

Monocilindro. Un passo in avanti

# USCITI DALLA TRINCEA MECCANICA

Bauma Monaco, lunedì 8 aprile 2019: allo stand Hatz i monocilindrici appaiono in una veste insolita. È la tecnologia E1, che introduce il controllo elettronico anche sui mono. Vi raccontiamo le mosse della triade del monocilindrico diesel volte ad aggiornare questa 'commodity': Hatz, Kohler e Yanmar

**M**onocilindro, ultima trincea della resistenza meccanica? Un titolo tra il melò e le rievocazioni belliche destinato a sbiadire in archivio. Al Bauma Monaco, nell'aprile del 2019, Hatz ha inaugurato la stagione del controllo elettronico anche sui mono, sotto la sigla E1. Recuperiamo un passaggio dell'intervista rilasciata lo scorso anno da Bernhard Richter-Schützen-

der, Direttore Vendite e Marketing di Hatz, che ci introduce al concetto di E1. «Con la sigla E1 indichiamo una tecnologia applicata alla combustione dei monocilindro. Fino a 19 chilowatt, finora, erano disponibili solo motori meccanici, dal momento che il common rail non è ovviamente adottabile sui mono. Abbiamo quindi sviluppato qualcosa di simile, quello che la tecnologia E1 rappresen-

ta. L'iniezione è diventata elettronica, sviluppata interamente dal foglio bianco. Un sistema semplice e affidabile che ci consente di controllare il motore in modo preciso e immediato. Le potenze disponibili sono 4,5, 8 e 11 chilowatt». Nello specifico bavarese, E1 si applica anche alla serie D. In questa sede ci occuperemo però della serie B, che dai tempi eroici di Günther Kampichler rappresenta un

condensato di audaci soluzioni tecnologiche. Entreremo nel dettaglio del modello d'attacco da 300 centimetri cubici, all'interno della storica tripartizione dell'offerta tra Hatz, Kohler e Yanmar. La traiettoria accomuna però i 'single', fino al top da mezzo litro. Per fare il punto, facciamo ancora ricorso all'esternazione di Richter-Schützeneder, che vede prospettive tuttora rosee per queste unità,



Tecnologia E1 per un'applicazione di prova, sotto le insegne di Hatz. Si tratta di una torre faro.

## SINGLE DEI GIORNI NOSTRI

Marca Modello	HATZ 1B30E	KOHLER KD15 350	YANMAR L70V
<b>CARTA D'IDENTITÀ</b>			
A x C mm - C/A	80 x 69 - 0,86	82 x 66 - 0,80	78 x 67 - 0,86
N. cilindri - litri	1 - 0,34	1 - 0,34	1 - 0,32
Potenza intermittente kW - rpm	4,5 - 3.600	5,1 - 3.600	4,8 - 3.600
Pme bar	4,4	5	5,1
Velocità lineare pistone m/s	8,3	7,9	8
Coppia max Nm - rpm	14 - 2.000	16,6 - 2.400	17 - 2.400
Pme a coppia max bar	5,4	6,1	7,1
Riserva di coppia %	22,8	22,7	26,8
Coppia a potenza max Nm	11	13	12,7
<b>NELLO SPECIFICO</b>			
Potenza kW/litro	12,9	14,5	14,9
Coppia Nm/litro	42,3	47,5	55
Potenza areale kW/dm <sup>2</sup>	9	9,62	10
<b>METRO E BILANCIA</b>			
Peso kg	40	33	38
L x W x H mm	370x298x431	386x301x445	395x448x472
Ingombro m <sup>3</sup>	0,05	0,05	0,08
Massa/potenza kg/kW	8,9	6,5	7,9
Densità globale kg/litri	115,3	94,6	118,8
Densità di potenza kW/m <sup>3</sup>	90	102	60
Densità assoluta t/m <sup>3</sup>	0,80	0,66	0,48
Densità relativa litri/m <sup>3</sup>	6,94	6,98	4
<b>COME E QUANTO</b>			
Emissioni	stage v	stage v	stage v
Equipaggiamenti	E1	Rsn	pompante singolo - Doc
<b>INDICI</b>			
ELASTICITÀ	17,1	36,4	13,4
PRESTAZIONI	2,6	2,7	2,8
SOLLECITAZIONE	4,6	4,7	5
LEGGEREZZA	11,7	10,5	12
COMPATTEZZA	46,9	52,7	37,4
DIESEL INDUSTRIALI	5	5,4	5,4

## Viaggio alle origini: Cummins e Stanadyne



Tra le pietre miliari di Cummins c'è anche la pompa iniettore, di cui il costruttore americano vanta la primogenitura. Il lay out meccanico idraulico non ha subito macroscopiche variazioni sino all'avvento dell'elettronica, con la comparsa della valvola solenoide che gestisce il dosaggio e la fasatura dell'iniezione. Fino al Tier 3 si riteneva che la pompa iniettore fosse la soluzione tecnologicamente più adatta e la strada obbligata per obliterare la pratica emissioni. Nell'impianto classico, denominato Cummins Pt (Pressione tempo) il regolatore meccanico idraulico è contenuto nella pompa di trasferta. Dosaggio e anticipo sono legati ai giri motore. A Stanadyne spetta invece la paternità del Rate shipping nozzle, iniettore a geometria variabile. La configurazione dell'Rsn presenta tanti piccoli fori di nebulizzazione, una strozzatura all'interno del polverizzatore e un ago con diametro maggiorato. In pratica, si tratta di un iniettore a geometria variabile, che modula la portata in funzione dell'alzata. Questo dispositivo produce un effetto dinamico, consentendo pre iniezione ai bassi carichi, con un abbattimento del rumore sia a regimi stabili che in accelerazione.

insidiate dalle normative sulle emissioni e dalla concorrenza dei benzina: «Alcune applicazioni sono in crescita, altre in calo. Le applicazioni più stressate, come i compattatori, appaiono lontane dal cambiare rotta, per l'utilizzo intensivo a cui sono sottoposte, in ambienti di lavoro soggetti a polvere e vibrazioni.

Noi riteniamo che sarà premiata anche la tendenza al downsizing e all'ibridizzazione. Prenda ad esempio il Led Hybrid concept, una torre faro, posizionata qui all'esterno. Monta l'1B30E, il motore più piccolo a listino, da 4,5 chilowatt. Grazie all'efficienza del rinnovato 1B30E soddisfa il fabbisogno della macchina, che può richiedere fino a 12 chilowatt per il funzionamento. La torre è in grado di beneficiare della tecnologia E1 perché, a differenza dei compattatori e di altre applicazioni, lavora in assenza dell'operatore. Prima non potevamo conoscere le condizioni di funzionamento del motore, come agiscono le temperature esterne e l'altitudine, informazioni che l'E1 è invece in grado di fornire, anche grazie alla connettività

in remoto. I macchinari compatti sono oltretutto a forte rischio furti. Un motore meccanico è facilmente manipolabile, cosa che non succede con il controllo elettronico».

Tirando le somme sulla gamma di potenza coperta dalla tecnologia E1 applicata alla serie B (1B50E, 1B30E e il fratello con albero verticale, l'1B30VE), si parte da 6,7 e si arriva a 8 chilowatt.

### Yanmar

Di fronte alla svolta elettronica, Yanmar si affida alle sue radici, che affondano nella meticolosa messa a punto della combustione. Un approccio che ha indotto Osaka a personalizzare l'iniettore (con fasatura sul modello del rate shape nozzle di Stanadyne). Ma facciamo brevemente il punto. La serie Ln è l'evoluzione silenziata degli Lv, elaborazione della piattaforma La che si è attrezzata per le norme Epa. Abituati a vedere i mono su motozappe o piastre vibranti, rasoerba o minidumper, non bisogna dimenticare che incontrano il favore dei cantieristi soprattutto nella veste di staziona-

## Cresta: 'Qualcuno osò sul nido dell'iniettore'

C'è chi aveva ragionato e sperimentato sulla ottimizzazione dell'iniezione nella pompa iniettore. Pierdomenico Cresta è l'autore del sistema Creins. Prevede un iniettore aperto, che consente una parziale vaporizzazione del combustibile e una pre-miscelazione. La pre-iniezione è infatti data dall'interazione dei primi vapori, sulla scorta di Stanadyne e Yanmar. Durante la fase ascendente del pompante a tre diametri, lo stesso scopre i fori radiali presenti nel corpo dell'apparato, il combustibile quindi, fluisce, in virtù della depressione che si viene a creare tra il cilindro maggiore e quello intermedio del pompante. Invertendo il movimento, per effetto del particolare profilo delle camme di iniezione (l'alzata si divide in una quota per il regime del minimo e per i carichi parziali, la seconda per carichi superiori sino alla erogazione della massima potenza) all'abbassarsi del pompante, il liquido viene inviato, attraverso apposita canalizzazione e successiva valvola di non ritorno, tra la parte centrale e quella inferiore del pompante. La quantità di carburante è determinata dalla posizione angolare del pompante. Tale posizione è determinata dal comando acceleratore, per il tramite del leverismo del regolatore di giri. Il dispositivo effettua una piccola immissione in camera di combustione, di 'miscela già vaporizzata', quindi di rapida accensione con un piccolissimo anticipo rispetto alla successiva carica di carburante che segue, e conseguentemente innesco più graduale della combustione 'primaria'. Il risultato ottenuto sarà lo 'smorzamento' del battito di accensione e una migliore combustione di tutto il combustibile introdotto durante l'iniezione vera e propria.



Nel box, il Creins di Piero Cresta. Sotto, da sinistra, Hatz, Kohler, Yanmar



ri, per alimentare utenze a basso assorbimento, grazie alla estrema compattezza. In circolazione quasi da una decina d'anni gli Ln viaggiano a 'tre velocità': il 320 cc da 4,9 chilowatt è il mediano della squadra, che consta anche di un 219 da 3,5 kW e di un 435 cc da 7,4 kW. Nell'azione di rispetto dei limiti sulle emissioni sonore (vedi dalla direttiva 2005/88 CE in poi), che agevola il lavoro del costruttore di gruppi, una funzione cruciale è svolta dall'iniettore meccanico firmato dalla stessa Yanmar, che si fa apprezzare per la pre-iniezione ai bassi carichi. Tra le varie soluzioni 'fono-assorbenti' ci sono i coperchi in plastica, il collettore di aspirazione integrato

alla scatola del filtro aria e la massa dei colli maggiorata e dell'albero motore.

Dalla edizione Tier 4 final i mono Yanmar sono sia a giri fissi sia variabili, replicano gli ingombri precedenti e (questo è l'apporto esclusivo dei giapponesi all'evoluzione dei monocilindrici) montano il catalizzatore. Dal dicembre del 2014 sono infatti disponibili con il catalizzatore per gli idrocarburi incombusti. Il Doc non è una sperimentazione isolata per l'ingegneria Yanmar, pionieristica nell'innestare il ricircolo dei gas di scarico in Stage III, nella fascia sotto i 56 chilowatt dove i Tnv (uscendo per un attimo dal recinto dei mono) si sono sempre fatti apprezzare.

### Kohler

Alla Kohler non stanno comunque con le mani in mano e stanno mettendo a punto l'evoluzione degli Ld. Probabilmente l'orizzonte del rinnovamento sarà quello delle torri faro, che si prestano a soluzioni ibridizzate, compreso l'utilizzo di pannelli solari, come emerso dalle scorse edizioni del Mee di Dubai (Teksan, per esempio). Per completare il quadro, facciamo un tuffo nel passato, al 2006, alla vigilia dell'ultima edizione annuale dell'Eima. All'epoca avevamo scritto dell'allora Lombardini: «Lombardini, con il neonato Ld350S, si è messo in gioco sulle applicazioni construction (in particolare per la compattazione), oltre che

su piccoli gruppi elettrogeni e motosaldatrici. Questo è il sentiero per drenare l'emorragia del comparto agricolo. Gli accorgimenti per ridurre l'impatto fonometrico sono particolarmente probanti per le piastre vibranti, dato che i test si svolgono su ghiaia, e non 'a vuoto'. La gamma Ld si è così arricchita della versione 's'. Le cure dei tecnici reggiani hanno riguardato l'impianto di iniezione, la camera di combustione e la pompa d'iniezione, in particolare l'elica e le valvole di mandata. Strategico nella conversione del 350 al silenziato è l'iniettore Rsn di Stanadyne (vedi box), in grado di modulare la portata in funzione dell'alzata».