

EVOLUZIONE DELLA TECNICA MOTOCICLISTICA IN 120 ANNI

Conferenza di **Alessandro Colombo**

Milano, 25 marzo 2006

Pionieri e precursori

Secondo la storiografia "ufficiale", il primo veicolo motorizzato a due ruote risale al 1870-71, quando il francese Pierre Michaux applica ad una sua bicicletta una piccola motrice a vapore ideata dal francese Louis Guillaume Perreaux.

Naturalmente, come spesso succede, non tutti concordano su questa priorità. Gli americani, ad esempio sostengono che Silvester Roper di Roxbury nel Massachusset abbia costruito un veicolo a vapore a due ruote, privo di pedali, tuttora conservato alla Smithsonian Institution di Washington, già nel 1860, ma la data è stata oggetto di diverse contestazioni.

Nel frattempo aveva inizio anche la sperimentazione e la costruzione dei primi motori a combustione interna da parte di Barsanti e Matteucci in Italia, di Lenoir in Francia, di Clerk in Inghilterra e di Otto e Langen in Germania.

Il primo veicolo a due ruote con motore a combustione interna, costruito nel 1885, con un anno d'anticipo sulla prima automobile, è il biciclo di Daimler, un veicolo che alle due ruote principali aggiunge due ruotine laterali stabilizzatrici, e che ha ben poco in comune con la struttura caratteristica di una motocicletta. Il motore, monocilindrico a quattro tempi, ha un alesaggio di 58 mm ed una corsa di 100 mm corrispondenti ad una cilindrata di 264 cc ed una potenza di circa 0,5 CV a 600-700 giri/min.

Anche per questa priorità non mancano i contestatori. L'Inghilterra rivendica la priorità di Edward Butler che disegna un triciclo con motore a combustione interna nel 1884 e i disegni relativi vengono esposti in quello stesso anno in un'esposizione, ma, in verità, l'esemplare fu costruito solo nel 1887.

Da segnalare anche il motoveicolo a tre ruote proposto dal francese Felix Millet in un brevetto del 1888 con motore stellare rotante a cinque cilindri, collocato nella ruota anteriore, e realizzato qualche anno dopo. Un successivo veicolo a due ruote del 1894-95 con lo stesso motore montato questa volta nella ruota posteriore ha partecipato alla Parigi-Bordeaux del 1895, ma si è ritirato dopo pochi chilometri.

I primi a tentare la produzione di serie di un veicolo motorizzato a due ruote sono i fratelli Heinrich e Wilhelm Hildebrand che, con l'appoggio di Aloys Wolfmüller e di Hans Geisenhof, fondano a Monaco la Hildebrand & Wolfmüller per produrre una moto con un motore bicilindrico orizzontale raffreddato da acqua. Con 90 mm di alesaggio e 117 mm di corsa per una cilindrata complessiva di 1489 cm³ il motore sviluppa una potenza che,

secondo alcune fonti, è di circa 1,7 CV e secondo altre di 2,5 CV a 600 giri/min.

Caratteristica peculiare di questo nuovo motore, è il collegamento diretto delle bielle all'asse della ruota posteriore. La distribuzione utilizza un comando delle valvole di scarico azionato da camme collocate sull'asse della stessa ruota, mentre le valvole d'ammissione sono automatiche.

L'entusiasmo destato dalla sua apparizione nel 1894 fa raccogliere molte prenotazioni e la produzione raggiunge il ritmo delle 10 unità giornaliere. Anche se non sono state prodotte le 2000 unità di cui si parlava all'epoca, sicuramente 800 furono costruite a Monaco ed una licenza di fabbricazione è stata concessa anche in Francia, ma inconvenienti tecnici (difficoltà d'accensione in primo piano, con il sistema a tubetto incandescente) e un costo elevato di produzione, che sembra largamente superiore al prezzo di vendita, portano presto la società alla chiusura. E' un "copione" che nella storia del motociclismo troverà molte altre interpretazioni nell'ambito delle moto di classe.

Nel 1894, George Bouton, già costruttore di un'interessante motrice a vapore di piccole dimensioni, viene invitato dal conte De Dion a progettare un piccolo motore a combustione interna e l'anno successivo è già pronto il primo triciclo con questo motore. La novità principale della piccola unità, che con una cilindrata di soli 137 cc sviluppa mezzo cavallo, è da ricercare nel regime di rotazione di 1800 giri/min, tre volte superiore a quello degli altri motori costruiti nello stesso periodo.

Negli anni successivi verranno prodotti esemplari di maggiore cilindrata fino ad un bicilindrico da 12 CV nel 1903.

La bontà del motore (che fin dalle prime unità montate sui tricicli adotta l'accensione elettrica), la struttura semplice e razionale del veicolo e le numerose vittorie nelle competizioni sono alla base di un grande successo commerciale e di una schiera di imitatori.

Nel 1896, sicuramente influenzato dalle soluzioni della Hildebrand e Wolmüller, il colonnello inglese H.Capel Holden progetta e costruisce la prima moto con motore a quattro cilindri orizzontali e contrapposti con trasmissione diretta del moto dalle bielle alla ruota posteriore mentre, dalla stessa ruota posteriore, una catena trasmette il moto all'albero a camme che comanda le valvole di scarico (quelle di ammissione sono automatiche).

Le caratteristiche di base danno un alesaggio di 54 mm ed una corsa di 115 mm (cilindrata complessiva 1054 cc) e, con un regime di rotazione di 420 giri/min, una potenza di circa 3 CV. Con ruote di piccolo diametro ed un passo di soli 1200 mm, la letteratura dell'epoca accredita a questa quattro cilindri un peso incredibile di soli 60 kg ed una velocità massima di circa 40 km/h. Ne verrà costruito nel 1899 un secondo modello con raffreddamento ad acqua che verrà venduto fino al 1902 poi la produzione cesserà per difetti analoghi a quelli della Hildebrand e Wolfmüller.

La moto prima della guerra 1914-1918

Gli anni a cavallo del nuovo secolo e quelli immediatamente successivi vedono la nascita di alcune delle marche che saranno fra le più prestigiose in campo motociclistico, come la PEUGEOT e la TERROT in Francia, la NORTON, l'ARIEL, l'EXCELSIOR, la SCOTT, la DOUGLAS e la MTCHLESS in Inghilterra, la INDIAN e la HARLEY DAVIDSON negli Stati Uniti, la NSU in Germania, la F.N., la MINERVA e la SAROLEA in Belgio, la MOTOSACOCHE in Svizzera, la BIANCHI e la FRERA in Italia.

In campo motoristico, con la sola eccezione della SCOTT, tutte le grandi Case sono orientate su motori a quattro tempi, una soluzione che sicuramente può trarre maggiori vantaggi dal contemporaneo sviluppo dello stesso tipo di motore in campo automobilistico e aeronautico.

Le tappe fondamentali nell'evoluzione dei motori sono sicuramente quelle relative ad un ulteriore incremento dei regimi di rotazione, che si portano fin verso i 3000 giri/min, e delle potenze specifiche che passano dagli 8-10 CV/litro di inizio secolo ai 20 CV/litro del 1914 con punte ancora più elevate nei modelli da competizione.

Tutto questo è dovuto ad alcune innovazioni fondamentali come l'accensione a magnete, la nascita dei primi carburatori a spillo, l'aumento dei rapporti di compressione, il passaggio, anche per l'ammissione, a valvole comandate (e non più automatiche con apertura in funzione della depressione nel cilindro) e l'introduzione di pompe di lubrificazione per la maggior parte manuali.

Una menzione particolare meritano le unità a quattro cilindri della F.N. che trovano presto seguaci negli Stati Uniti con la PIERCE e la HENDERSON.

La trasmissione, nella maggior parte dei casi, è a cinghia e collega direttamente l'asse motore alla ruota posteriore. La trasmissione a catena, che si diffonde immediatamente negli Stati Uniti, in Europa è ancora relativamente rara e nel 1914 ed è presente solo su qualche unità con cambio a due marce. Le quattro cilindri F.N. e Pierce optano invece, in rapporto anche alla disposizione longitudinale del motore, per un collegamento ad albero con coppia conica finale di riduzione.

Da segnalare anche i primi tentativi di variazione continua del rapporto di trasmissione con pulegge a diametro d'avvolgimento variabile fatti dalla ZENITH con il modello Gradua e dalla RUDGE con il modello Multi.

Il telaio assume, nella maggior parte dei casi, la forma classica derivante dalla bicicletta con l'inserimento del motore al posto della pedaliera e con un raddoppio del tubo superiore. Si generalizza l'adozione della sospensione anteriore con l'impiego di forcelle che nella maggior parte sono del tipo a corte levette oscillanti o, più tardi, a parallelogramma, mentre sono molto rari gli esempi di sospensioni posteriori (NSU, Indian).

Scarsa l'attenzione alla sicurezza, con freni solo sulla ruota posteriore costituiti da un pattino agente nella gola della puleggia di trasmissione o, nei casi di trasmissioni finali a catena, da tamburi di piccolo diametro bloccati da nastri esterni o da ceppi interni.

L'illuminazione è affidata a fari ad acetilene il cui montaggio è assolutamente

opzionale.

Fra i fatti più importanti in questo periodo, dobbiamo segnalare, nel 1907, la nascita di quella che diventerà la competizione più famosa in campo motociclistico: il Tourist Trophy inglese, vinto dalla Matchless di Charles Collier fra le monocilindriche e dalla Norton di Rem Fowler con motore Peugeot fra le bicilindriche.

Sempre nel 1907, abbiamo anche il record dell'americano Glenn Curtiss, pioniere dell'aviazione, che con un motore otto cilindri a V da 40 CV a 1800 giri/min destinato ad un aereo e montato per prova su un telaio da motocicletta, raggiunge sulla spiaggia di Daytona l'incredibile velocità di 218,864 km/h. Anche se non ufficialmente omologato, il record, di cui parlano ampiamente i giornali dell'epoca, rappresenta la maggiore velocità fino allora raggiunta da qualsiasi veicolo e, in campo motociclistico, verrà superato solo negli anni Trenta.

Sempre nel campo dei motoveicoli da competizione, dobbiamo ricordare la prima comparsa delle quattro valvole radiali per cilindro sui motori Alcyon del 1912 e l'originale bicilindrico Peugeot del 1914 con doppio asse a camme in testa e quattro valvole per cilindro disposte a tetto secondo la soluzione che lo stesso progettista, lo svizzero Henry, aveva sviluppato due anni prima per i motori a quattro cilindri della vettura Peugeot L 76 dominatrice nelle corse in Francia e vincitrice con Emil Goux a Indianapolis nel 1913.

Le novità del dopoguerra

Durante il primo conflitto mondiale, la moto è impiegata sia in versione sciolta per mansioni di collegamento (porta ordini) che in versione con sidecar. Quest'ultima configurazione è utilizzata, oltre che per unità dotate di mitragliatrici, anche per il trasporto di feriti e per portare alti ufficiali in zone non accessibili alle autovetture.

La ripresa produttiva dopo la guerra è affidata inizialmente a modelli che ripropongono quelli in costruzione nel 1914-15, ma ben presto iniziano ad affermarsi nuove realtà produttive.

In Italia nel 1919 appare la rivoluzionaria Garelli 350 a due tempi, frutto di uno studio fatto negli anni di guerra, che, con il cilindro sdoppiato, introduce un sistema di lavaggio unidirezionale molto più efficiente di quelli allora in uso.

Nel 1921 nasce la Moto Guzzi con un innovativo motore a cilindro orizzontale che presenta un rapporto corsa/alesaggio sottoquadro, in netto contrasto con la tendenza in atto di motori a corsa lunga, e una lubrificazione forzata con doppia pompa di mandata e ricupero, mentre nelle altre moto abbiamo ancora lubrificazione a perdita con pompe a mano o con sistemi automatici di dosaggio del lubrificante.

La distribuzione, che nel prototipo iniziale è monoalbero a quattro valvole, sarà sostituita nella produzione di serie, per motivi economici, da un sistema a valvole contrapposte.

In Germania nasce la BMW con motori bicilindrici contrapposti su moto che si distingueranno anche negli anni a seguire per originalità, livello di finitura e grande affidabilità meccanica e, sempre in Germania, si sviluppa l'applicazione del motore a due tempi alle piccole cilindrata con inediti schemi costruttivi.

Questi sono anche gli anni del grande sviluppo dell'industria motociclistica britannica che, pur non cercando schemi troppo innovativi (il contrapposto ABC, il quattro valvole Triumph R e il quattro valvole radiale Rudge sono le principali innovazioni di rilievo), raggiunge elevati livelli produttivi grazie ad un prodotto qualitativamente molto curato e ad un'abile politica commerciale. Sunbeam, Norton, Rudge, Velocette, B.S.A., Triumph e Ariel sono i nomi di punta dello schieramento inglese.

Negli Stati Uniti, la Harley-Davidson esce rinforzata da una guerra che l'ha vista fornitrice dell'esercito americano. I suoi modelli, come quelli dell'Indian, sua diretta concorrente, vengono perfezionati e sono fra i primi a montare un impianto elettrico di serie.

Nel campo delle quattro cilindri, si affermano Henderson, A.C.E. e Cleveland, ma le difficoltà derivanti da prezzi vicini a quelli di automobili di buon livello e la crisi finanziaria del 1929 segnano praticamente la fine di questo settore con la sola A.C.E. che sopravvive dopo essere stata assorbita dalla Indian.

Da un punto di vista tecnico, per quanto riguarda i motori, sono da segnalare il passaggio dalle valvole laterali alle valvole in testa soprattutto per i modelli sportivi mentre nei motori da competizione si affermano, nella seconda metà degli anni Venti, modelli con distribuzione monoalbero.

L'Italia è in certo qual modo all'avanguardia con il bialbero Bianchi 350 nato nel 1923 e con la riapparsa, nel 1924, sulle Moto Guzzi 500 da competizione, della distribuzione monoalbero a quattro valvole. In Inghilterra, la Matchless è la prima ad adottare una distribuzione monoalbero seguita dalla Velocette, che adotta il monoalbero sulle 350 serie K del 1925 e dalla Norton che lo impiega sui modelli CS1 e CJ, disegnati da Walter Moore, nel 1927.

Sui motori di serie scompare progressivamente negli anni Venti la lubrificazione a perdita per lasciare il campo alla lubrificazione forzata. I rapporti di compressione, per i motori di serie, salgono, con le valvole in testa attorno a valori di 6:1 e le potenze specifiche passano dai 20-25 CV/litro dell'inizio degli anni Venti ai 30-35 CV della fine degli anni Trenta.

Valori più elevati vengono raggiunti dai modelli da competizione, che impiegano carburanti speciali e possono quindi avvalersi anche di rapporti di compressione più elevati, con punte di potenza specifica, alla fine del periodo in esame, di 50-60 CV/litro.

Nel settore delle trasmissioni, dopo la scomparsa della cinghia, si generalizza l'impiego di cambi a tre marce e fanno la loro apparizione anche diversi cambi di velocità a quattro marce. Si tratta in generale di cambi separati con trasmissione primaria a catena dal motore al cambio (a secco o a bagno d'olio), ma non mancano esempi di cambio in blocco (come sulle Moto Guzzi). Verso la fine degli anni Venti, il comando a mano lascia il campo al

comando a pedale con selettore.

Poche le novità nei telai, se si eccettuano le modifiche alla parte superiore quando i serbatoi "sottocanna" lasciano il posto a quelli a sella. Da segnalare anche l'introduzione della sospensione posteriore sulle Moto Guzzi G.T. nel 1928.

Maggiore, in rapporto alle più elevate velocità e ad una maggiore densità di traffico, l'importanza data agli impianti di frenatura. Dopo un periodo di presenza del solo freno posteriore (talvolta integrato all'anteriore da freni a cerchietto), nella seconda metà degli anni Venti si generalizzano i freni a tamburo sulle due ruote.

Si tratta, in generale, di tamburi in lamiera di piccolo diametro, chiodati al mozzo o fusi in ghisa (soprattutto il posteriore quando deve portare gli attacchi della corona di trasmissione).

Da segnalare anche qualche esempio di freni a comando integrato (Rudge).

Alla fine degli anni Venti, si generalizza anche in Europa l'adozione di un impianto d'illuminazione elettrico con batteria a bordo e di sistemi di ricarica con dinamo separate o in blocco con il magnete.

La velocità massima delle moto di serie passa dagli 80-90 km/h del 1919 ai 120-130 km/h alla fine degli anni Venti.

La moto negli anni Trenta

All'inizio degli anni Trenta, il mercato europeo presenta una vasta gamma di modelli che vanno dalle piccole motoleggere con motore a due tempi a modelli di grossa cilindrata che, nella maggior parte dei casi, hanno motori monocilindrici a quattro tempi da 500 cm³ o al massimo di 600 cm³ per le unità destinate all'accoppiamento ad un sidecar.

Fra le più importanti eccezioni a questa regola, possiamo citare le bicilindriche contrapposte della BMW, le bicilindriche a V di Brough Superior, H.R.D.-Vincent, A.J.S. e B.S.A., il bicilindrico parallelo di Triumph e l'Ariel Square Four 1000 con due alberi a gomito accoppiati ed i quattro cilindri verticali disposti in quadrato.

Il mercato USA, dopo la crisi del 1929 che ha portato alla chiusura di molte fabbriche, è più che mai imperniato sul binomio Indian Harley-Davidson, pure non esenti da problemi di carattere economico.

Dal punto di vista dell'evoluzione tecnica, il periodo che va dal 1930 all'inizio del secondo conflitto mondiale non presenta, per i motori di serie grandi novità, se si eccettua un passaggio sempre più netto dalle valvole laterali alle valvole in testa anche nei motori a quattro tempi dei modelli da turismo, la già citata introduzione del bicilindrico parallelo operata dalla Triumph e, nei due tempi, l'applicazione da parte della DKW del sistema di lavaggio a correnti tangenziali (tipo Schnürle) che caratterizzerà poi tutta la produzione duetempistica negli anni successivi alla seconda guerra mondiale.

Le potenze specifiche alla fine degli anni Trenta toccano per i motori di serie i 35-40 CV litro.

Nel settore delle trasmissioni, si diffondono i cambi a quattro marce ed il

comando a pedale mentre, per quanto concerne la ciclistica, le novità più importanti sono senz'altro la comparsa della forcella telescopica sulle BMW (a cominciare dal modello R 12 del 1935) e la generalizzazione delle sospensioni posteriori nella seconda metà degli anni Trenta, con una marcata preferenza per soluzioni a scorrimento verticale o a "ruota guidata" (forcellone oscillante con guide nel telaio e molle separate). Le velocità massime su modelli in vendita toccano, all'inizio del 1940, i 135-140 km/h.

Grandi novità nelle moto da competizione

A fronte di una relativamente contenuta innovazione nei modelli di serie, abbiamo invece una prorompente evoluzione dei modelli da competizione.

La novità principale è quella offerta dalla sovralimentazione. Sperimentata inizialmente verso la fine degli anni '20 su qualche modello da record, negli anni '30, soprattutto in Italia ed in Germania, si diffonde sui modelli da competizione.

I più importanti, fra i motori a quattro tempi, sono il quattro cilindri Rondine (poi Gilera) che adotta un compressore volumetrico tipo Roots, il bicilindrico BMW con un volumetrico a palette calettato direttamente sulla parte anteriore dell'albero motore ed il monocilindrico Moto Guzzi 250 dove le prove portano all'inserimento di un polmone di grande capacità fra motore e compressore per compensare la discontinuità ciclica tipica dell'alimentazione di un monocilindrico quattro tempi.

In Inghilterra, oltre che sui motori di grossa cilindrata destinati alla conquista del record assoluto, la sovralimentazione, provata anche dalla Velocette su un bicilindrico in linea, verrà impiegata in corsa solo nel 1939 su un quattro cilindri realizzato dalla A.J.S. per il campionato europeo.

Non mancano, comunque, schemi originali anche fra i motori che rinunciano alla sovralimentazione per puntare a veicoli più semplici e leggeri, come nel caso della bicilindrica della Moto Guzzi o del bialbero 250 della Benelli.

Da segnalare anche la grandissima varietà di schemi tentati dalla DKW sui due tempi sovralimentati che, sempre con motori a cilindro sdoppiato e manovellismo biella-bielletta, vanno dal compressore con pistone pompa, controllato da lamelle o da valvola rotante, al compressore volumetrico.

Le potenze specifiche dei modelli da competizione nel 1940 toccano i 150-160 CV/litro per i motori sovralimentati e i 90-100 CV/litro per i motori non sovralimentati (anche questi comunque agevolati dalla libertà del carburante che consente rapporti di compressione fino a valori di 10:1 ed anche oltre).

A fronte di una relativa stasi innovativa nei modelli da competizione dell'industria britannica, le industrie italiane e tedesche ottengono importanti vittorie anche nella gara più esclusiva per gli inglesi: il Tourist Trophy dell'Isola di Man. Infatti, dopo la doppia affermazione della Moto Guzzi (250 e 500) con Stanley Woods nel 1935 e quella di Omobono Tenni (Moto Guzzi 250) nel 1937, abbiamo quella della DKW di Sigfried Wunsche nelle 250 (1938) e quella clamorosa di George Meier (BMW 500) nel 1939.

Come vedremo anche in seguito, gli anni 1930-1937 continuano quella che

può essere definita come l'epoca d'oro dei grandi records mondiali il cui significato, come quello di molte vittorie sportive di grande prestigio, tende ora ad assumere anche chiare valenze politiche.

Poi, il conflitto mondiale, oltre a paralizzare ogni attività sportiva, porta anche alla sospensione delle produzioni di serie lasciando spazio solo a moto per impiego bellico. Fra queste ultime, accanto a moto di serie con piccole modifiche, troviamo unità costruite in funzione di specifiche esigenze d'impiego tattico. Tipici esempi di questi modelli speciali sono le motocarrozzette a trazione integrale BMW e Zündapp, destinate ad operare su terreni ad aderenza ridotta come le nevi di Russia o le sabbie dei deserti del Nord Africa, e le piccole unità pieghevoli e paracadutabili sviluppate dall'industria inglese.

La motorizzazione popolare

La ripresa dopo la parentesi bellica avviene in un periodo di marcate ristrettezze economiche e pertanto la motorizzazione individuale, indispensabile anche per sopperire alle grandi deficienze nei trasporti pubblici, non può che essere affidata a mezzi di piccola cilindrata con costi contenuti.

Le tre tipologie principali sono costituite dai motori ausiliari, dalle motoleggere con cilindrata fino a 125 cm³ e dagli scooter. I primi motori ausiliari a grande diffusione sono, in questo periodo, il Mosquito della GARELLI in Italia e il Velosolex in Francia, mentre fra le motoleggere il primato di diffusione va alla Moto Guzzi 65, il popolare "Guzzino". Negli scooter, alla Vespa della Piaggio si contrappone la Lambretta della Innocenti. Il loro grande successo, oltre ad innegabili doti in termini di praticità di impiego, è dovuto soprattutto ai prezzi resi possibili da un'impostazione industriale delle produzioni in contrasto con quella ancora sostanzialmente artigianale di molte motoleggere.

Sono questi gli anni di un netto predominio dell'industria italiana, meno danneggiata dai bombardamenti e quindi agevolata da condizioni più favorevoli per la ripresa di quanto non fosse quella inglese o tedesca ed anche, negli anni successivi, dalla tendenza dell'industria britannica a disinteressarsi delle piccole cilindrata per concentrarsi sulle grandi e da una maggiore attenzione dell'industria tedesca, ripresasi in tempi più lunghi, alla produzione automobilistica che a quella motociclistica.

Nell'ambito del ventennio considerato, il motorino ausiliario lascia presto il campo a ciclomotori con telaio elastico e con cambi a due o tre marce per tendere, alla metà degli anni Sessanta a soluzioni con variatore continuo.

Le motoleggere presentano, in particolare sul mercato italiano, un rapido passaggio dai motori a due tempi a quelli a quattro tempi ed un aumento delle cilindrata da 125 a 175 cc. Anche negli scooter abbiamo un aumento delle cilindrata fino a 200 cc, ma i motori sono sempre a due tempi ed i modelli più diffusi diventano quelli con una cilindrata di 150 cc, sufficiente a consentire l'accesso alle autostrade.

Le moto di grossa cilindrata, trascurate in Italia dove si continuano, con alcuni perfezionamenti, modelli anteguerra, trovano sviluppo in Inghilterra dove le bicilindriche, che si affacciano anche sul mercato Nordamericano, aumentano le loro cilindrature fino a 650 cc, e in Germania con l'evoluzione dei modelli BMW.

Da un punto di vista tecnico, in campo motoristico sono da segnalare una maggiore frequenza di distribuzioni con assi a camme in testa anche su unità di piccola cilindrata, l'introduzione da parte della Ducati della distribuzione desmodromica e la comparsa dell'avviamento elettrico su alcuni scooter con gruppi dinamotore.

Le potenze specifiche dei motori di serie sono particolarmente elevate nell'ambito delle piccole cilindrature dove, alla metà degli anni Sessanta si raggiungono gli 80-90 CV/litro.

Nel campo della ciclistica, sulla scia degli sviluppi delle bicilindriche inglesi, si generalizza l'adozione di telai a doppia culla con telescopica anteriore e forcellone oscillante posteriore dotato di elementi molla-ammortizzatore idraulico sviluppati da ditte specializzate. Nei freni assistiamo ad una progressiva diffusione di tamburi centrali in lega leggera.

La velocità massima delle moto di serie alla metà degli anni Sessanta è attorno ai 180 km/h.

I cambiamenti nelle moto da competizione

Il dopoguerra segna anche la ripresa in grande delle competizioni dove è stata abolita la sovralimentazione. Dominano, in questo periodo, i motori a quattro tempi e fra gli esemplari più importanti sono da ricordare inizialmente le quattro cilindri Gilera ed MV, le bicilindriche Moto Guzzi ed A.J.S. e le monocilindriche Norton Manx, con il loro eccezionale telaio elastico, fra le 500. Le monocilindriche Moto Guzzi e Benelli e la bicilindrica NSU si distinguono nelle 250 e le monocilindriche Mondial, Morini, MV ed NSU nelle 125.

Alla metà degli anni Cinquanta le potenze specifiche delle moto da competizione raggiungono i 130 CV/litro per le 500 ed i 150 CV/litro per le 125.

Con l'innovativa "Otto cilindri" della Moto Guzzi la potenza specifica di una 500 si avvicina ai 150 CV litro, mentre nelle piccole cilindrature cominciano ad affacciarsi le nuove due tempi MZ a disco rotante, che nel 1958 hanno, nella 125, una ventina di CV (160 CV litro), ma sarà solo nel 1962 che un motore a due tempi vincerà il suo primo mondiale con la Suzuki 50 guidata dal pilota e tecnico Ernst Degner, che aveva lasciato la MZ, seguita l'anno dopo dalla Suzuki 125 guidata da Hugh Anderson.

Gli anni Sessanta vedono il frazionamento della cilindrata toccare limiti impensabili nei modelli Honda con un'unità a due cilindri, distribuzione bialbero e quattro valvole per cilindro su una 50 cm³ nel 1964, che ruota a 20.000 giri/min, e con un cinque cilindri 125 l'anno successivo toccando limiti di potenza attorno ai 300 CV/litro, un valore allora impensabile anche

se riferito all'albero motore e non più alla ruota come si usava in ambito europeo.

Sempre nel campo delle competizioni è da segnalare l'impulso dato dalla galleria del vento della Moto Guzzi allo sviluppo di carenature, che consentono notevoli incrementi delle velocità massime, e la conseguente rapida generalizzazione del loro impiego. Importante anche l'affermarsi di una più netta specializzazione dei "fuoristrada" nelle tre diverse tipologie: motocross, enduro e trial.

Nel campo del record assoluto, l'attività subisce un rallentamento, ma è importante ricordare i brillanti risultati conseguiti dalla NSU nel 1956 sul Lago Salato dove la massima velocità è stata portata da Herz ad oltre 338 km/h e dove sono stati conseguiti altri importanti primati anche nelle minori cilindrata con gli speciali veicoli a ridotta sezione frontale e pilota sdraiato ideati da Gustav Adolf Baum.

Il dominio delle moto giapponesi

Nella seconda metà degli anni Sessanta assistiamo ad un rapido declino della tradizionale industria motociclistica europea. L'aumento del potere d'acquisto e il grande sviluppo dell'industria automobilistica contribuiscono ad assestare il colpo di grazia ad un'industria che, nata in tempi lontani, non aveva mai saputo, salvo rare eccezioni, impostare programmi a lunga scadenza che le consentissero quell'industrializzazione del prodotto che era indispensabile per ridurre i costi.

L'offensiva dell'industria giapponese che si scatena sui mercati alla fine degli anni Sessanta trova quindi un terreno estremamente favorevole.

Si salvano solo poche zone protette, come l'Italia, da forti dazi doganali e le produzioni di scooter e di ciclomotori, impostate su una più solida base industriale.

Armi principali della penetrazione nipponica, sapientemente annunciata da una netta supremazia nelle competizioni, sono: la mancanza di preclusione nei confronti di schemi meccanici anche complessi, un'attenzione scrupolosa alle specifiche esigenze dei diversi mercati con uno studio dettagliato di tutti i settori, compresi quelli di nicchia, ed una spinta industrializzazione del prodotto che porta a prezzi estremamente competitivi.

Partita nel Sud Est asiatico e negli Stati Uniti, l'offensiva giapponese si trasferisce presto nell'America Latina ed in Europa dove a farne le spese è soprattutto l'ormai agonizzante industria britannica. L'ascesa è rapidissima e nel 1981 vengono prodotti in Giappone oltre sette milioni e mezzo di unità. Un ridimensionamento del mercato americano porterà comunque negli anni successivi la produzione a livelli decisamente più bassi.

Fra i pochissimi produttori di moto di grossa cilindrata che sopravvivono, sia pure su livelli produttivi di ordine completamente diverso, sono da citare la BMW in Germania, l'Harley-Davidson negli USA e la Moto Guzzi, con le V7, e la Ducati in Italia.

A questi si deve aggiungere l'Aprilia che, dopo il successo delle sue due

tempi da competizione, entrerà anche nel campo delle grosse cilindrate assumendo anche l'onere del rilancio della Moto Guzzi e della Laverda, prima di essere lei pure vittima di difficoltà finanziarie e di passare con questi marchi nell'ambito del gruppo Piaggio.

Da un punto di vista tecnico, le principali innovazioni portate dall'industria giapponese sono: l'introduzione di unità pluricilindriche di serie con motore a quattro tempi con distribuzione ad assi a camme in testa e quattro o cinque valvole per cilindro, il perfezionamento nei motori a due tempi con largo impiego di ammissioni a lamelle, del raffreddamento ad acqua e di valvole di controllo allo scarico, l'adozione di pneumatici di maggior sezione e con nuove mescole per migliorare l'aderenza trasversale, e di conseguenza quella di telai dotati di maggiore rigidità torsionale, il perfezionamento nelle sospensioni con unità posteriori ad azione progressiva e forcelle anteriori con dispositivi anti-dive, l'adozione in serie dei freni a disco e la generalizzazione dell'avviamento elettrico.

Sulla scia di quanto avviene nell'auto negli anni Ottanta, le Case giapponesi tentano anche la via della sovralimentazione con turbocompressore anche sui motori da moto, ma sarà un'esperienza di breve durata per la maggiore facilità di ottenere le stesse prestazioni, senza sensibili penalizzazioni in termini di peso e con costi inferiori, ricorrendo semplicemente a motori aspirati di maggiore cilindrata.

In questi anni, caratterizzati da un indirizzo sempre più sportivo della motocicletta, assistiamo anche ad una sempre maggiore specializzazione dei modelli, con un filone "entro-fuori strada" ispirato ai grandi Rallies africani ed un altro più marcatamente stradale, con unità completamente carenate, chiaramente ispirate alle moto da Gran Premio od alle Superbikes.

Nelle cilindrate minori, un eccesso di sofisticazione porta le moto a prezzi proibitivi lasciando sempre maggior margine allo scooter che, anche in funzione di leggi specifiche, come quella sul casco, si sviluppa dapprima soprattutto nel settore con motori da 50 cm³ e poi anche con unità di media e grossa cilindrata.

Negli anni Ottanta, l'elettronica fa il suo ingresso anche in campo motociclistico, oltre che nelle accensioni, dove era già presente con unità a scarica capacitiva, anche con sistemi combinati di accensione ed iniezione. Oltre a quanto messo in atto dai costruttori giapponesi, in Europa abbiamo il Bosch Motronic, impiegato sulle pluricilindriche BMW (che controlla anche la sonda Lambda del catalizzatore sullo scarico) e il Weber-Marelli impiegato da Moto Guzzi e Ducati.

Da segnalare anche l'intervento dell'elettronica nel controllo della valvola allo scarico sui motori a due tempi, nell'autoregolazione delle sospensioni in qualche unità da competizione e nei sistemi ABS di controllo della frenata.

La moto oggi

Le potenze delle moto di serie, che già avevano toccato livelli prossimi ai 260-280 CV/litro nelle sofisticate 125 due tempi di qualche anno fa, sono

oggi attorno ai 150-160 CV/litro per le quattro cilindri quattro tempi, con velocità massime largamente superiori ai 250 km/h e con punte di 300.

Per quanto concerne le tipologie, oltre alla continuazione della tendenza verso la moto sportiva, con un sensibile declino per le versioni da fuoristrada, è da segnalare un recente indirizzo verso moto nude con motori di cilindrata inusitata come il Triumph tre cilindri in linea Rocket III da 2294 cm³ o il bicilindrico a V Kawasaki VN 2000 con motore di 2053 cm³, che hanno largamente superato i 1450 cm³ della Electra Glide Ultra Classic Harley-Davidson ed anche i 1832 cm³ del sei cilindri boxer della Honda Gold Wing.

Un'altra delle formule più recenti è quella delle "motard", con telai e aspetto tipico da fuoristrada accoppiati a ruote stradali e motori monocilindrici di media cilindrata. La loro diffusione ha portato anche alla creazione di modelli potenziati ("supermotard") e di apposite competizioni.

Nel settore dei motori da competizione, fin dal 1974, anche con la complicità della limitazione del numero dei cilindri imposta dalla FIM, tutti i Mondiali, fino al 2001 sono stati vinti da motori a due tempi. L'approfondimento degli studi sulla dinamica delle reciproche influenze di aspirazione e scarico ha portato, infatti, ad ottenere pressioni medie effettive di un livello che fino a qualche anno fa era esclusivo dei motori a quattro tempi e così, con un ciclo utile per giro, si possono avere potenze massime elevate anche a regimi non particolarmente alti.

Oggi, le potenze specifiche dei motori a due tempi da Gran Premio delle classi 125 e 250 sono attorno ai 360-380 CV/litro mentre quelle delle quattro tempi della Formula GP, varata nel 2002, sono dell'ordine dei 240-250 CV/litro e quelle dei quattro tempi per le Superbikes, più vincolate dai regolamenti, sono comunque oltre i 170-180 CV/litro.

I record di velocità

Nel campo dei record, è l'americano Don Vesco a stabilire più volte i nuovi record assoluti portando il limite per veicoli con trazione sulle ruote a 512,746 Km/h nel 1978. Meglio di lui hanno fatto l'americano Dave Campos nel 1990, portando il record a 518,449 km/h con un veicolo dotato di due motori Harley-Davidson da 1491 cm³ ciascuno e l'americano Sam Wheeler, il 19 agosto 2004, con il veicolo E-Z.Hook dotato di un motore Kawasaki sovralimentato di 1107 cm³ e di un coefficiente di resistenza aerodinamica pari a 0,1007, il più basso finora riscontrato, portando il record a 534,847 km/h. Velocità di gran lunga superiori e prossime alla velocità del suono sono state raggiunte da veicoli a tre ruote che sono dei veri e propri aeroggetti senz'ali, ma riteniamo che queste esibizioni, benché omologate dalla F.I.M. abbiano ben poco a che vedere con le moto. Per questo motivo limitiamo la nostra tabella delle massime velocità motociclistiche ai soli mezzi con trazione su ruota.

LE PIÙ ALTE VELOCITÀ RAGGIUNTE DAL 1900 CON TRAZIONE SU RUOTA

Anno	Pilota	Marca	Cilindrata	Località	Media (km/h)
1901	Rigal	Darraq	1400	Achères (F)	108,433
1902	Rigal	Darraq	1727	Achères (F)	109,090
1904	Lanfranchi	Peugeot	1489	Dourdan (F)	123,287
1905	Giuppone	Peugeot	1489	Ostenda (B)	132,352
1905	Cissac	Peugeot	1489	Blackpool (GB)	140,625
1907	Curtiss	Curtiss V8	-	Daytona (USA)	218,864
1914	S.George	Indian	1000	Brooklands (GB)	152,44
1920	E.Walker	Indian	1000	Daytona (USA)	166,67
1920	Parkhurst	Harley-Dav.	1000	Daytona (USA)	168,466
1923	C.F.Temple	British-Anzani	1000	Brooklands (G.B.)	174,58
1923	J.Wudverton	A.C.E.	1300	Filadelfia (USA)	204,80
1924	H.Le Vack	Brough Sup.	1000	Arpajon (F)	191,59
1924	F.Ludlow	Henderson	1300	Daytona (USA)	215,51
1926	C.F.Temple	OEC Temple	1000	Arpajon (F)	195,39
1928	O.Baldwin	Zenith-JAP	1000	Arpajon (F)	200,56
1929	H.Le Vack	Brough Sup.	1000	Arpajon (F)	207,73
1930	G.S.Wright	OEC Temple	1000	Arpajon (F)	216,48
1930	G.S.Wright	OEC Temple	1000	Arpajon (F)	220,99
1930	E.Henne	BMW	750	Monaco-Ingolstadt	221,54
1930	G.S.Wright	OEC Temple	1000	Cork (IR)	242,59
1933	Henne	BMW	750	Tat (H)	244,4
1934	Henne	BMW	750	Gyon (H)	246,069
1936	Henne	BMW	500	Frankfurt (D)	272,006
1937	Fernihough	Brough.Sup.	1000	Gyon (H)	273,244
1937	Taruffi	Gilera	500	Brescia-Bergamo (I)	274,181
1937	Henne	BMW	500	Frankfurt (D)	279,503
1951	W.Herz	NSU	500	Monaco-Ingolst. (D)	290
1955	R.Wright	Vincent HRD	1000	Christchurch (NZ)	297,640
1956	W.Hertz	NSU	500	Bonneville (USA)	338,092
1965	B.Johnson	Triumph Sp.	750	Bonneville (USA)	361,4
1966	R.Leppan	Triumph 2x650-		Bonneville (USA)	395,3
1970	Don Vesco	Yamaha 2x350		Bonneville (USA)	405,543
1970	C.Rayborn	Harley Dav.	2x925	Bonneville (USA)	424
1974	Don Vesco	Yamaha 2x750		Bonneville (USA)	453,278
1975	Don Vesco	Yamaha 2x750		Bonneville (USA)	487,078
1978	Don Vesco	Kawasaki 2x1016		Bonneville (USA)	512,746
1990	Dave Campos	Harley Dav.	2x1491	Bonneville (USA)	518,449
2004	Sam Wheeler	Kawasaki	1107	Bonneville (USA)	534,847

I record in corsivo non hanno omologazione F.I.M. Quelli americani, tranne il record di Curtiss del 1907, hanno omologazione A.M.A. o di altre associazioni riconosciute