli derivati dall'A-50 (l'A-50S, versione spinta realizzata in piccola serie e l'A-50R con riduttore, rimasto allo stadio sperimentale). Progettato dall'ing. Zerbi, venne installato su aerei da turismo quali i Fiat AS1 e AS2, il Romco Ro5, il Cansa C5, il LiCTOR 90, i SAI

3 e 10 e il Caproni Ca 100; collezionò alcuni record di durata, distanza e altezza nel 1930, compiendo famosi raid come il Roma-Mogadiscio, il Vercelli-Tokio e il periplo dell'Africa. Montato sull'elicottero D'A T-3, progettato dall'ing. Corradino D'Asciano e costruito presso lo Stabilimento Costruzioni Aeronautiche di Roma, l'A-50 ebbe il merito di far conquistare nel 1930 i primati mondiali di durata, distanza ed altezza per velivoli ad ala rotante, che vennero detenuti per lungo tempo. L'esemplare facente parte della collezione del Museo del Politecnico è la versione "Squola" (la denominazione punzonata su quel motore contiene l'evidente errore ortografico).



Inv. n. 702

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1932

Numero e disposizione cilindri: 4 cilindri in linea invertiti

Alésaggio e corsa: 120 mm x 145 mm

Cilindrata: 6556 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,75

Potenza massima a quota 0: 104 kW (142 CV) a 2400 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate da un albero a camme in testa

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 135 kg

Dimensioni: alt. 76 cm, largh. 40 cm, prof. 119 cm

Numero matricola: Reg. Ital. Nav. Acr. N. 011

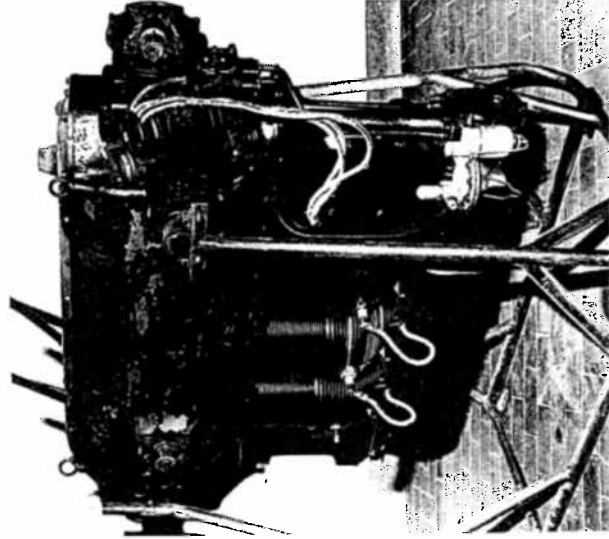
Nel 1932 l'ing. Tranquillo Zerbi progettò il motore Fiat A-60, un piccolo quattro cilindri in linea invertiti, raffreddato ad aria, di prestazioni molto brillanti, e di caratteristiche similari a molti altri motori (De Havilland, Cirrus, ecc.) che si stavano diffondendo in quegli anni in tutto il mondo.

Nell'A-60 furono adottate soluzioni tecniche molto raffinate: distribuzione con albero a camme in testa con meccanismi di comando e giunto dell'alberetto brevettati, capottatura speciale studiata per un uniforme raffreddamento dei cilindri, ecc.; tuttavia, pur avendo prestazioni nettamente superiori agli equivalenti propulsori stranieri, questo motore non si affermò e la produzione fu limitata a una piccola serie.

Nel 1933 fu anche realizzata la versione A-60R, dotata di riduttore, che rimase però allo stadio sperimentale.

Il modello A-60 fu installato sugli aerei Fiat G2 (prototipo trimotore), G5 e sul Caproni Ca 100.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico risulta costruito nel 1933.



Inv. n. 703

Costruttore: Hispano-Suiza - Bois Colombes, Francia

Anno di costruzione: 1932

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Alésaggio e corsa: 130 mm x 170 mm

Cilindrata: 27063 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,8

Potenza massima a quota 0: 441 kW (600 CV) al decollo, a 2600 giri/min

Potenza massima alla quota 3900 m: 508 kW (690 CV) a 2600 giri/min

Distribuzione: valvole comandate direttamente dall'albero a camme

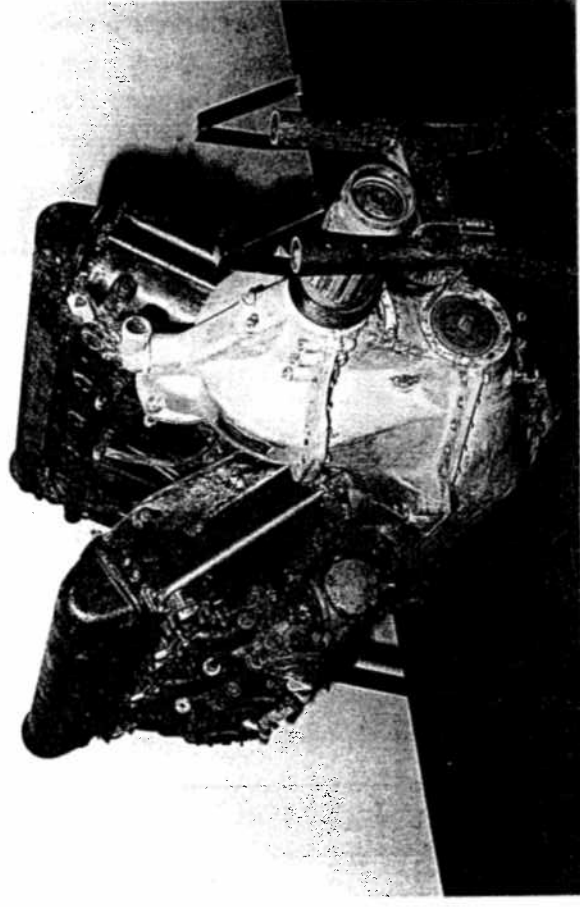
Alimentazione: sei carburatori licenza Solex soffiati, compressore centrifugo

Raffreddamento: a liquido

Massa a secco: 370 kg

Dimensioni: alt. 90 cm, largh. 73 cm, prof. 177 cm

Numero matricola:-



L'Hispano-Suiza, che aveva iniziato la produzione di motori aeronautici nel 1915, negli anni che precedettero la seconda guerra mondiale, iniziò la produzione e lo sviluppo delle nuove serie di motori denominati 12X e 12Y, ambedue introdotte sul mercato nel 1932 e portate, negli anni successivi, a garantire prestazioni di maggiore livello.

Il 12X, prodotto in diverse versioni, è un dodici cilindri a V di 60° raffreddato ad acqua, con albero a camme agente direttamente sulle valvole, senza l'uso degli usuali bilancieri, il tutto completamente racchiuso in un carter. Nel motore, dotato di compressore centrifugo, l'alimentazione è affidata a sei carburatori disposti all'esterno del V dei cilindri, di tipo soffiato (a differenza dei carburatori di tipo aspirato, montati dalla maggior parte degli altri motori con compressore), mentre l'accensione è affidata a due magneti.

Fornito anche di riduttore, l'Hispano-Suiza 12X brs venne costruito in serie e montato sui velivoli Dewoitine D 500 e Mureaux 170.

Motore FIAT A-30 RA bis

Inv. n.: 700

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia
 Anno di costruzione: 1933
 Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°
 Aliesaggio e corsa: 135 mm x 140 mm
 Cilindrata: 24035 cm³
 Rapporto di compressione geometrico: 8
 Potenza massima a quota 0: 441 kW (600 CV) a 2600 giri/min
 Distribuzione: quattro valvole per cilindro non inclinate, comandate da due alberi a camme in testa
 Alimentazione: tre carburatori a doppio corpo
 Raffreddamento: a liquido
 Massa a secco: 480 kg
 Dimensioni: alt. 85 cm, largh. 66 cm, prof. 174 cm
 Numero matricola: -

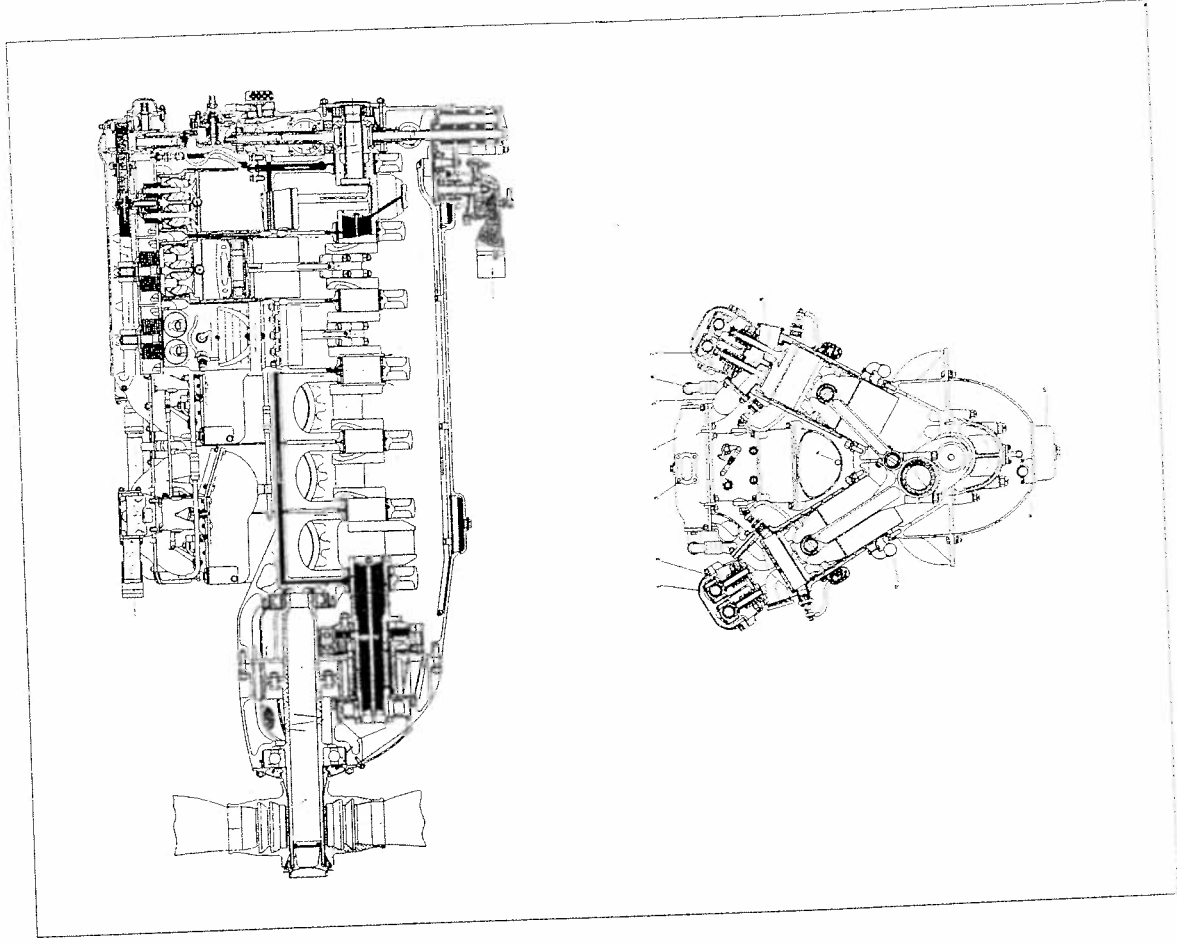


Il culmine dello sviluppo dei motori Fiat a 12 cilindri a V (dotati di cilindri Mercedes modificati secondo le nuove esperienze acquisite) fu il modello sperimentale A-30, subito seguito dalle evoluzioni A-30 RA e A-30 RA bis.
 Derivato direttamente dal modello da competizione AS5 (motore dell'idrocorsa Fiat C29), nacque al fine di porre rimedio ai risultati negativi ottenuti dalle gare della Coppa Schneider, dominate dagli inglesi con i motori Rolls-Royce.
 Di costruzione simile al modello AS5, ma con numerosi perfezionamenti, l'A-30 RA bis era destinato a funzionare a pieni gas solo a quote superiori a 2600 m, essendo un motore surcompressore, mentre a quote inferiori era necessario strozzare l'aspirazione, riducendo contemporaneamente il numero massimo di giri; infatti a pieni gas al suolo si aveva a disposizione una potenza di emergenza di 775 CV a 2750 giri/min, ma utilizzabile per non più di cinque minuti.
 Per ottenere il massimo rendimento era possibile ottenerlo solo utilizzando carburante con numero di ottano

superiore a 94, valore molto elevato se confrontato con i normali carburanti utilizzati dai motori contemporanei aventi numero di ottano pari a 70-80. Il tipo di carburante utilizzato era costituito da 55 volumi di benzina, 23 volumi di alcool a 95° e 22 volumi di benzolo rettificato, miscela denominata AS3.

Nella derivazione dall'AS5, il nuovo modello conservò una ridotta sezione frontale, giacché anche l'aggiunta del riduttore (l'AS5 ne era sprovvisto) consentiva di avere un ottimo profilo aerodinamico della carenatura.

L'A-30 RA bis, progettato dall'ing. Tranquillo Zerbi, fu costruito in circa 2500 esemplari e venne montato sui biplani da caccia Fiat CR30 e CR32 protagonisti della guerra di Spagna; equipaggiò inoltre gli aerei delle pattuglie acrobatiche italiane.



Motore PIAGGIO Stella P IX R

Inv. n. 704

Costruttore: Piaggio & C. Soc. An. - Genova, Italia

Anno di costruzione: 1933

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella
Alessaggio e corsa: 146 mm x 165 mm
Cilindrata: 24848 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6

Potenza massima a quota 0: 493 kW (670 CV) a 2350 giri/min

Potenza massima alla quota 1000 m: 515 kW (700 CV) a 2350 giri/min

Distribuzione: due valvole inclinate per cilindro comandate mediante aste e bilancieri da un tamburo a risalti

Alimentazione: un carburatore Piaggio a doppio corpo aspirato, compressore centrifugo

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 430 kg

Dimensioni: prof. 135 cm, diam. 130 cm

Numero matricola: 9217

La casa motoristica Piaggio produsse in serie i motori P VII, P IX, P X, P XI, P XII, P XVI, P XIX, tutti modelli a stella raffreddati ad aria.

Inizialmente, la produzione dei motori aeronautici della Piaggio era stata basata soprattutto sullo sviluppo dei progetti nati con la collaborazione tecnica della casa francese Gnome-Rhône. Infatti la casa motoristica italiana aveva acquistato dalla Gnome-Rhône, più che una vera e propria licenza, il diritto a copiare quello che riteneva opportuno, un diritto simile a quello che a suo tempo la stessa Gnome aveva stipulato con la casa motoristica inglese Bristol per i motori Jupiter.

Il modello Stella P IX R, un 9 cilindri disposti a stella derivato dal Gnome-Rhône motore è dotato di riduttore. Venne largamente impiegato dall'Aeronautica italiana per aerei da bombardamento e ricognizione costruiti tra il 1935 e il 1940. I motori Piaggio furono sempre considerati idonei per velivoli da bombardamento, ricognizione o trasporto e solo il modello Stella P IX R fu

installato su un aereo veloce.

Utilizzato anche dopo la fine del conflitto mondiale in campo civile, ebbe però vita breve, pur se prodotto in grande serie, per la modesta potenza che il motore forniva, rendendolo inefficiente per i moderni velivoli che richiedono potenze e velocità sempre più elevate.

Il Piaggio Stella P IX R, dotato di riduttore, venne installato soprattutto sugli idrovolanti Fiat MF 4.

L'esemplare conservato nel Museo del Politecnico risulta costruito nel 1934.



Motore GNOME-RHÔNE K 14 C (costruzione Isotta Fraschini)

Inv. n. 706

Costruttore: Fabbrica Automobili Isotta-Fraschini - Milano, Italia

Anno di costruzione: 1934

Numero e disposizione cilindri: 14 cilindri a stella su due ranghi

Alessaggio e corsa: 146 mm x 165 mm

Cilindrata: 38653 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,5

Potenza massima a quota 0: 566 kW (770 CV) a 3400 giri/min

Potenza massima alla quota 3400 m: 640 kW (870 CV) a 3400 giri/min

Distribuzione: due valvole inclinate per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da tamburo a risalti

Alimentazione: un carburatore a doppio corpo aspirato, compressore centrifugo

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: kg 571

Dimensioni: prof. 158 cm, diam. 129 cm

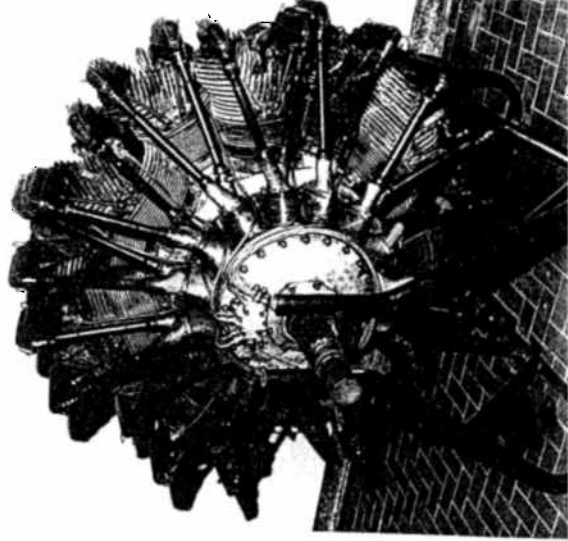
Numero matricola: -

Negli anni Trenta si verificò in Francia l'affermazione dei motori stellari, prodotti dalla Gnome-Rhône di Parigi, industria nata dalla fusione della Gnome e della Le Rhône. Il propulsore a 14 cilindri disposti su due ranghi, prodotto nelle versioni K 14 FS e K 14 FRS, venne costruito su licenza in Italia dalla Fiat (A-58C e A-58RC), dalla Piaggio (P IX RC40) e dall'Isotta Fraschini in tre diverse versioni.

Mentre il modello della Fiat rimase allo stadio sperimentale, quello dell'Isotta Fraschini entrò in regolare produzione e la linea di montaggio venne adattata anche alla produzione dei similari motori Piaggio, al fine di contenere i costi.

Il Gnome-Rhône K14, fu il primo motore moderno a doppia stella. Progettato nel 1930, si rivelò un motore di non elevate prestazioni, ma in grado di subire notevoli sviluppi tecnici. La licenza di costruzione non venne ceduta solo alle case costruttrici italiane, ma anche in Russia e in Giappone, dove vennero create innumerevoli versioni.

Il tipo K14 C prodotto dall'Isotta Fraschini variava dall'originale in alcuni parametri tra cui la massa superiore e la potenza leggermente inferiore. Queste differenze erano dovute alle modifiche apportate dalla casa italiana per migliorare l'affidabilità, modifiche che successivamente la stessa Gnome-Rhône eseguì sui propri modelli. Il motore K14 C ebbe un discreto impiego e venne montato sui primi aerei da caccia-assalto Breda Ba 65 e, nella versione con riduttore, sui bombardieri trimotori SIAI Marchetti SM 81



Inv. n. 694

Costruttore: Bristol Aeroplane Co. - Bristol, Gran Bretagna

Anno di costruzione: 1935

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella

Allesaggio e corsa: 146 mm x 165 mm

Cilindrata: 2484,8 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,25

Potenza massima alla quota 4270 m: 618 kW (840 CV) a 2750 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri (a due a due impilati sullo stesso asse) da un tamburo a risalti

Alimentazione: carburatore a doppio corpo aspirato, compressore centrifugo

Raffreddamento: ad aria

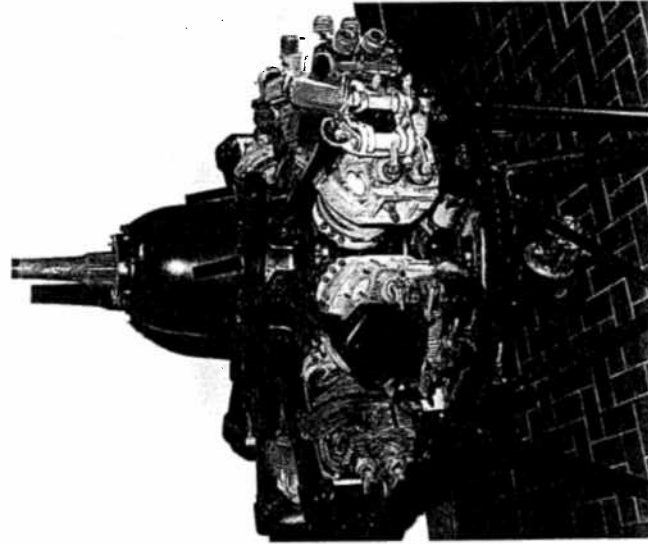
Massa a secco: 484 kg

Dimensioni: prof. 132 cm, diametro 130 cm

Numero matricola: S54854/A232814

La casa motoristica inglese Bristol Aeroplane Company iniziò, intorno agli anni Trenta, la progettazione e la costruzione dei motori Mercury e Pegasus, entrambi derivati dal celeberrimo Jupiter del 1920, sempre progettato da Roy Fedden. Il Pegasus, come anche il Mercury, che sarebbe poi diventato uno dei più famosi motori stellari del mondo affermandosi in tutti i campi di impiego militare, civile e sportivo, venne costruito in numerose versioni, di volta in volta migliorate sia nella meccanica che nelle prestazioni, permettendo il conseguimento di innumerevoli primati internazionali. Di notevole interesse tecnico erano le preziose meccaniche concepite e realizzate da Fedden sui motori Pegasus e Mercury, fra cui la presenza di quattro valvole per cilindro, che nei motori stellari costituiscono una singolarità.

L'impostazione generale è quella tipica dei motori a stella, con il comando valvole posto anteriormente. Nella parte alta della testata trovano sede le candele, mentre i magneti sono disposti posteriormente, e i carburatori a doppio corpo sono collocati verso il basso. Infine esiste un riduttore epicicloidale ad ingranaggi conici. I motori Mercury vennero costruiti in 20700 esemplari di diverse versioni sia dalla Bristol, sia su licenza da altre case motoristiche; vennero soprattutto montati su velivoli Bristol Blenheim Mk I F (caccia) e Mk IV F (bombardiere). L'esemplare conservato presso il Museo del Politecnico presenta un cilindro sezionato a scopo didattico.



Inv. n. 701

Costruttore: FIAT Motori Avio - Torino, Italia

Anno di costruzione: 1935

Numero e disposizione cilindri: 14 cilindri a stella su due ranghi

Allesaggio e corsa: 140 mm x 145 mm

Cilindrata: 31233 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,7

Potenza massima alla quota 3000 m: 655 kW (890 CV) a 2520 giri/min (in situazioni di emergenza)

Distribuzione: due valvole in testa per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da tamburo a risalti

Alimentazione: un carburatore a doppio corpo aspirato, compressore

Raffreddamento: ad aria

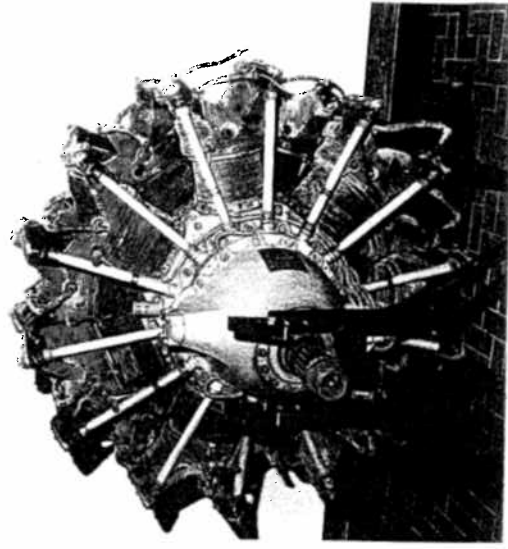
Massa a secco: 600 kg

Dimensioni: prof. 153 cm, diam. 120 cm

Numero matricola: 404/135

A metà degli anni Trenta, dalle esperienze sui modelli A-58 e A-59, vennero progettati dall'ing. Tranquillo Zerbi e dall'ing. Antonio Fessa due nuovi motori a doppia stella: l'A-74 per velivoli da caccia e l'A-80 per velivoli da bombardamento e trasporto. I due motori erano dotati di alcuni componenti eguali (pistoni, valvole, testate, ecc.). Mentre l'A-80, messo in produzione in grande serie benché non fosse ancora perfettamente a punto, causò serie difficoltà nell'impiego operativo, l'A-74 si dimostrò invece subito un ottimo motore, sicuro ed affidabile. Significativo il fatto che oltre ad essere tra i primi motori stellari Fiat di grande potenza, nacque in un periodo in cui si stava affermando i doppia stella americani.

L'A-74 presenta particolarità costruttive degne di rilievo: 14 cilindri su due ranghi, con riduttore epicicloidale a ingranaggi conici, compressore centrifugo ad una sola velocità con preriscaldamento della miscela e regolatore automatico, valvole di scarico refrigerate al sodio e cilindri la cui alettatura è coperta da brevetto. Le caratteristiche più interessanti del motore sono tuttavia rappresentate dall'albero a gomiti in due metà collegate da flangie centrali fungenti anche da sede per il cuscinetto centrale di banco a rulli e dal basamento, stampato in tre parti collegate tra loro da bulloni assiali. Il motore, costruito anche dalle Officine Reggiane, fu prodotto complessivamente in oltre 7.000 esemplari e installato sugli aerei Reggiane RE 550, Macchi MC 200 e MC 201, Fiat (450, CR 42, CR 25, APN 2, RS 14, AS 14, ecc.), Fiat-Cansa FC 20; la versione A-74 R1 C38 che si differenziava dal modello originale A-74 R C38 per il diverso rapporto del riduttore, venne installata solo sul caccia Fiat CR 42.



Motore Gnome-Rhône 14N

Inv. n. 696

Costruttore: Société Anonyme des Moteurs Gnome et Rhône - Parigi, Francia
Anno di costruzione: 1935

Numero e disposizione cilindri: 14 cilindri a stella disposti su due ranghi

Alaggio e corsa: 146 mm x 165 mm

Cilindrata: 38653 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,1

Potenza massima a quota 0: 691 kW (940 CV) a 2360 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri

Alimentazione: carburatore Bronzavia a doppio corpo aspirato, compressore centrifugo

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 602 kg

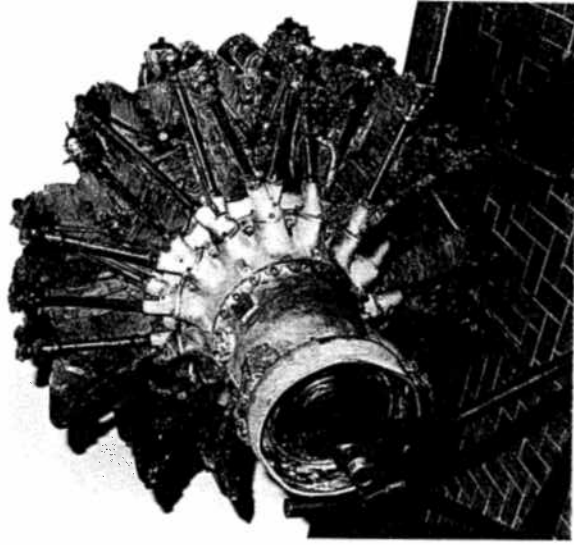
Dimensioni: prof. 165 cm, diam. 130 cm

Numero matricola: 4454

La casa motoristica francese Gnome-Rhône derivò dal famoso modello K 14, il modello 14N che, costruito in numerose versioni, divenne uno dei motori più usati in campo sia militare sia civile degli anni Trenta.

Dalla prima versione, denominata 14N 0, si susseguirono numerose versioni con modifiche relative al senso di rotazione, al valore di compressione, e anche in funzione dell'uso del motore (per aerei civili oppure militari). Costruttivamente il Gnome-Rhône 14N è un quattordici cilindri disposti su due ranghi, dotato di cilindri in acciaio con teste in alluminio, raffreddamento ad aria, due valvole per cilindro comandate da aste e tamburo a risalti, alimentazione fornita da un carburatore Bronzavia a doppio corpo, lubrificazione forzata a coppa asciutta e accensione doppia con due magneti. Il motore è dotato di compressore e di riduttore epicicloidale.

Il modello 14N (dove la lettera dopo il numero di cilindri indica una caratteristica del cilindro e, nel caso specifico, l'elevato numero di alette di raffreddamento presenti), venne installato su diversi aerei da caccia e da bombardamento, tra cui i bombardieri Sud-Est Leo 451, sul caccia PZL P 24, sui bombardieri Bloch 210 e 131 e sul velivolo da trasporto Farman F 222.



57 Motore PRATT & WHITNEY R-1830-13 Twin Wasp SCG

Inv. n. 699

Costruttore: Pratt & Whitney Aircraft Division, the United Aircraft Corporation - East Hart Connecticut, Stati Uniti

Anno di costruzione: 1936

Numero e disposizione cilindri: 14 cilindri a stella disposti su due ranghi

Alaggio e corsa: 139,5 mm x 139,5 mm

Cilindrata: 29834 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,7

Potenza massima alla quota 1130 m: 883 kW (1200 CV) a 2700 giri/min

Distribuzione: due valvole in testa per cilindro, inclinate, comandate mediante aste e bilancieri a risalti

Alimentazione: un carburatore Stromberg doppio corpo aspirato, compressore

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 652 kg

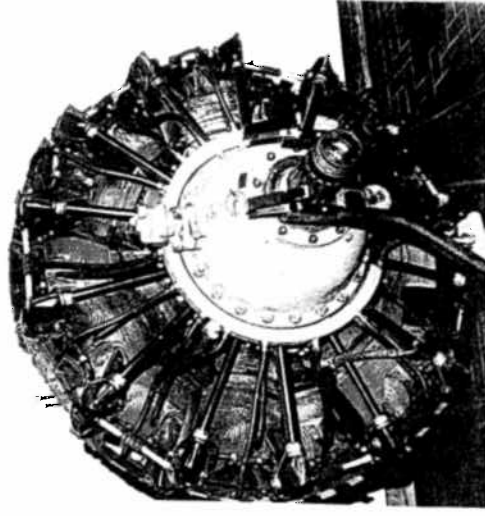
Dimensioni: prof. 150 cm, diam. 114 cm

Numero matricola: V7778

La casa americana Pratt & Whitney Aircraft così come la connazionale Wright Aeronautical Corp. realizzò nel 1934 motori a doppia stella di concezione moderna tra cui i modelli Twin Wasp Jr di 700 CV e Twin Wasp di 800 CV.

Il Twin Wasp, che successivamente all'unificazione delle designazioni assunse la serie R-1830 (dove R indica la disposizione radiale dei cilindri e il numero la cilindrata in pollici cubi), fu il più diffuso dei due modelli e venne montato su numerosi di velivoli. Progettati per esprimere una potenza intorno a 800-900 CV, i motori R-1830 raggiunsero già prima della seconda guerra mondiale potenze di 1250 CV con la serie 43. Per evidenti ragioni di sicurezza, di resistenza alle sollecitazioni e di un eventuale impiego in guerra tali potenze non furono mai previste sui motori di serie. L'impostazione costruttiva del modello progettato da A.V.D. Willgoos, è quella tipica della casa costruttrice americana: due stelle di sette cilindri ciascuna accostate do-
contro dorso, con i complessi della distribuzione rispettivamente uno sulla parte anteriore e l'altro su quella posteriore. L'insieme dell'alimentazione è raccolto in un unico blocco, sull'estremità della quale sono posti i magneti, le pompe e le prese dei vari servizi, ed è composto da carburatore ad iniezione con controllo automatico della composizione della miscela, compressore centrifugo ad una o due stadi ed a una o due velocità (secondo i modelli), condotti di aspirazione disposti radialmente.

I cilindri sono in acciaio forgiato con canne al cromo-molibdeno, le teste emisferiche presentano sedi riportate in bronzo per le valvole di



Inv. n. 692

Costruttore: Bristol Aeroplane Co. - Bristol, Gran Bretagna

Anno di costruzione: 1937

Numero e disposizione cilindri: 9 cilindri a stella

Alaggio e corsa: 146 mm x 190,5 mm

Cilindrata: 28688 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,5

Potenza massima alla quota 915 m: 736 kW (1000 CV) a 2600 giri/min

Potenza massima alla quota 4730 m: 651 kW (885 CV) a 2600 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un tamburo risalti

Alimentazione: un carburatore a doppio corpo aspirato, compressore centrifugo a due velocità

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 536 kg

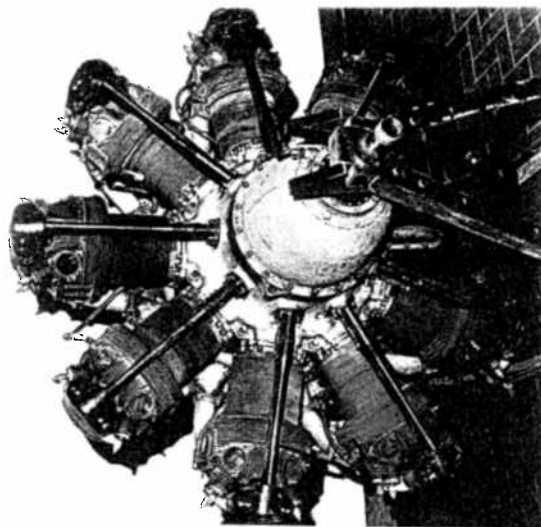
Dimensioni: prof. 161 cm, diam. 139 cm

Numero matricola: S6509, A152733

Il motore stellare Pegasus progettato da Roy Fedden e progettato in serie dall'inglese Bristol sin dal 1937, seguì di due anni il modello Bristol Mercury, a cui risulta, anche nei dettagli, simile ma con la corsa del pistone maggiorata, con conseguente diametro di ingombro frontale e massa più elevati. Il motore è dotato di riduttore epicicloidale.

Venne installato sui bombardieri Handley Page Hampden I, Vickers Wellesley e Wellington IC e sul velivolo Short Sunderland II.

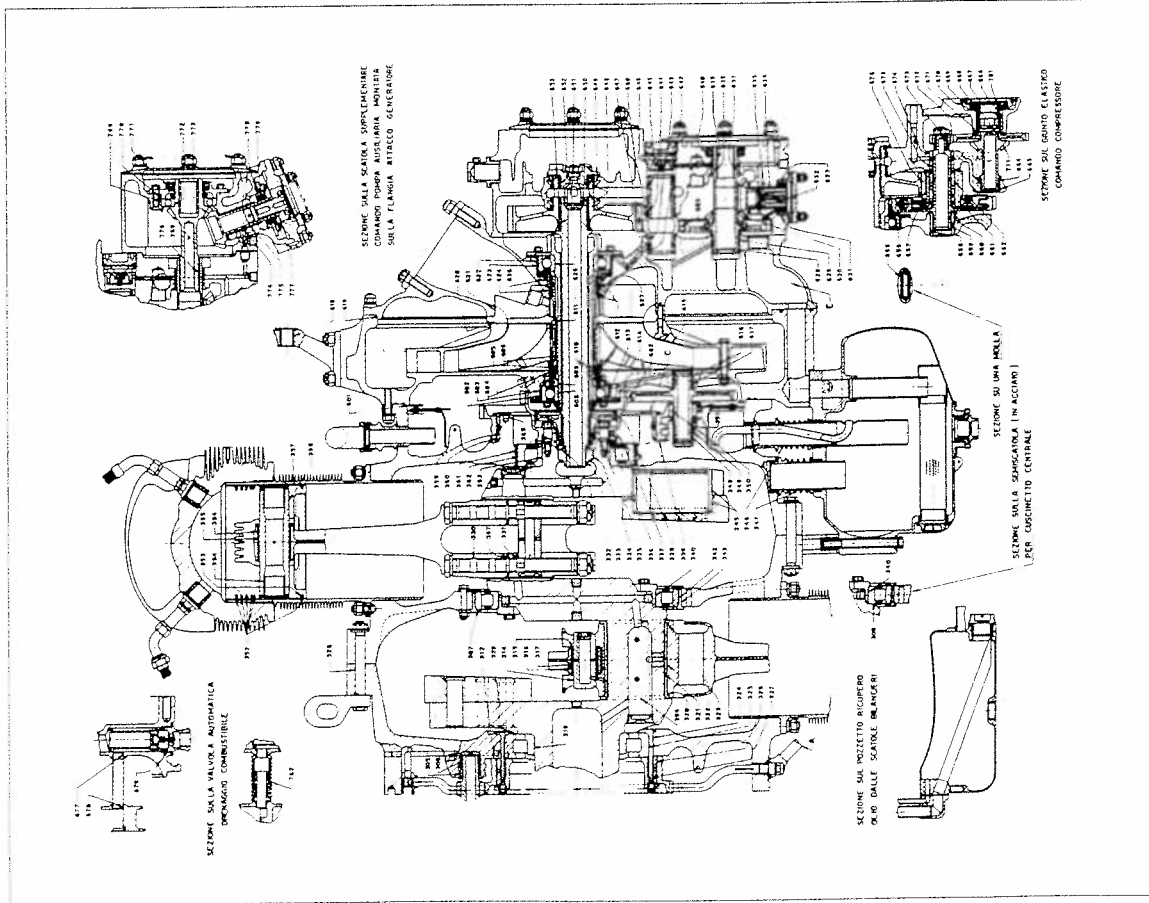
Per ulteriori informazioni relative ai motori Bristol, si rimanda alla scheda n. 54.



quelle di scarico, i pistoni sono forgiati in lega di alluminio con cinque fasce elastiche di cui due raschiaolio. Il motore è dotato di riduttore.

La produzione totale del Twin Wasp superò i 300.000 esemplari e il motore venne costruito sino alla fine della seconda guerra mondiale in più di 94 serie e diversi sottotipi per impiego sia militare che civile.

Fra i moltissimi velivoli su cui venne installato figurano il ricognitore Lockheed A 28, i Douglas C47, C52, C53 e C54, il velivolo da trasporto Consolidated B-24D e il Curtiss P36 della famiglia di caccia Hawk. Anche su alcuni aerei prodotti dall'industria aeronautica italiana furono installati motori R-1830, nelle varie versioni: tra essi figurano i SIAI Marchetti SM 82PW e SM 95 e i Fiat G 12LP e G 12CP.



Motore CNA D-4

Inv. n. 697

Costruttore: Compagnia Nazionale Aeronautica - Aeroporto del Littorio, Roma, Italia

Anno di costruzione: 1938

Numero e disposizione cilindri: 4 cilindri orizzontali contrapposti

Allesaggio e corsa: 100 mm x 95 mm

Cilindrata: 2493 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 5,3

Potenza massima a quota 0: 44 kW (60 CV) a 2100 giri/min

Distribuzione: due valvole per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri da un albero a camme

Alimentazione: un carburatore

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 80 kg

Dimensioni: alt. 42 cm, largh. 80 cm, prof. 66 cm

Numero matricola: 25673



Dopo aver prodotto all'inizio degli anni Trenta un motore stellare, la Compagnia Nazionale Aeronautica si orientò sui modelli con cilindri in linea progettando nel 1938 il D-4, ideato per velivoli leggeri di classe turistica e per addestramento. Di piccola potenza, pari a 60 CV, il D-4 presenta caratteristiche costruttive simili ai coevi modelli della stessa classe: quattro cilindri disposti orizzontalmente, basamento in alluminio, cilindri in acciaio con alettature di raffreddamento, teste riportate in alluminio, comando valvole con aste e bilancieri azionati da un albero a camme lubrificato a caduta. Per la sua ottima impostazione risultò un motore affidabile e di elevate prestazioni. Fu prodotto in un considerevole numero di esemplari, e venne installato soprattutto sui velivoli Avia FL3 (largamente utilizzato come aereo scuola durante la guerra) e L5.

Motore ALLISON V-1710 C15

Inv. n. 698

Costruttore: Allison Engineering Co., General Motors Corporation - Indianapolis, Indiana, S. Uniti

Anno di costruzione: 1940

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Allesaggio e corsa: 139,7 mm x 152,4 mm

Cilindrata: 28017 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,65

Potenza massima a quota 0: 770 kW (1040 CV) a 2800 giri/min

Potenza massima alla quota 3900 m: 684 kW (930 CV) a 2600 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro raffreddate al sodio, comandate mediante bilancieri da solo albero a camme in testa

Alimentazione: un carburatore Stromberg a triplo corpo aspirato, compressore centrifugo

Raffreddamento: a liquido (acqua e glicole)

Massa a secco: 608 kg

Dimensioni: alt. 83 cm, largh. 82 cm, prof. 252 cm

Numero matricola: 3640



La Allison Division, una sezione della General Motors Corporation, con sede a Indianapolis, realizzò nel 1931 il motore V1710, che fu prodotto per diversi anni in molte versioni. Il tipo A1 che forniva inizialmente una potenza di 650 CV a 2400 giri/min venne modificato durante le prove al banco, ottenendo una potenza di 750 CV. Il successivo tipo C venne sviluppato a partire dal 1934, su richiesta dell'Army Air Corps. Per migliorare l'aerodinamica fu allungata la parte frontale e poi, nel 1936 il propulsore venne completamente ridisegnato al fine di poter ottenere una potenza massima di circa 1000 CV. Il modello definitivo fu il V-1710 C8, che completò le prove di 150 ore nel 1937. Nel 1940 fu infine prodotto il tipo C15, con potenza massima di 930 CV a 2600 giri/min e potenza al decollo di 1040 CV a 2800 giri/min.

61 Motore JUNKERS Jumo 213 AI

Inv. n. 693

Costruttore: Junkers Flugzeug und Motorenwerke AG - Dessau, Germania

Anno di costruzione: 1942

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60° invertito

Allesaggio e corsa: 165 mm x 150 mm

Cilindrata: 34971 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,5

Potenza massima a quota 0: 1288 kW (1750 CV) al decollo, a 3250 giri/min

Potenza massima alla quota 5500 m: 1030 kW (1400 CV) a 2900 giri/min

Distribuzione: tre valvole per cilindro comandate mediante bilancieri da albero a camme in testa

Alimentazione: iniezione diretta nel cilindro con pompa ad alta pressione, compressore centri due velocità

Raffreddamento: a liquido (acqua e glicole)

Massa a secco: 920 kg

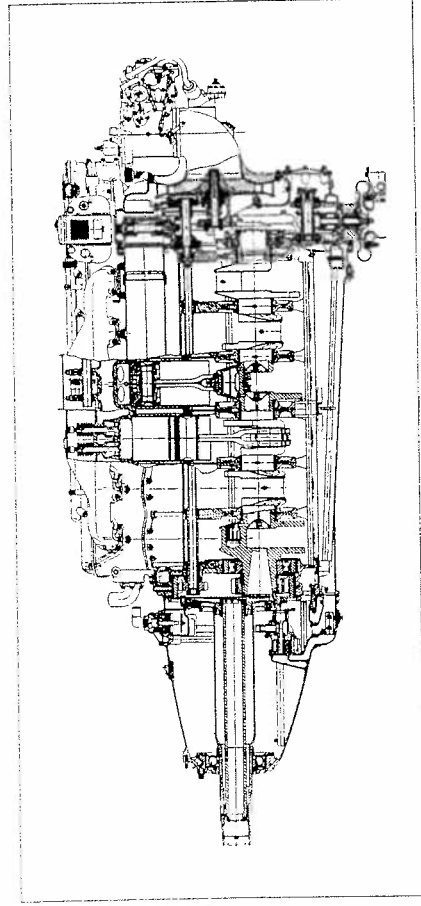
Dimensioni: alti. 80 cm, largh. 76 cm, prof. 240 cm

Numero matricola: JFR 102152199

porto di compressione fu portato a 6,65 (nel tipo AI era di 5,8), in quanto consentito dalla disponibilità sul mercato di benzina a 87 ottani. Al C15 seguirono i tipi D ed E, entrambi prodotti su richiesta della Bell, e il tipo F, costruito per la Lockheed in molteplici versioni, ognuna delle quali disponibile con senso di rotazione destrorso o sinistrorso.

L'Allison V-1710 è un dodici cilindri a V di 60°, raffreddato a liquido, con sedi delle valvole riportate sulla testata monoblocco in alluminio; è dotato di compressore centrifugo e l'alimentazione avviene tramite un carburatore a triplo corpo aspirato. Il propulsore è dotato di riduttore

Pur rivelandosi non eccessivamente affidabile, specie in quota, l'elevata potenza fornita dalle ultime versioni permise al propulsore una buona diffusione negli Stati Uniti. L'Allison V-1710 C15 venne installato soprattutto sugli aerei da caccia Curtiss P 40B e P 40C.



All'inizio degli anni Trenta l'industria motoristica tedesca si dedicò, contrariamente a quelle americana, inglese e francese, allo sviluppo di motori a dodici cilindri a V, raffreddati a liquido con la particolarità di essere "invertiti", il che permetteva un notevole miglioramento di visibilità al pilota nel caso di velivoli monomotore, allontanando i gas di scarico dalla zona dell'abitacolo.

Anche la casa Junkers Flugzeug und Motorenwerke AG, fondata da Hugo Junker con sede a Dessau, che concepì due principi fondamentali della tecnica aeronautica (ala spessa a sbalzo e struttura metallica), procedette sulla stessa strada seguita da altre case motoristiche tedesche.

Particolarità dei motori Junkers Jumo era l'uso dell'iniezione diretta del carburante nei cilindri con un sistema pompa-iniettori messo a punto dalla stessa Junkers;

62 Motore PRATT & WHITNEY R-2800-31 Double Wasp (costruzione Ford)

Inv. n. 690

Costruttore: Ford Motor Co., Dearborn, Michigan, Stati Uniti

Anno di costruzione: 1943

Numero e disposizione cilindri: 18 cilindri a stella disposti su due ranghi

Alésaggio e corsa: 146 mm x 152,4 mm

Cilindrata: 45902 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6,5

Potenza massima a quota 0: 1693 kW (2300 CV) al decollo, a 2600 giri/min

Potenza massima alla quota 2000 m: 1325 kW (1800 CV) 1^a velocità del compressore

Potenza massima alla quota 4400 m: 1177 kW (1600 CV) 2^a velocità del compressore

Distribuzione: due valvole inclinate in testa per cilindro, comandate mediante aste e bilancieri lambruro a risalti

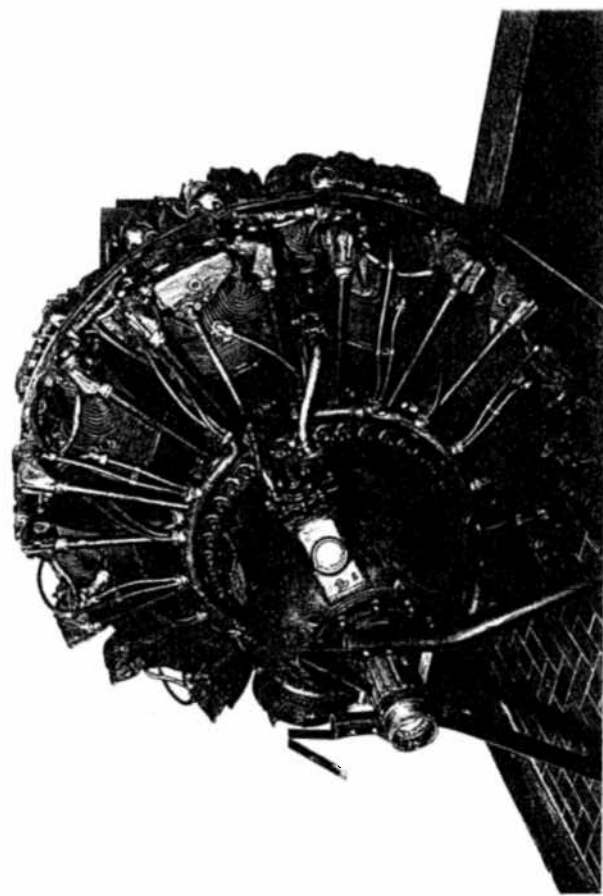
Alimentazione: un carburatore aspirato, compressore a due stadi (uno azionato dai gas di scappi l'altro meccanicamente)

Raffreddamento: ad aria

Massa a secco: 1039 kg

Dimensioni: prof. 283 cm, diam. 130 cm

Numero matricola: CB74536G, CB74537C



Il motore R-2800 Double Wasp per la casa motoristica americana Pratt & Whitney rappresentò la massima espressione della classica configurazione del 18 cilindri a stella su due ranghi.

Progettato da A.V.D. Willgoos e costruito come prototipo nel 1941, l'R-2800 deriva direttamente dai precedenti modelli R-1830 Twin Wasp ed R-2180 Twin Hornet a 14 cilindri; quest'ultimo con potenza di circa 1250 CV al decollo, benché prodotto in piccola serie e provato anche su alcuni velivoli venne subito abbandonato. Proseguì invece lo studio e lo sviluppo delle susseguenti versioni, fino al modello R-2800.1

numero di questi, permettendo una buona carburazione anche a condizioni estreme, quali il volo rovescio con accelerazioni "g" negative, coi vantaggi di praticare il lavaggio della camera di combustione con aria pura e di ridurre il consumo di combustibile. Un'altra particolarità della filosofia Junkers era rappresentata dall'approfondita messa a punto dei motori sin dalla prima serie, non richiedendo così un loro continuo sviluppo, come accadeva per gli altri modelli stranieri; ciò comportava che quando era necessario disporre di un motore con prestazioni o caratteristiche diverse, la sua progettazione potesse avvenire ex-novo secondo le nuove specifiche esigenze.

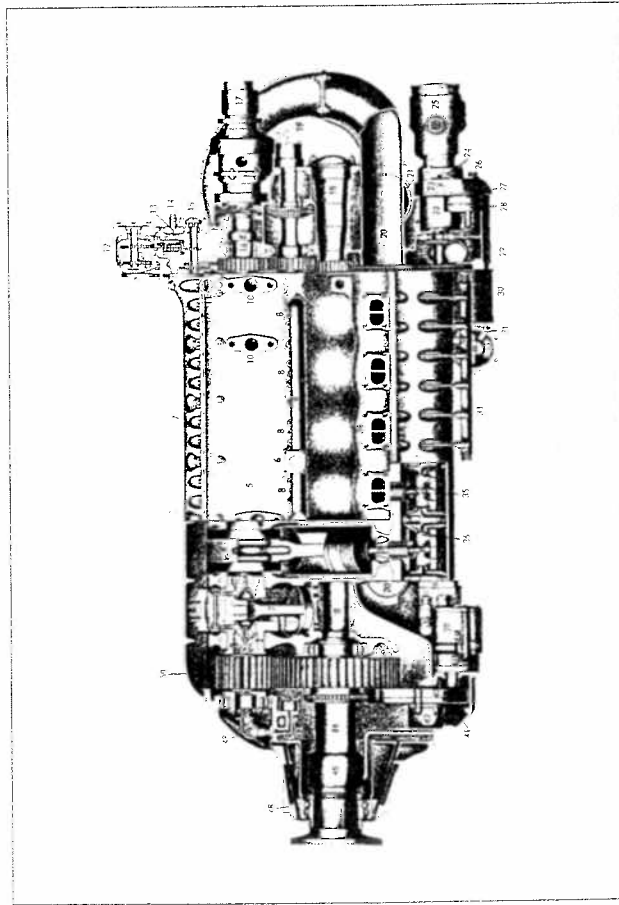
Lo Jumo 210 di 720 CV fu seguito, nel 1937, dallo Jumo 211 da 1000 CV e, all'inizio della seconda guerra mondiale, dal modello 213 da 1750 CV al decollo.

Il modello Jumo 213, è un dodici cilindri a V invertiti, dotato di riduttore epicicloideale; i cilindri, in acciaio, sono collegati al basamento in lega leggera attraverso quattro bulloni e quattordici prigionieri ogni sei cilindri; la distribuzione è assicurata da tre valvole per cilindro (due di ammissione e una di scarico). Il compressore a due velocità è posizionato sulla parte posteriore laterale del motore (per ridurre l'ingombro longitudinale). Il raffreddamento è ad acqua e glicole sotto pressione con separatore d'aria e di vapore. Il modello 213 A1 risulta simile al predecessore Jumo 211, con l'aggiunta di un volano in acciaio all'estremità dell'albero a camme.

Motori analoghi al Jumo 213 A1 furono prodotti su licenza in Gran Bretagna dopo la fine della seconda guerra mondiale dall'Arsenal.

Il motore Jumo 213 A1 venne installato sul caccia-bombardiere Focke-Wulf FW 190 D-9 e sul bombardiere Junkers Ju 188 A2.

L'esemplare della collezione del Museo del Politecnico presenta nel basamento un vistoso foro, dovuto probabilmente ad un proiettile.



63 Motore DAIMLER-BENZ DB 605 AS

Inv. n. 695

Costruttore: Daimler-Benz - Stuttgart, Germania

Anno di costruzione: 1944

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri in linea a V di 60° invertito

Alésaggio e corsa: 154 mm x 160 mm

Cilindrata: 35744 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 7,3 (bancata sinistra) e 7,5 (bancata destra)

Potenza massima a quota 0: 1057 kW (1435 CV) al decollo e in emergenza, a 2800 giri/min

Potenza massima alla quota 7800 m: 847 kW (1150 CV) a 2570 giri/min

Disribuzione: quattro valvole per cilindro, allineate su due file formanti un angolo di 90°, come te mediante bilancieri a dito da un albero a camme in testa

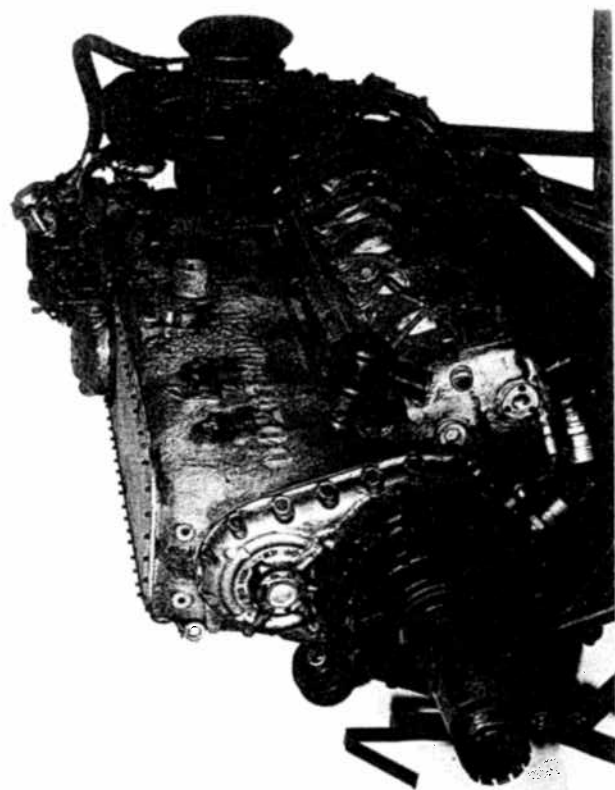
Alimentazione: iniezione diretta con pompa Bosch a dodici stantuffini, compressore

Raffreddamento: a liquido (acqua e glicole)

Massa a secco: 730 kg

Dimensioni: alt. 98 cm, largh. 72 cm, prof. 213 cm

Numero matricola: 207348/393



Nel 1944, la Daimler-Benz collaudò e mise a punto il nuovo motore DB 605. Pur trattandosi di un propulsore derivato dal precedente modello DB 601, il motore di nuova progettazione, dovuta ad Hans Nibel, e presentava diversità soprattutto nella tecnica costruttiva e in molti dettagli. Sotto il profilo delle prestazioni, l'incremento della potenza fu dell'ordine del 25% circa in emergenza a terra e del 18% circa quota di ristabilimento; anche la cilindrata e il regime massimo di rotazione risultavano maggiori.

Rispetto il DB 601, il nuovo modello, dotato di riduttore epicicloidale, presentava un differente tipo di raffreddamento, ad acqua e glicole (anziché semplicemente ad acqua), e una diversa accensione; l'innovazione più importante fu l'introduzione della iniezione di acqua e metanolo all'entrata della girante del compressore. La necessità di avviare, almeno in parte, agli inconvenienti dovuti alle scadenti qualità dei carburanti

prototipo, che forniva una potenza di soli 1385 CV continuativi e 1800 CV di punta, venne nell'arco di tre anni largamente migliorato nelle prestazioni, con la versione PR-2800-31 con 1800 CV di potenza, e quelle ancora più evolute (R-2800-57, -61, -77 ed altre) dove si registrarono potenze anche oltre i 2800 CV.

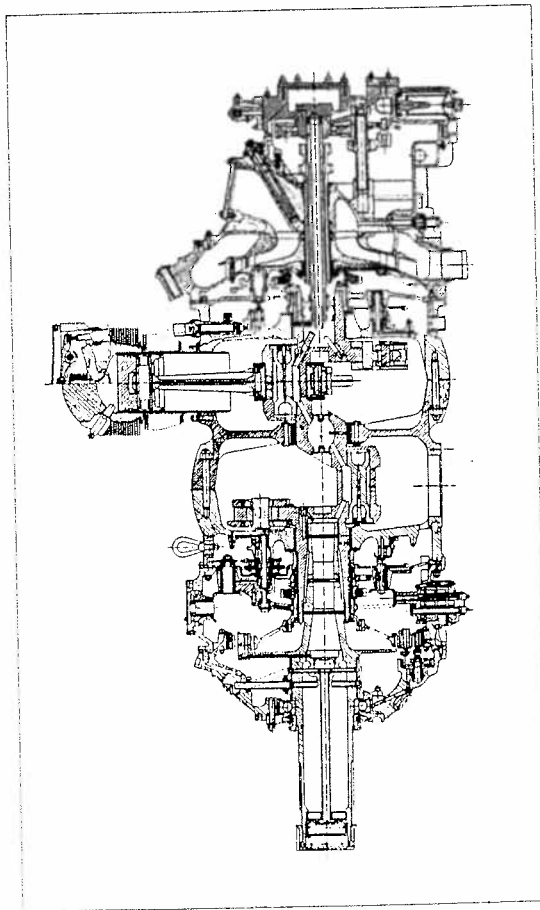
Il disegno generale del motore R-2800 riprende l'impostazione e le soluzioni costruttive del famoso modello R-1830 Twin Wasp, ma grazie all'aggiunta di un raffinato sistema di sovralimentazione consente notevoli vantaggi funzionali e rendimenti molto elevati. Questo sistema consiste essenzialmente di due stadi, di cui il primo collocato nella parte posteriore della gondola-motore, azionato da una turbina mossa dai gas di scarico e il secondo invece incorporato nel motore stesso ed azionato meccanicamente. Inoltre il sistema con cui la turbina viene alimentata e mossa permette una facile regolazione del regime e della pressione dell'aria, che viene inviata al secondo stadio, regolazione ottenuta tramite prese d'aria o variazioni di quantità dei gas di scarico. Il motore è dotato di riduttore epicicloidale.

Prodotto in più di 70.000 esemplari e in diverse versioni, fu montato durante la guerra su molti tipi di aereo, tra cui il Douglas A26, il Martin AT23, il Vega B 34A, il Curtiss C46, Lockheed PV-1 e PV-2. Durante il periodo bellico, il motore venne costruito su licenza anche da altre case americane, fra cui la Ford.

Anche nel dopoguerra l'uso di questi motori interessò prevalentemente velivoli commerciali, quali i Douglas DC 6A, DC 6B, il Fairchild C123, ecc.

Rimase in servizio fino all'avvento dei velivoli con propulsione a reazione.

L'esemplare facente parte della collezione del Museo del Politecnico è di costruzione Ford.



64 Motore ROLLS-ROYCE Merlin V-1650-7 (costruzione Packard)

Inv. n. 691

Costruttore: Packard Motor Car Co. - Detroit, Michigan, Stati Uniti

Anno di costruzione: 1944

Numero e disposizione cilindri: 12 cilindri a V di 60°

Alésaggio e corsa: 137,2 mm x 152,4

Cilindrata: 27023 cm³

Rapporto di compressione geometrico: 6

Potenza massima alla quota 1400 m: 1280 kW (1740 CV) a 3000 giri/min

Potenza massima alla quota 5000 m: 1177 kW (1600 CV) a 3000 giri/min

Distribuzione: quattro valvole per cilindro, comandate da un solo albero a camme in testa

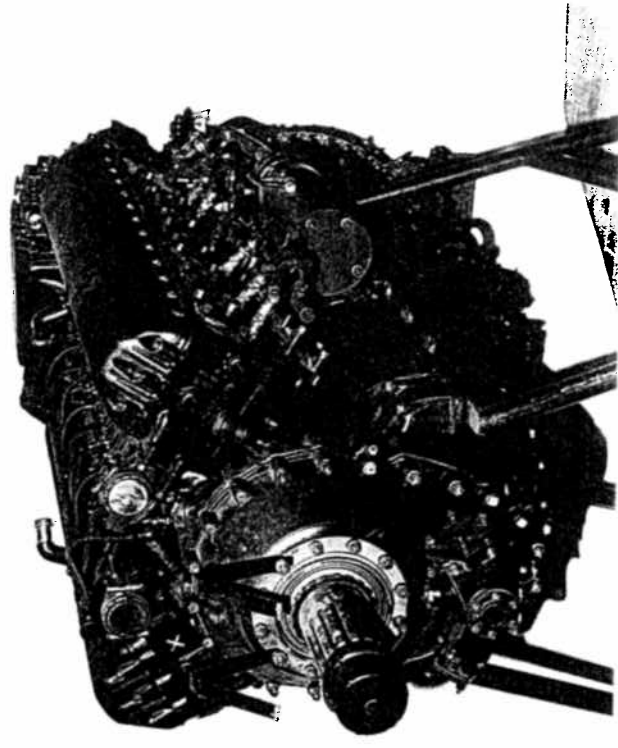
Alimentazione: carburatore ad iniezione, compressore centrifugo

Raffreddamento: a liquido (70% acqua, 30% glicole)

Massa a secco: 765 kg

Dimensioni: alt. 100 cm, largh. 85 cm, prof. 227 cm

Numero matricola: W35785



Uno dei più famosi motori della seconda guerra mondiale fu il Merlin, progettato Gran Bretagna da sir Frederick H. Royce e costruito dalla Rolls-Royce, che passò storia come uno dei migliori motori per aviazione mai costruiti.

Il motore, la cui progettazione iniziò nel 1932, forniva nei primi esemplari una potenza di circa 1000 CV al decollo, con una quota di adattamento di 2800 m, venendo brevemente portato a sviluppare sino a circa 2700 CV di potenza.

Il propulsore non presenta nessuna particolare innovazione: si tratta di un motore a V, con riduttore e compressore, sviluppato, ridisegnato, modificato e adattato alle nuove esigenze, in base all'esperienza derivata dagli oltre 200.000 esemplari delle precedenti versioni del Merlin costruiti in Gran Bretagna dalla Rolls-Royce.

all'epoca disponibili sul mercato per l'aeronautica, indusse i progettisti a ricercare nuove soluzioni per le potenze di emergenza. Una di queste fu l'introduzione nel carburante acqua, la quale avendo caratteristiche antidetonanti estremamente elevate, ne abbassava la detonabilità; nello stesso tempo aveva anche un favorevole effetto di raffreddamento della carica e consentiva un aumento delle pressioni di alimentazione a valori altrimenti inammissibili. Inizialmente l'iniezione d'acqua era stata finalizzata ad ottenere spunti di sovrapotenza in decollo, ma il dispositivo fu impiegato anche in particolari situazioni durante i combattimenti in quota, aggiungendo alla miscela un anticongelante.

A questo scopo venne scelto il metanolo, e sperimentando l'uso di miscele di vario tenore si riscontrò che quella più efficace era composta da 49,5 parti di acqua, 50 di metanolo e 0,5 di un additivo anticorrosivo; questa miscela, denominata MW50 fu largamente impiegata, unitamente alla miscela MW30, con 30 parti di metanolo. Si accertò infatti che il metanolo pur avendo modeste qualità come carburante aveva per contro una elevata temperatura di evaporazione; ciò provocava un effetto refrigerante dell'aria nella carburazione, molto prezioso, se si considera che l'aumento della pressione di alimentazione causava il surriscaldamento dell'aria con conseguenti problemi sia a livello di combustione (anticipo) sia di resistenza di alcuni organi meccanici.

La miscela di acqua e metanolo era iniettata (in rapporti varianti dal 30% al 70% rispetto al carburante base costituito dalla benzina) sempre per tempi limitati, perché le sollecitazioni cui venivano sottoposti i motori erano ai limiti della resistenza e tali da costringere a revisioni ogni 15-20 ore di funzionamento.

Gli incrementi di potenza raggiunti con l'introduzione di questo nuovo sistema erano nell'ordine del 15-20% e in certi casi anche del 40%.

Un'altra peculiarità del DB 605 è il sistema di alimentazione, ad iniezione diretta Bosch, già largamente adottato in altri motori tedeschi, che garantiva affidabilità e sicurezza (il ritorno di fiamma, per esempio era impossibile) e, in particolare, durante i combattimenti non si verificava alcun vuoto di potenza dovuto ad assetti particolari del velivolo.

Il compressore è ad uno stadio, centrifugo, e riceve il moto da un giunto idraulico doppio; la velocità cresce in modo continuo con l'aumentare della quota mediante regolazione automatica in funzione della pressione barometrica.

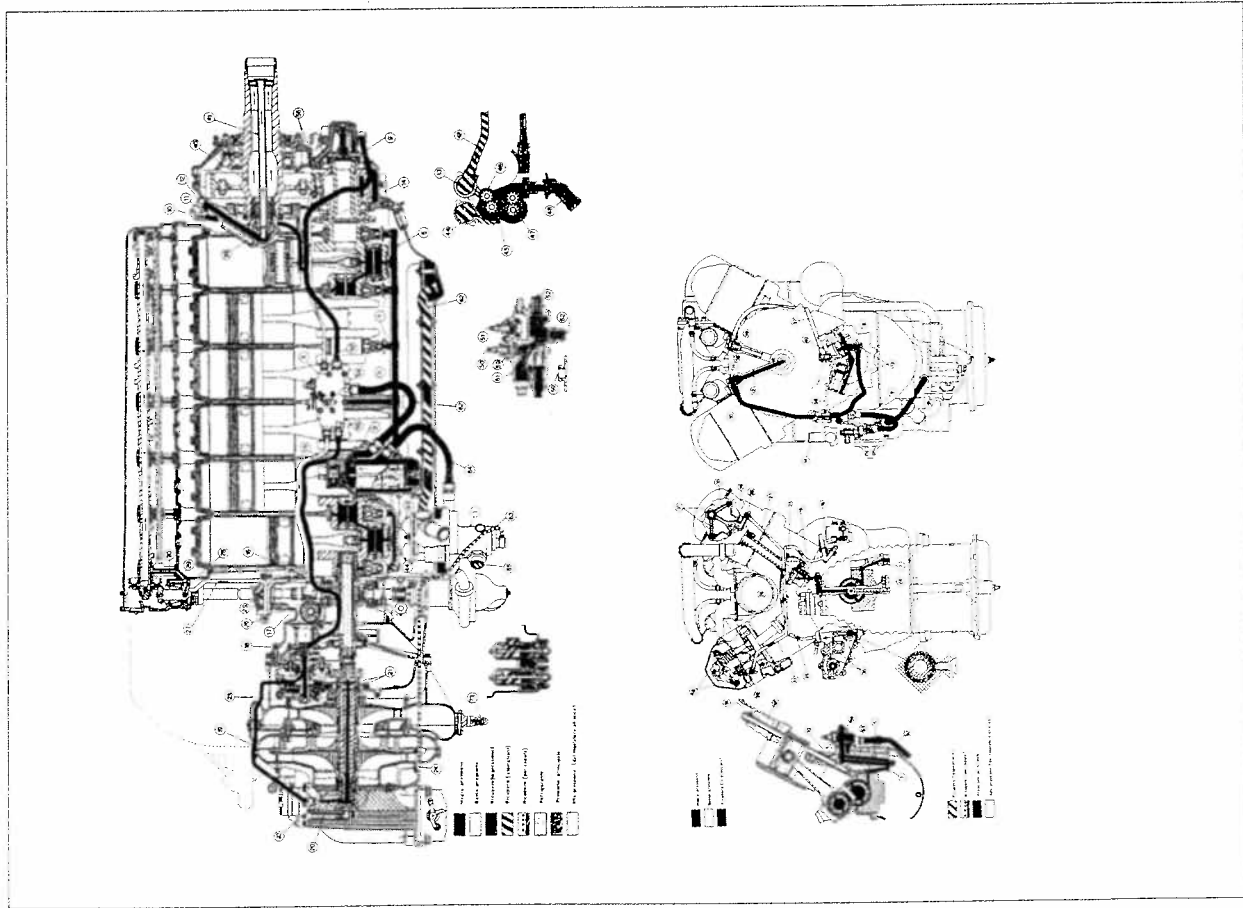
Di questo motore vennero realizzate molteplici versioni che si differenziavano per il tipo di compressore (ad esempio il DB 605 AS montava quello di diametro maggiore del DB603), diversi rapporti di riduzione, ecc. Il DB 605 A venne costruito anche in Italia dalla Fiat, contraddistinto dalla sigla RA 1050 RC58I su incarico della Regia Aeronautica, che aveva acquisito direttamente la licenza dalla Daimler.

Il motore DB 605 AS venne montato sugli aerei Messerschmitt Bf. 109 G5, G6 e G14; all'inizio del 1945 l'Aviazione italiana ricevette 76 esemplari di aerei Bf. 109 nelle versioni G 10 (con motore DB 605 D, avente rapporto di compressione aumentato) e G 14 (con motore DB 605 AS).

negli Stati Uniti dalla Packard. Il motore è dotato di un carburatore speciale (senza vaschetta), con alimentazione ad iniezione, onde permettere il funzionamento con accelerazioni negative.

La versione prodotta negli Stati Uniti presenta filettature delle viti e scanalatura dell'albero porta-elica secondo l'unificazione SAE, anziché BSA.

Il motore prodotto dalla Packard fu installato sul caccia North American P-51 D Mustang, utilizzato nel corso della seconda guerra mondiale.



COLLEZIONE DI ELEMENTI STACCATI I MOTORI ALTERNATIVI PER AEROMOBILI

Oltre ai motori completi per aeromobili, presso il Museo del Politecnico è conservata una serie di organi ed elementi staccati di propulsori, di cui ci limitiamo a fornire di seguito un elenco, con il relativo numero di inventario, l'epoca di costruzione e le dimensioni in cm. Tali parti erano utilizzate soprattutto a scopo didattico, in particolare per le Costruzioni aeronautiche e di Motori per aeromobili.

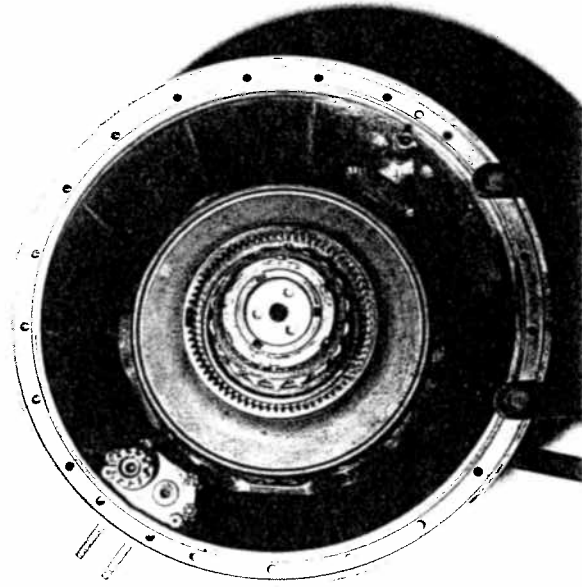
- 1 **Albero a camme**
Inv. n. 930
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 5 cm, diam. albero 3 cm, prof. 92 cm
- 2 **Albero a camme con ruota dentata conica**
Inv. n. 932
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: diam. albero 2,5 cm, diam. della ruota 9 cm, prof. 91 cm
- 3 **Albero a gomiti del motore Junkers Jumo 213 A1**
Inv. n. 999
Anno di costruzione: 1942
Dimensioni: alt. 28 cm, largh. 28 cm, prof. 120 cm
- 4 **Albero a gomiti per motore a stella semplice**
Inv. n. 993
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 23 cm, largh. 31 cm, prof. 63 cm
- 5 **Albero per comando compressore**
Inv. n. 973
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: diam. 14 cm, prof. 46 cm
- 6 **Albero porta-elica con porta satelliti**
Inv. n. 978
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 22 cm, diam. 9 cm, prof. 56 cm
- 7 **Biella di motore stellare a cilindri rotanti Le Rhône**
Inv. n. 918
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 25 cm, largh. 7 cm, prof. 4 cm
- 8 **Biella di motore stellare a cilindri rotanti Le Rhône**
Inv. n. 919
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 24 cm, largh. 7 cm, prof. 4 cm
- 9 **Biella di motore stellare a cilindri Le Rhône**
Inv. n. 920
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 23 cm, largh. 9 cm.
- 10 **Biella madre di motore stellare**
Inv. n. 950
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 31 cm, largh. 11 cm
- 11 **Biella madre del motore stellare Fraschini Asso 730**
Inv. n. 922
Anno di costruzione: 1933
Dimensioni: alt. 31 cm, largh. 17 cm, largh. 7,5 cm
- 12 **Biella madre di motore stellare a cilindri**
Inv. n. 921
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 36 cm, largh. 16 cm, largh. 10 cm
- 13 **Bielletta di motore stellare**
Inv. n. 916
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 26,5 cm, largh. 4 cm, largh. 4 cm
- 14 **Bielletta di motore stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 915
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 26,5 cm, largh. 4,5 cm, largh. 4,5 cm
- 15 **Camicia con distribuzione a motore stellare Bristol**
Inv. n. 964
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 36,5 cm, diam. 1 cm
- 16 **Carburatore del motore Hispano 44 (sezionato)**
Inv. n. 940
Anno di costruzione: 1917
Dimensioni: alt. 34 cm, largh. 1 cm, largh. 30 cm

- 17 **Carburatore orizzontale Zenith**
Inv. n. 942
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 20 cm, largh. 14 cm, prof. 15 cm
- 18 **Carburatore Zenith**
Inv. n. 943
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 27 cm, largh. 12 cm, prof. 18 cm
- 19 **Carburatore Zenith a doppio corpo di motore Isotta Fraschini**
Inv. n. 941
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 27 cm, largh. 17 cm, prof. 26 cm
- 20 **Carburatore Zenith del motore Fiat A-74**
Inv. n. 945
Anno di costruzione: 1935
Dimensioni: alt. 24 cm, largh. 24 cm, prof. 34 cm
- 21 **Cilindro**
Inv. n. 962
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 45 cm, diam. 16 cm, alesaggio 15 cm
- 22 **Cilindro con distribuzione a fodero di motore stellare Bristol (sezionato)**
Inv. n. 944
Anno di costruzione: fine 1930-40
Dimensioni: alt. 35 cm, diam. 23 cm, alesaggio 15 cm
- 23 **Cilindro con distribuzione a fodero di motore stellare Bristol**
Inv. n. 984
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: alt. 37 cm, diam. testa superiore 26 cm, alesaggio 15,5 cm
- 24 **Cilindro con sedi valvole del motore Fiat A-50**
Inv. n. 983
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 32 cm, largh. 19 cm, prof. 23 cm, alesaggio 10 cm
- 25 **Cilindro con sedi valvole di motore stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 985
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 45 cm, largh. 37 cm, prof. 23 cm, alesaggio 14,5 cm
- 26 **Cilindro con testa alettata del motore stellare Alfa Romeo 128**
Inv. n. 980
Anno di costruzione: 1937
Dimensioni: alt. 41 cm, largh. 26 cm, prof. 25 cm, alesaggio 15 cm
- 27 **Cilindro con testa alettata di motore, con**
Inv. n. 958
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 37 cm, largh. 20 cm, prof. 22 cm, alesaggio 16 cm
- 28 **Cilindro con testa alettata di motore raffreddato ad aria**
Inv. n. 938
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 28 cm, diam. 15,5 cm, alesaggio 8,9 cm
- 29 **Cilindro con testa alettata di motore stellare (sezionato)**
Inv. n. 979
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: alt. 42 cm, largh. 32 cm, prof. 22 cm, alesaggio 14 cm
- 30 **Cilindro con testa alettata e distribuzione di motore stellare Bristol Jupiter**
Inv. n. 981
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 50 cm, largh. 23 cm, prof. 29 cm, alesaggio 15 cm
- 31 **Cilindro con testa alettata e sedi valvole di motore stellare Piaggio**
Inv. n. 969
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: alt. 45 cm, largh. 27 cm, prof. 27 cm, alesaggio 14,5 cm
- 32 **Cilindro con testa alettata e sedi valvole di motore stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 966
Anno di costruzione: 1940-45
Dimensioni: alt. 42 cm, largh. 31 cm, prof. 24 cm, alesaggio 14 cm
- 33 **Cilindro con testa alettata e sedi valvole di motore stellare**
Inv. n. 961
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 46 cm, largh. 27 cm, prof. 28 cm, alesaggio 15 cm
- 34 **Cilindro con testa alettata e sedi valvole e valvole di motore Wright**
Inv. n. 949
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 45 cm, largh. 43 cm, prof. 26 cm, alesaggio 15,5 cm
- 35 **Cilindro con testa alettata e valvole di motore a cilindri rotanti Le Rhône (sezionato)**
Inv. n. 937
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 31 cm, largh. 13 cm, prof. 15,5 cm, alesaggio 12,2 cm
- 36 **Cilindro con testa di motore Fiat (sezionato)**
Inv. n. 960
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 33 cm, largh. 14,5 cm, alesaggio 15,5 cm, alesaggio 11,4 cm
- 37 **Cilindro con testa di motore Fiat (sezionato)**
Inv. n. 965
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 48 cm, diam. 24 cm, prof. 23 cm, alesaggio 19 cm
- 38 **Cilindro con testa di motore Lorraine-Dietrich**
Inv. n. 967
Anno di costruzione: 1920-25
Dimensioni: alt. 28 cm, largh. 26 cm, prof. 19 cm, alesaggio 11,2 cm
- 39 **Cilindro con testa e sedi valvole di motore Fiat**
Inv. n. 956
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 33 cm, largh. 16 cm, prof. 14 cm, alesaggio 12 cm
- 40 **Cilindro con testa e valvole di motore stellare Salmson Cu9**
Inv. n. 968
Anno di costruzione: 1913
Dimensioni: alt. 35 cm, largh. 27 cm, diam. 17 cm, alesaggio 12 cm
- 41 **Cilindro del motore Isotta Fraschini Asso XI**
Inv. n. 948
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 33 cm, diam. 20 cm, alesaggio 14,5 cm
- 42 **Cilindro di motore Fiat**
Inv. n. 947
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 34 cm, largh. 19 cm, prof. 14 cm, alesaggio 11,4 cm
- 43 **Cilindro di motore Hispano Suiza**
Inv. n. 963
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 27 cm, diam. 15,5 cm, alesaggio 14 cm
- 44 **Cilindro di motore Isotta Fraschini**
Inv. n. 946
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 45 cm, largh. 16 cm, alesaggio 14 cm
- 45 **Cilindro di motore stellare a cilindri rotanti Le Rhône**
Inv. n. 959
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 34 cm, diam. 14,5 cm, alesaggio 11 cm
- 46 **Cilindro di motore stellare Wright**
Inv. n. 986
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 48 cm, largh. 41 cm, prof. 30 cm, alesaggio 15,5 cm
- 47 **Comando distribuzione con bilanciari a dito**
Inv. n. 931
Anno di costruzione: 1930-40
- 48 **Comando valvole con bilanciari a cuneo**
Inv. n. 933
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 8 cm, largh. 23 cm, alesaggio 35 cm
- 49 **Compressore centrifugo di motore**
Inv. n. 937
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: diam. 38 cm, prof. 23 cm
- 50 **Corona dentata a risalti della dish di motore stellare**
Inv. n. 994
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: alt. 3,5 cm, diam. 27 cm
- 51 **Cascinetto reggipinta R&M**
Inv. n. 914
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 2,5 cm, diam. 16 cm
- 52 **Elica bipala in legno a passo fisso**
Inv. n. 990
Anno di costruzione: 1940-45
Dimensioni: alt. 151 cm, largh. 20 cm, alesaggio 15 cm
- 53 **Filtro dell'olio**
Inv. n. 982
Anno di costruzione: 1920-30
Dimensioni: alt. 29 cm, diam. 12 cm
- 54 **Girante del compressore di Junkers**
Inv. n. 939
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: diam. 24 cm, prof. 4 cm
- 55 **Gruppo riduttore**
Inv. n. 972
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 10 cm, diam. 29 cm
- 56 **Gruppo riduttore**
Inv. n. 971
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 6 cm, diam. 26 cm
- 57 **Gruppo riduttore del motore stellare & Witney R-1830-92**
Inv. n. 991
Anno di costruzione: 1936
Dimensioni: diam. 48 cm, prof. 50 cm
- 58 **Gruppo riduttore di motore Piaggio Stella XI**
Inv. n. 936
Anno di costruzione: 1936
Dimensioni: alt. 8 cm, diam. 27 cm
- 59 **Gruppo riduttore epicicloidale stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 934
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 10 cm, diam. 28 cm

- 60 **Imbiellaggio con biella a forchetta del motore Daimler DB 605 D**
Inv. n. 996
Anno di costruzione: 1942
Dimensioni: alt. 16 cm, diam. 14 cm
- 71 **Pistone (sezionato)**
Inv. n. 927
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 8,5 cm, diam. 14 cm
- 72 **Pistone (sezionato)**
Inv. n. 925
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 9 cm, diam. 14 cm
- 73 **Pistone con spinotto (sezionato)**
Inv. n. 928
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 9,5 cm, diam. 14,5 cm
- 74 **Pistone di motore stellare Piaggio XI**
Inv. n. 924
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 9 cm, diam. 14,5 cm
- 75 **Pistone di motore stellare Withney**
Inv. n. 926
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 11 cm, diam. 14,5 cm
- 76 **Pistone di motore stellare Withney**
Inv. n. 929
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 9,5 cm, diam. 14 cm
- 77 **Pistone e biella di motore stellare rotanti Le Rhône**
Inv. n. 953
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 29 cm, diam. 10,5 cm
- 78 **Pistone e biella di motore stellare**
Inv. n. 954
Anno di costruzione: 1938-40
Dimensioni: alt. 36 cm, diam. 14,5 cm
- 79 **Pompa acqua del motore DB 605**
Inv. n. 987
Anno di costruzione: 1942
Dimensioni: alt. 20 cm, largh. 33 cm
- 80 **Pompa Alex Friedman per lubrificazione di motore Austro-Daimler**
Inv. n. 975
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 14 cm, largh. 17 cm
- 81 **Pompa benzina tipo E. Martir AM series D del motore Isotta Asso XI**
Inv. n. 988
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 29 cm, largh. 15 cm
- 60 **Imbiellaggio con biella a forchetta del motore Daimler DB 605 D**
Inv. n. 996
Anno di costruzione: 1942
Dimensioni: alt. 36 cm, largh. 17 cm, prof. 8 cm
- 61 **Imbiellaggio con biella madre e bielletta di motore con disposizione dei cilindri a V**
Inv. n. 995
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 35,5 cm, largh. 20 cm, prof. 7 cm
- 62 **Imbiellaggio con biella tubolare Lorraine Dietrich**
Inv. n. 951
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 38 cm, largh. 7,5 cm, prof. 14 cm
- 63 **Imbiellaggio del motore Lorraine Dietrich 12 Db**
Inv. n. 955
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: alt. 35 cm, largh. 8 cm, prof. 14 cm
- 64 **Imbiellaggio di motore stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 977
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 46 cm, largh. 19 cm, prof. 8 cm
- 65 **Imbiellaggio di motore stellare a 9 cilindri**
Inv. n. 997
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 8,5 cm, diam. 67 cm, prof. 9 cm
- 66 **Imbiellaggio di motore Le Rhône**
Inv. n. 989
Anno di costruzione: 1915
Dimensioni: alt. 56 cm, largh. 34 cm, prof. 6 cm
- 67 **Ingranaggi per riduzione albero porta-elica di motore stellare Pratt & Whitney**
Inv. n. 974
Anno di costruzione: 1930-35
Dimensioni: alt. 6 cm, diam. 30 cm
- 68 **Limitatore pressione di alimentazione del motore stellare Piaggio Stella XI**
Inv. n. 976
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 10 cm, largh. 16 cm, prof. 19 cm
- 69 **Manicotto collegante albero a gomiti e comando di distribuzione**
Inv. n. 913
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: diam. 16 cm, prof. 22,5 cm
- 70 **Pignone per riduttore albero a elica del**



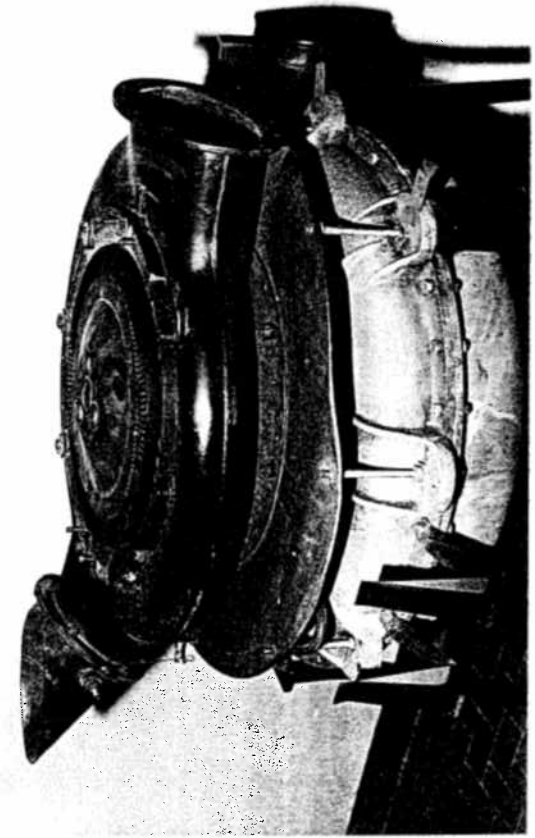
3 - Albero a gomiti del motore Junkers Juno 213 A1 (inv. n. 999).



57 - Gruppo riduttore del motore stellare Pratt & Whitney R-1830-92 (inv. n. 991).

- 82 **Porta satellite di riduttore**
Inv. n. 923
Anno di costruzione: 1935-40
Dimensioni: alt. 26 cm, largh. 24 cm, prof. 9 cm
- 83 **Riduttore epicicloideale di motore Lorraine-Dietrich**
Inv. n. 998
Anno di costruzione: 1920
Dimensioni: diam. corona rotismo 31 cm, prof. 65 cm
- 84 **Tamburo a risalti della distribuzione di motore stellare**
Inv. n. 917
Anno di costruzione: 1930-40
Dimensioni: alt. 5 cm, diam. 26 cm
- 85 **Tamburo a risalti della distribuzione di motore stellare Alfa Romeo 126**
Inv. n. 935
Anno di costruzione: 1937
Dimensioni: alt. 7 cm, diam. 27 cm
- 86 **Testa di cilindro con distribuzione a fodero, di motore stellare Bristol (sezionato)**
Inv. n. 952
Anno di costruzione: 1930
Dimensioni: alt. 15 cm, diam. 24 cm
- 87 **Turbocompressore a gas di scarico General Electric Moss del motore stellare Pratt & Whitney Twin Wasp**
Inv. n. 992
Anno di costruzione: 1936
Dimensioni: alt. 38 cm, diam. 60 cm, largh. 80 cm

La collezione comprende inoltre numerose parti meccaniche di piccole dimensioni non inventariate: valvole (di cui alcune sezionate a scopo didattico), bilancieri, ingranaggi, alette per turbine di turbocompressori, ecc.



87 - Turbocompressore a gas di scarico General Electric Moss del motore stellare

BIBLIOGRAFIA

- ANGELUZZI E., *Atlante enciclopedico degli aerei civili del mondo da Leonardo*, Milano, Mondadori, 1981-3.
- ANGELUZZI E., *Atlante enciclopedico degli aerei militari del mondo dal 19* Milano, Mondadori, 1980.
- ANGLE G.D., *Airplane engines encyclopedia*, New York, Mc Graw-Hill, 192
- ANSELMINI A.T., *Isotta Fraschini*, Milano, Milano, 1977.
- BODEMER A., LAUGIER R., *Les moteurs à pistons aeronautiques France* Lativiere, 1987.
- CAPETTI A., FILIPPI F., *Il laboratorio dell'Istituto di macchine e motori per* *bili*, in "Ata", Vol XI (1958), pp. 436-444.
- CAPETTI A., *I contributi dell'industria piemontese allo sviluppo dell'aeronau* *ta*, in "L'Aerotecnica", vol. XVI (1961), fasc. 6, pp. 285-289.
- CAPETTI A., *Lezioni sui motori d'aviazione*, Torino, Perotti, 1922.
- CAPETTI A., *Motori per aerei*, Torino, Perotti, 1924.
- CAPETTI A., *Motori per aeromobili*, Torino, Ing. V. Giorgio, 1939.
- CARUSO A., *L'evoluzione del motore alternativo aeronautico nel corso della* *guerra mondiale*, in "L'Aerotecnica", vol. XXVI (1946), fasc. 2, pp. 60-72.
- CEI L., *Il motorista d'aviazione*, Milano, Hoepli, 1920.
- CURTI O., *Museoscienza*, Milano, Museo Nazionale della Scienza e della
- Leonardo da Vinci, 1978.
- FASSIO F., *Considerazioni sul XV Salone aeronautico di Parigi*, in "L'Aere
- vol. XVII, (1937), fasc. 5, p. 381-404.
- FIAT, *Motori per l'aviazione*, Torino, Fiat, 1931.
- FIAT, *Motori, velivoli ed elicotteri costruiti dalla Fiat dalle origini ad oggi*, Tor
- 1966.
- FILIPPI F., *Appunti per una storia del motore aeronautico*, in "Atti e Rassegn
- della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino", n. s., a. XIX, n. 10,
- 344 (ristampa Torino, CIDEM, 1992).
- FILIPPI F., *Dall'elica al getto. Breve storia dei propulsori aeronautici*, Torin
- 1983.
- FILIPPI F., *L'industria automobilistica e le origini del motore aeronautico in* *"Ata"*, parte I, vol. XXXIX, (1986), n. 11, parte II, vol. XL, (1986), n. 4, parte
- XL, (1987), n. 5.
- GABRIELLI G., *Una vita per l'aviazione*, Milano, Bompiani, 1982.
- GERSDORFF K. von, GRASMANN K., *Flugmotoren und Strahltrieb*
- München, Bernard & Graefe Verlag, 1981.
- GIACOMELLI R., *L'esposizione internazionale aeronautica di Berlino (Inter*
- Luffahrt Ausstellung-I.L.A.)*, in "L'Aerotecnica", vol. IX, (1929), fasc. 1-2.
- GUNSTON B., *World encyclopaedia of aero engines*, Wellinborough

INDICE ANALITICO

- KATZ H., *Neuzzeitliche Flugmotoren*, Berlin, Richard Carl Schmidt & Co, 1928.
- KEIMEL R., *Osterreichs Luftfahrzeuge*, Graz, H. Weishaupt Verlag, 1981.
- KROSCHER G., STUTZER H., *Die Deutschen Militärflugzeuge 1910-1918*, Wilhelmshaven, Verlag Lohse-Eissing, 1977.
- LINGUA A., BOELLA C., *L'aeroplano e il suo motore*, Torino, Lattes, 1916.
- MACCESSIONE P., *L'aeronautica Mucchi dalla leggenda alla storia*, Milano, Angeli, 1985.
- MARCHI O., (a cura di), *Aeronautica Militare, Museo storico. Catalogo motori*, Bologna, Patron, 1980.
- MARCHI O., *I motori della Regia Aeronautica*, in "Rivista Aeronautica", 1977, n. 6, pp. 85-91.
- MARCHI O., ZARDO V., *Aeronautica Militare, Museo storico. Catalogo velivoli*, Bologna, Patron, 1980.
- MARTINOT E., LAGARDE C., *Les moteurs d'aviation*, Paris, Librairie Militaire Berger-Levrault, 1918.
- MORSE W., *Rotary Engines of W. W. I*, Onley, Nelson & Saunders, 1987.
- PANETTI M., *Le prove dei motori leggeri nel Laboratorio di Aeronautica del Politecnico di Torino*, in "Giornale del Genio Civile", 1913, pp. 789-806.
- PANETTI M., *Corso di Costruzioni aeronautiche*, Torino, Gnocchi, 1914.
- PANETTI M., *25 anni di attività del Laboratorio di Aeronautica al Politecnico di Torino*, in "Torino", a. XVII (1937), n. 9, p. 17-32.
- PANETTI M., *Le attività tecniche della Fiat nel primo Cinquantennio*, in *I cinquant'anni della Fiat*, Milano, Arnoldo Mondadori, 1950.
- PUGNO G. M., *Storia del Politecnico di Torino*, Torino, Stampetia Artistica Nazionale, 1959.
- RIGGI A., *I motori nel XVI Salone aeronautico di Parigi*, in "L'Aerotecnica", vol. XIX (1939), fasc. 3, pp. 331-371.
- ROBOTTI I., *La tecnica del motorista*, Torino, Lattes, 1918.
- SHERBONDY E. H., *The Hispano-Suiza aviation motor*, in "Aerial Age Weekly", 23 dicembre 1918, pp. 776-783.
- SMITH H., *Aircraft pistons engines*, Robinson and Fahey, 1981.
- SOLARI C., *I motori d'aviazione*, in "Il Monitor Tecnico", 1915, n. 33, pp. 506-509, n. 36, pp. 553-555, 1916, n. 1, pp. 10-15, n. 2, pp. 22-25.
- STORARI S., *Orientamento della tecnica moderna dei motori d'aviazione*, in "L'Ala d'Italia", 1939, n. 4, pp. 18-23.
- TURRI M., *Guida ai musei aeronautici d'Europa*, Milano, Odos, 1990.
- URECHI J., *The aircraft of the Swiss Air Force since 1914*, Stafa, Verlag Th Gut, 1975.
- Benz Bz VI, motore, 35
- Benz Velociped, autovettura, 35
- Bestetti EP 4, aereo, 9
- Bianchi, industria, 40, 57
- Bibescu (Coppa), aereo, 72
- BIRKIGT Marc, progettista, 39, 53
- Blériot VII, aereo, 14
- Blériot XI 2 Artillerie, aereo, 20
- Blériot XI 2 Genie, aereo, 20
- Blériot XI Artillerie, aereo, 19
- Blériot XI Genie, aereo, 19
- Blériot XII, aereo, 8
- BLÉROTI Louis, costruttore-pilota, 14
- Bloch 131, aereo, 82
- Bloch 210, aereo, 82
- Bosch, accessorio, 28, 62, 93, 94
- Bouchet 12 CV, motore, 7
- Breda, industria, 57
- Breda A7, aereo, 69
- Breda Ba 65, aereo, 79
- Breda Cc 20, aereo, 69
- Breguet Br 14A, aereo, 50
- Breguet Br 14B, aereo, 50
- Breguet III, aereo, 15
- Bristol Aeroplane & Co., industria, 78
- Bristol, motori, 97, 98, 101
- Bristol Blenheim Mk I F, aereo, 80
- Bristol Blenheim Mk IV F, aereo, 80
- Bristol Jupiter, motore, 78, 80, 98
- Bristol Mercury, motore, 85
- Bristol Mercury XV, motore, 80
- Bristol Pegasus, motore, 80
- Bristol Pegasus XVIII, motore, 85
- Bronzavia, accessorio, 82
- Cansa C5, aereo, 73
- Canton-Umné, brevetto, 22
- CAPETTI Antonio, docente, 8
- CAPPA Giulio Cesare, progettista, 52,
- Caproni, aerei, 42
- Caproni Ca 3, aereo, 40
- Caproni Ca 5, aereo, 40, 56, 57
- Caproni Ca 15, aereo, 20
- Caproni Ca 16, aereo, 20
- Caproni Ca 17, aereo, 20
- Caproni Ca 18, aereo, 20
- Caproni Ca 20, aereo, 30
- Caproni Ca 21, aereo, 20
- Caproni Ca 22, aereo, 20
- Caproni Ca 52 I, aereo, 26
- Caproni Ca 46, aereo, 61
- Caproni Ca 73, aereo, 65, 69
- Caproni Ca 73 ter, aereo, 69
- Caproni Ca 79, aereo, 69
- Caproni Ca 82, aereo, 69
- Caproni Ca 100, aereo, 73, 74
- CATTANEO Giustino, progettista, 40,
- Caudron, aerei, 49
- Caudron G3, aereo, 20, 30
- Caudron G4, aereo, 30
- Caudron G6, aereo, 30
- Caudron R11, aereo, 54
- AEG (Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft), industria, 24
- AEG G III, aereo, 33
- AEG G IV, aereo, 48, 63
- Aeronautica Militare, Direzione Tecnica, 8, 43, 45
- Airco DH 2, aereo, 27
- Airco DH 5, aereo, 30
- Airco DH 9, aereo, 30
- Albatros B I, aereo, 28
- Albatros C III, aereo, 48
- Albatros C V/16, aereo, 33
- Albatros C VI, aereo, 34
- Albatros C VII, aereo, 48
- Albatros C X, aereo, 63
- Albatros C XII, aereo, 63
- Alfa Romeo, industria, 37, 57
- Alfa Romeo 126, motore, 101
- Alfa Romeo 128, motore, 98
- Allison Division of General Motor Co., industria, 87
- Allison V-1710 A1, motore, 87
- Allison V-1710 C, motore, 87
- Allison V-1710 C8, motore, 87
- Allison V-1710 C15, motore, 87-88
- Allison V-1710 D, motore, 88
- Allison V-1710 E, motore, 88
- Allison V-1710 F, motore, 88
- AMUNDSEN Roald Engelbert, esploratore, 59
- ANASTASI Anastasio, docente, 8
- ANSALDI Michele, imprenditore, 43
- Ansaldo, industria, 34, 62
- Ansaldo, aerei, 30
- Ansaldo A-120, aereo, 70
- Ansaldo A300/3, aereo, 50
- Ansaldo A300/4, aereo, 50
- Ansaldo A300/5, aereo, 50
- Ansaldo ACA, aereo, 67
- Antoinette, industria, 13
- Antoinette 8V, motore, 13-14
- Argus, industria, 34, 62
- Argus As III N, motore, 34
- Argus As VI, motore, 34
- Argus As VI a, motore, 34
- Arsenal, industria, 90
- Austro-Daimler, industria, 17
- Austro-Daimler, motori, 100
- Austro-Daimler Aerodaimler AD 4, motore, 17, 47
- Austro-Daimler AD 6 - 225 CV, motore, 47
- Avia FL3, aereo, 86
- Avia L5, aereo, 86
- Aviatik A3, aereo, 37
- Aviatik C2, aereo, 48
- Aviatik D2, aereo, 47
- Avro 504 J, aereo, 27
- Basse & Selve, industria, 62
- Basse & Selve BuS IVa, motore, 62
- Bell, industria, 88
- Benz, industria, 35
- Benz Bz IIIb, motore, 35-36
- Benz Bz IV, motore, 48

- CAVALCHINI Ernesto, *progettista*, 21
 CHAVEZ Geo, *pilota*, 8
 CECCONI Fausto, *pilota*, 70
 CEIRANO Matteo, *imprenditore*, 43, 45
 Chiesa, *industria*, 57
 Chiribiri Antonio & Co., *industria*, 29
 Girrus, *motori*, 74
 Clement-Bayard, *aereo*, 20
 Clergè, *industria*, 49
 CLERGET Pierre, *imprenditore*, 49
 Clergè 9 BF, *motore*, 49
 CNA (Compagnia Nazionale Aeronautica), *industria*, 86
 CNA D-4, *motore*, 86
 Cody Samuel Franklin, *pilota*, 14
 Colombo, *industria*, 37
 Colombo D 110, *motore*, 37
 Concorso militare italiano di aviazione (1913), 8, 21
 Consolidated B-24D, *aereo*, 84
 CRDA Cant. 15, *aereo*, 67
 CRDA Cant. 25, *aereo*, 67
 Curtiss C46, *aereo*, 92
 Curtiss P36 Hawk, *aereo*, 84
 Curtiss P40b, *aereo*, 88
 Curtiss P40c, *aereo*, 88
 D'ANNUNZIO Gabriele, 44
 D'Ascanio D'A T-3, *elicottero*, 73
 D'ASCANIO Corradino, *progettista*, 73
 DA SCHIO Almerico, *progettista*, 7
 Daimler, *industria*, 16, 17, 32, 62, 63
 Daimler Mercedes D I, *motore*, 25
 Daimler Mercedes D IIa, *motore*, 45
 Daimler Mercedes D IVa, *motore*, 63
 Daimler Mercedes D V, *motore*, 32-33, 41
 Daimler Mercedes D V, *motore*, 60
 Daimler Mercedes DF 80, *motore*, 32
 Daimler-Benz DB 601, *motore*, 93
 Daimler-Benz DB 603, *motore*, 94
 Daimler-Benz DB 605, *motore*, 93, 94
 Daimler-Benz DB 605 A, *motore*, 94
 Daimler-Benz DB 605 AS, *motore*, 93-94
 Daimler-Benz DB 605 D, *motore*, 94, 100
 De Dion, *industria*, 60
 Delco, *accessorio*, 61
 DE PINEDO Francesco, *pilota*, 69
 DEL PRETE Carlo, *pilota*, 69, 70
 DELAGRANGE Léon, *pilota*, 7, 14
 De Havilland, *motori*, 74
 De Havilland DH 4, *aereo*, 50
 De Havilland DH 4 L, *aereo*, 61
 De Havilland DH 9, *aereo*, 50
 De Havilland DH 9 L, *aereo*, 61
 De Vecchi, *industria*, 37
 Dewoitine D 500, *aereo*, 75
 DFW C V, *aereo*, 48
 Diatto, *industria*, 57
 Dorant, *aereo*, 15
 Douglas A26, *aereo*, 92
 Douglas C47, *aereo*, 84
 Douglas C52, *aereo*, 84
 Douglas C53, *aereo*, 84
 Douglas C54, *aereo*, 84
 Douglas DC 6A, *aereo*, 92
 DUFFAUX Armand, *pilota*, 14
 Duffaux 4, *aereo*, 14
 Esposizione di Aviazione di Milano (1909), 7
 Ertich Taube, *aereo*, 17
 FACCIOLA Aristide, *progettista*, 7
 Fairchild C-123, *aereo*, 92
 Farman, *aerei*, 26
 Farman F 222, *aereo*, 82
 Farman HF 20, *aereo*, 20
 Farman HF 22, *aereo*, 37
 Farman MF 7, *aereo*, 15
 Farman MF 11, *aereo*, 15
 FERRIERES Roy, *progettista*, 80, 85
 FERRIDI, *accessorio*, 43, 45
 FERRARIN Arturo, *pilota*, 70
 FESSA Antonio, *progettista*, 81
 FIAT, *industria*, 7, 8, 23, 50, 66, 71, 73
 FIAT, *motori*, 68, 98, 99
 FIAT A-10, *motore*, 25-26, 50, 56
 FIAT A-12, *motore*, 45, 50, 56
 FIAT A-12 bis, *motore*, 50, 51, 56
 FIAT A-14, *motore*, 52, 71, 72
 FIAT A-14S, *motore*, 52, 71
 FIAT A-15, *motore*, 71
 FIAT A-15R, *motore*, 71
 FIAT A-18, *motore*, 71
 FIAT A-19, *motore*, 71
 FIAT A-20, *motore*, 66-67, 69, 70, 72
 FIAT A-21, *motore*, 71
 FIAT A-22, *motore*, 70, 72
 FIAT A-22AQ, *motore*, 70
 FIAT A-22R, *motore*, 70
 FIAT A-22RAQ, *motore*, 70
 FIAT A-22T, *motore*, 70
 FIAT A-25, *motore*, 72
 FIAT A-30, *motore*, 76
 FIAT A-30 RA, *motore*, 76
 FIAT A-30 RA bis, *motore*, 76-77
 FIAT A-50, *motore*, 73, 98
 FIAT A-50R, *motore*, 73
 FIAT A-50S, *motore*, 73
 FIAT A-58, *motore*, 81
 FIAT A-58C, *motore*, 79
 FIAT A-58RC, *motore*, 79
 FIAT A-59, *motore*, 81
 FIAT A-60, *motore*, 74
 FIAT A-60R, *motore*, 74
 FIAT A-74, *motore*, 81, 98
 FIAT A-74 RC38, *motore*, 81
 FIAT A-74 RI C38, *motore*, 81
 FIAT A-80, *motore*, 81
 FIAT A-120, *aereo*, 70
 FIAT APN 2, *aereo*, 81
 FIAT AS 1, *aereo*, 73
 FIAT AS 2, *aereo*, 73
 FIAT AS 5, *motore*, 76, 77
 FIAT AS 14, *aereo*, 81
 FIAT BR 1, *aereo*, 52
 FIAT BR 2, *aereo*, 72
 FIAT BR 3, *aereo*, 72
 FIAT RR 4, *aereo*, 72
 HALL Elbert J., *progettista*, 61
 Handley Scott, *industria*, 61
 Handley Page Hampden I, *aereo*, 85
 Hanriot HD 1, *aereo*, 30
 Hansa Brandenburg W 33, *aereo*, 59
 Hansa Brandenburg W 34, *aereo*, 62
 Hawa CL II, *aereo*, 34
 Hawa CL IV, *aereo*, 59
 HIERONIMUS Otto, *progettista*, 28, 46
 Hiero E., *motore*, 28, 46
 Hiero H IV, *motore*, 46
 Hispano-Suiza, *industria*, 39, 53, 75
 Hispano-Suiza, *motori*, 99
 Hispano-Suiza 12 X, *motore*, 75
 Hispano-Suiza 12 X bis, *motore*, 75
 Hispano-Suiza 12 Y, *motore*, 75
 Hispano-Suiza HS 31, *motore*, 39, 53
 Hispano-Suiza HS 44, *motore*, 53-54, 55
 Industrie Meccaniche Ferroviarie, *ind*
 Isotta Fraschini, *industria*, 40, 65, 66, 6
 Isotta Fraschini, *motori*, 98, 99
 Isotta Fraschini Asso XI, *motore*, 99, 1
 Isotta Fraschini Asso 500, *motore*, 68-6
 Isotta Fraschini Asso 500 AQ, *motore*, 6
 Isotta Fraschini Asso 500 R, *motore*, 6
 Isotta Fraschini Asso 500 RA, *motore*, 6
 Isotta Fraschini Asso 750, *motore*, 97
 Isotta Fraschini Asso 1500, *motore*, 65
 Isotta Fraschini K 14 C, *motore*, 79
 Isotta Fraschini V3, *motore*, 40
 Isotta Fraschini V4, *motore*, 26, 40, 41
 Isotta Fraschini V4a, *motore*, 40
 Isotta Fraschini V4b, *motore*, 40
 Isotta Fraschini V5, *motore*, 41-42, 56
 Isotta Fraschini V6, *motore*, 56-57
 Itala, *industria*, 54, 55, 71
 Itala Cappa 18, *motore*, 9, 71
 Italia, *dirigibile*, 7
 Junkers, *industria*, 89
 JUNKERS Hugo, *progettista*, 89
 Junkers Jumo, *motore*, 99
 Junkers Jumo 188 A2, *motore*, 90
 Junkers Jumo 210, *motore*, 90
 Junkers Jumo 211, *motore*, 90
 Junkers Jumo 213, *motore*, 90
 Junkers Jumo 213 A1, *motore*, 89-90,
 Kaiserpreis (1913), *concorso*, 32
 Khioni 5, *aereo*, 26
 Korring Kg IV, *motore*, 9, 58
 LADETTO, *imprenditore*, 21
 Laurin & Clement, *industria*, 28
 Leonardo da Vinci, *dirigibile*, 14
 LEVASSEUR Léon, *progettista-costru*
 Le Rhône, *industria*, 29, 79
 Le Rhône, *motori*, 97, 98, 99, 100
 Le Rhône 71, *motore*, 29
 Le Rhône 9C, *motore*, 29
 Le Rhône 9J, *motore*, 29-30
 LFG D XIII, *aereo*, 58
 LFG D XVI, *aereo*, 38
 Licor 90, *aereo*, 73
 Livel C II, *aereo*, 28
 FIAT CR 20, *aereo*, 67
 FIAT CR 25, *aereo*, 81
 FIAT CR 30, *aereo*, 77
 FIAT CR 32, *aereo*, 77
 FIAT CR 42, *aereo*, 81
 FIAT G 2, *aereo*, 74
 FIAT G 5, *aereo*, 74
 FIAT G 12CP, *aereo*, 84
 FIAT G 12LP, *aereo*, 84
 FIAT MF 4, *aereo*, 78
 FIAT N16, *aereo*, 23
 FIAT R 2, *aereo*, 50
 FIAT R 22, *aereo*, 70
 FIAT R 700, *aereo*, 52
 FIAT RA 1050 RC 581, *motore*, 94
 FIAT RS 14, *aereo*, 81
 FIAT S53 A, *motore*, 23
 FIAT S54 A, *motore*, 23
 FIAT SA-8/75, *motore*, 7
 FIAT 450, *aereo*, 81
 FIAT 509, *automobile*, 71
 FIAT 519, *automobile*, 71
 FIAT 804, *automobile*, 71
 FIAT Cansa FC 20, *aereo*, 81
 FIMA, *industria*, 21
 Focke-Wulf FW 190 D-9, *aereo*, 90
 Fokker, *aerei*, 30
 Fokker V 5, *aereo*, 38
 Fokker V 28, *aereo*, 38
 Ford, *industria*, 91, 92
 FORLANINI Enrico, *progettista*, 14
 Forlanini, *dirigibile*, 40, 42
 Frejus, *industria*, 57
 Friedman Alex, *accessorio*, 100
 Friedrichshafen FF 11, *aereo*, 24
 Gabardini, *aereo*, 20
 Ganz-FIAT, *industria*, 46
 GASTAMBE Antoine, 13
 GAVS (Gruppo Amici Velivoli Storici), *associa-*
zione, 10
 General Electric Moss, *accessorio*, 101
 General Motor Corp., *industria*, 87
 Gnome, *industria*, 18, 20, 27, 79
 Gnome, *motori*, 22, 49
 Gnome Gamma, *motore*, 18-19
 Gnome Lambda, *motore*, 11, 18, 20, 27
 Gnome Monosoupape A, *motore*, 27
 Gnome Monosoupape B, *motore*, 27, 38
 Gnome Omega, *motore*, 18
 Gnome Sigma, *motore*, 18
 Gnome-Rhône, *industria*, 78, 79, 82
 Gnome-Rhône K 14, *motore*, 82
 Gnome-Rhône K 14 FRS, *motore*, 79
 Gnome-Rhône K 14 FS, *motore*, 79
 Gnome-Rhône K 14C, *motore*, 79
 Gnome-Rhône 9 K, *motore*, 78
 Gnome-Rhône 14N, *motore*, 82
 Gnome-Rhône 14N 0, *motore*, 82
 Gobel, *industria*, 38
 Goebel Goe III, *motore*, 9, 38
 Gotha G II, *aereo*, 33
 Gotha G IV, *aereo*, 46, 63
 Gotha G VII, *aereo*, 59

- Lockheed, *industria*, 88
 Lockheed A 28, *aereo*, 84
 Lockheed PV-1, *aereo*, 92
 Lockheed PV-2, *aereo*, 92
 Loeb, *industria*, 46
 Loening XCOA1, *aereo*, 61
 Löhner C II, *aereo*, 47
 Löhner L, *aereo*, 28
 Löhner M, *aereo*, 28
 Lorraine-Dietrich, *industria*, 65
 Lorraine-Dietrich, *motori*, 99, 100, 101
 Lorraine-Dietrich 12 Db, *motore*, 65, 100
 LORRY Albert, *progettista*, 22
 LUCT (Ladetto, Ubertalli, Cavalchini, Torino), *industria*, 21
 LUCT 80 CV, *motore*, 9, 21
 LVG C IV, *aereo*, 33
 LVG D III, *aereo*, 24
 Lycoming O-435A, *motore*, 10
- MAREN Damian, *imprenditore*, 39
 Macchi L1, *aereo*, 40
 Macchi M4, *aereo*, 50
 Macchi M5, *aereo*, 40
 Macchi M6, *aereo*, 56, 57, 65
 Macchi M7, *aereo*, 56, 57, 65
 Macchi M8, *aereo*, 40
 Macchi M9, *aereo*, 50
 Macchi M14, *aereo*, 30
 Macchi M15, *aereo*, 50
 Macchi M18, *aereo*, 40
 Macchi M24, *aereo*, 50
 Macchi M24bis, *aereo*, 65, 69
 Macchi M41bis, *aereo*, 67
 Macchi M71, *aereo*, 67
 Macchi MC 200, *aereo*, 81
 Macchi MC 201, *aereo*, 81
 Macchi-Nieuport Parasole, *aereo*, 20
 MADDALENA Umberto, *pilota*, 70
 MAFFEI G.A., *imprenditore*, 20
 MAG, *industria*, 47
 MANLY, *progettista*, 13
 Marta, *industria*, 28
 Martin E., *accessorio*, 100
 Martin AT23, *aereo*, 92
 Maschinenbau AG, *industria*, 46
 Maybach, *industria*, 16, 59, 62
 Maybach AZ, *motore*, 9, 16, 31
 Maybach HS D, *motore*, 31
 Maybach MB IVa, *motore*, 59
 MAYBACH Karl, *progettista*, 16
 MAYBACH Wilhelm, *imprenditore*, 16, 31
 Messerschmitt BF 109 G5, *aereo*, 94
 Messerschmitt BF 109 G6, *aereo*, 94
 Messerschmitt BF 109 G10, *aereo*, 94
 Messerschmitt BF 109 G14, *aereo*, 94
 Miami & Silverstein, *industria*, 57
 Ministero della Guerra, 8, 25
 Moreaux 170, *aereo*, 75
 MORELLI Piero, *docente*, 10
 MORELLI Alberto, *docente*, 10
 Musée de l'Air et de l'Espace, Le Bourget (Parigi), 7
 Museo dell'Automobile, Torino, 7
 Museo della Scienza e della Tecnica Leonardo
- Museo Storico Alfa Romeo, Arese (MI), 7
 Museo Storico dell'Aeronautica Militare, Vigna di Valle, Roma, 7
- NAG (Nationale Automobil Gesellschaft), *industria*, 24
 NAG III, *motore*, 24
 NIBEL Hans, *progettista*, 93
 Nieuport Ni 6M, *aereo*, 20
 Nieuport Ni 10N, *aereo*, 20
 Nieuport Ni 17, *aereo*, 30
 Nieuport Ni 27, *aereo*, 30
 Nieuport Ni 28, *aereo*, 27, 28
 Nieuport Ni 30, *aereo*, 30
 Nieuport-Wolsit, *aereo*, 21
 NOBILI Umberto, *esploratore*, 59
 Norge, *dirigibile*, 59
 North American P-51 D Mustang, *aereo*, 96
- Oefflag C, *aereo*, 47
 Officine Meccaniche De Vecchi, vedi De Vecchi
 Officine Meccaniche Colombo, vedi Colombo
 Officine Reggiane, vedi Reggiane
 Österreichische-Daimler Motoren, vedi Austro-Daimler
 Österreichische-FLAT, *industria*, 46
- Packard, *industria*, 61, 96
 Packard Le Père-Lusac 11, *aereo*, 61
 Packard Liberty 12 Mod. A, *motore*, 60-61
 Panhard, *industria*, 32
 PANETTI Modesto, *docente*, 8
 Pfalz BR I, *aereo*, 64
 Pfalz D VIII, *aereo*, 38
 Pfalz D XIIa, *aereo*, 36
 Phönix D IIa, *aereo*, 46
 Piaggio, *industria*, 78
 Piaggio, *motori*, 98
 Piaggio Stella P VII, *motore*, 78
 Piaggio Stella P IX, *motore*, 78
 Piaggio Stella P IX R, *motore*, 78
 Piaggio Stella P IX RC 40, *motore*, 79
 Piaggio Stella P X, *motore*, 78
 Piaggio Stella P XI, *motore*, 78, 99, 100
 Piaggio Stella P XII, *motore*, 78
 Piaggio Stella P XVI, *motore*, 78
 Piaggio Stella P XIX, *motore*, 78
 PLAS Mateo, *progettista*, 53
 Politecnico di Torino, Dipartimento di Energetica, 9
 Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Spaziale, 10
 Politecnico di Torino, Istituto di Macchine e Motori per Aeromobili, 9
 Politecnico di Torino, Laboratorio di Aeronautica (prove motori), 8, 9, 46
 Politecnico di Torino, Scuola di Ingegneria Aeronautica, 8, 9
 Pommier, *aereo*, 49
 POISSIERE Ferdinand, *progettista*, 17, 47
 Pratt & Whitney Aircraft, *industria*, 83, 91
 Pratt & Whitney, *motori*, 97, 98, 99, 100
 Pratt & Whitney R-1830-92, *motore*, 99
 Pratt & Whitney Twin Wasp, *motore*, 83, 101
 Pratt & Whitney Twin Wasp Jr, *motore*, 83
 Pratt & Whitney R-1830-13 Twin Wasp SCC, *motore*, 83
- Pratt & Whitney R-2180 Twin Hornet, *motore*, 91
 Pratt & Whitney R-2800, *motore*, 91
 Pratt & Whitney R-2800-31 Double Wasp, *motore*, 91-92
 Pratt & Whitney R-2800-57, *motore*, 92
 Pratt & Whitney R-2800-61, *motore*, 92
 Pratt & Whitney R-2800-77, *motore*, 92
 PZL P 24, *aereo*, 82
- R & M, *accessorio*, 99
 Radelli PI, *aereo*, 9
 RAF BE 2a, *aereo*, 15
 RAF FE 8, *aereo*, 27
 Reggiane, *industria*, 81
 Reggiane Re 550, *aereo*, 81
 Renault, *industria*, 15, 60
 RENAULT Fernand, *imprenditore*, 15
 RENAULT Louis, *progettista*, 15
 RENAULT Marcel, *imprenditore*, 15
 Renault 70 CV, *motore*, 15
 Renault 220 CV, *motore*, 15
 Roland D II, *aereo*, 34
 Roland D III, *aereo*, 34
 Rolls-Royce, *industria*, 76
 Rolls-Royce Merlin 500, *motore*, 10
 Rolls-Royce Merlin V-1650-7, *motore*, 95-96
 Romeo Ro5, *aereo*, 73
 ROYCE Frederick H., *imprenditore*, 95
 Rumpier C II, *aereo*, 48
 Rumpier C V, *aereo*, 63
 Rumpier C VII, *aereo*, 34
 Ruston, Proctor & Co., *industria*, 49
- SAI 3, *aereo*, 73
 SAI 10, *aereo*, 73
 Salmson, *industria*, 22
 Salmson Cu9, *motore*, 22, 99
 SANTOS-DUMONT Alberto, *pilota-progettista*, 14
 Santos-Dumont 14 bis, *aereo*, 14
 Savoia Pomilio SP4, *aereo*, 40
 Schneider (Coppa), *gara*, 57, 76
 SECUN Louis, *imprenditore*, 18, 20, 27
 SECUN Laurent, *imprenditore*, 18, 20, 27
 Short Sunderland II, *aereo*, 85
 SIA 7B, *aereo*, 50
 SIA 9, *aereo*, 52
 SIA 9B, *aereo*, 52
 SIAI Marchetti S 16 ter, *aereo*, 65, 68
 SIAI Marchetti SM 55, *aereo*, 69
 SIAI Marchetti SM 55 S. Maria, *aereo*, 69
 SIAI Marchetti SM 59 bis, *aereo*, 69
 SIAI Marchetti SM 62, *aereo*, 69
 SIAI Marchetti SM 63, *aereo*, 69
 SIAI Marchetti SM 64, *aereo*, 70
 SIAI Marchetti SM 67, *aereo*, 67
 SIAI Marchetti SM 81, *aereo*, 79
 SIAI Marchetti SM 82 PW, *aereo*, 84
 SIAI Marchetti SM 95, *aereo*, 84
 SIAI Savoia S 13, *aereo*, 57
 Siemens & Halske, *industria*, 64
 Siemens & Halske SH III, *motore*, 9, 64
 Siemens R VIII, *aereo*, 62
 Siemens-Schuckert D III, *aereo*, 64
 SIMGER (Società Italiana Motori Gnome e Rhône), *industria*, 29
 Società Italiana Motori Gnome, *industria*, 20
- Società Milanese di Automobili I schini, vedi Isotta Fraschini
 Società Nazionale delle Officine d'industria, 8
 Société Anonyme des Moteurs C Gnome
 Société Anonyme des Moteurs Le Rhône
 Société des Moteurs Salmson, vedi Solex, *accessorio*, 75
 Sopwith Camel F1/3, *aereo*, 49
 Sopwith Pup, *aereo*, 27
 SPA (Società Piemontese Automobili) SPA, *motori*, 7, 56
 SPA 6A, *motore*, 43
 SPA 6A S.C., *motore*, 43
 SPA 6A Semi S.C., 43, 45
 SPAD S VII, *aereo*, 54
 SPAD S XI, *aereo*, 54
 SPAD S XII, *aereo*, 54
 SPAD S XIII, *aereo*, 54
 Stabilimento Costruzioni Aeronautiche, *industria*, 73
 Stromberg, *accessorio*, 83
 Sud-Est Leo 451, *aereo*, 82
 Sunbeam, *industria*, 60
 SVA, *aerei*, 7, 45
 SVA Ansaldo 4, *aereo*, 44
 SVA Ansaldo 5, *aereo*, 44
 SVA Ansaldo 10, *aereo*, 44
- Talamona, *industria*, 43
 Tavoggia Moscone 4 T, *motore*, 9
 Tosi, *industria*, 40
- UBERTALLI, *imprenditore*, 21
 Uffag C I, *aereo*, 46
- Vega B 34A, *aereo*, 92
 Vickers FB 5, *aereo*, 27
 Vickers FB 9, *aereo*, 27
 Vickers Wellesley, *aereo*, 85
 Vickers Wellington IC, *aereo*, 85
 Ville de Paris (La), *dirigibile*, 34
 VINCENT Jesse G., *progettista*, 61
 Voisin 2, *aereo*, 19
 Voisin 3, *aereo*, 22
 Voisin, *aereo*, 7, 40
 Voisin-Farman, *aereo*, 14
- Warchalowski, Eissler & Co, *industria*
 Werner Pleider, *industria*, 28
 WILCOX A.V.D., *progettista*, 83, 8
 Wright Aeronautical Corp., *industria*
 Wright, *motori*, 98, 99
- Zenith, *accessorio*, 34, 43, 53, 55, 68
 ZEPPELIN Ferdinand, *progettista-co*
 Zeppelin L 1 - L 8, *dirigibili*, 16
 Zeppelin L 40 - L 56, *dirigibili*, 31
 Zeppelin-Lincoln C II, *dirigibile*, 59
 Zeppelin-Staaken R XIV, *aereo*, 59
 Zeppelin-Staaken R XV, *aereo*, 59
 Zeppelin-Staaken VGO I, *aereo*, 31
 Zeppelin-Staaken VGO II, *aereo*, 3
 ZERRI Tranquillo, *progettista*, 66, 77, 81