

I veicoli a doppia trazione sono la soluzione a molteplici problemi di circolazione urbana e di inquinamento, con tutti i vantaggi della motorizzazione elettrica ma anche quelli del diesel

di Ferdinando Tagliabue

# Ibridi: puliti, intelligenti e a basso consumo

**Daf LF**



**B**assi consumi, rispetto ambientale, accesso alle zone a traffico limitato (o vietato) ma con l'affidabilità e l'autonomia di un veicolo convenzionale. Non è un sogno ma realtà, almeno se parliamo di veicoli ibridi, soluzione semplice, moderna e rispettosa, che sfrutta due sistemi di trazione complementari che forniscono ottimi risultati per consumi e inquinamento senza rinunciare ad autonomia e affidabilità. Unico limite, almeno per ora, è il costo, ancora elevato ma destinato a ridursi col tempo e con i numeri.

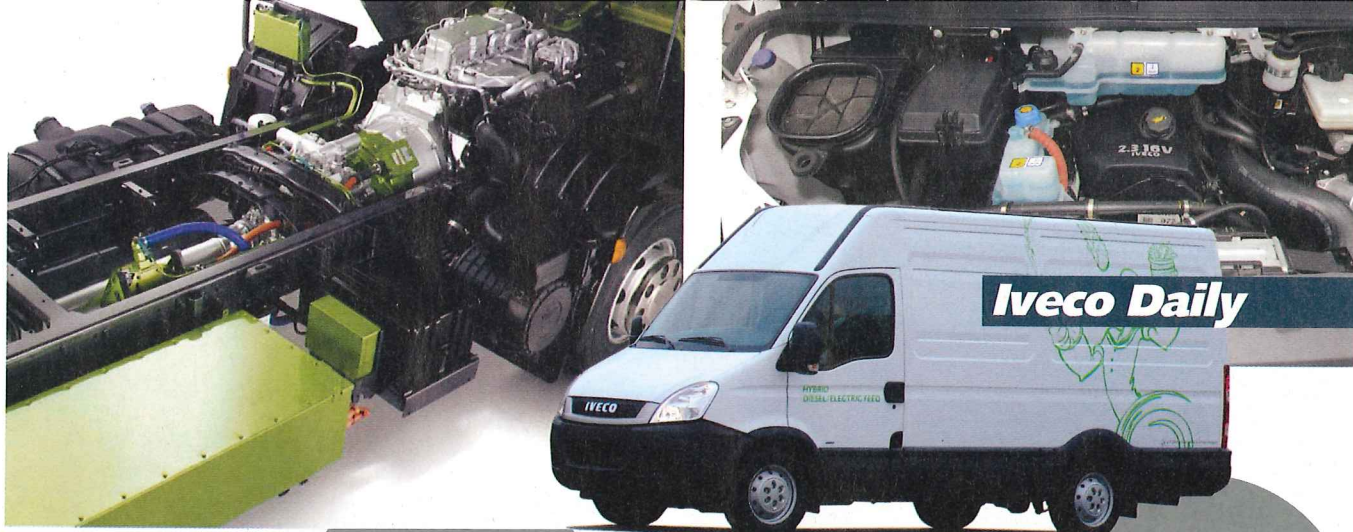
I veicoli tradizionali sono stati considerevolmente migliorati nei motori e nelle catene cinematiche e questi miglioramenti, anche se con qualche compromesso, hanno permesso importanti riduzioni nei consumi. Nel caso dell'ibrido il compromesso vincente è scegliere il motore più adatto a situazioni di basso rendimento ma con la possibilità di disporre di grandi prestazioni per soddisfare ogni condizione operativa. I veicoli ibridi paralleli possiedono due importanti punti di forza: bassi consumi, grazie alle cilindrata ottimizzate dei diesel; possibilità di ottenere elevata efficienza energetica conservando e trasformando l'energia cinetica sviluppata in fase di moto del veicolo, evitando che l'energia cinetica del moto si converta in energia termica (dal sistema frenante) disperdendosi ma trasformandola in carica per le batterie. La diffusione della tecnologia ibrida parallela è ancora modesta sui veicoli industriali a causa del maggior costo; nonostante ciò i veicoli ibridi hanno buone potenzialità grazie alla maggior versatilità rispetto agli elettrici puri, e alla possibilità di soddisfare sia le esigenze urbane sia quelle di chi deve affrontare anche percorsi extraurbani.

## Un affidabile piccolo

Daf vanta una lunga esperienza nella tecnologia ibrida (Kenworth e Peterbilt, marchi Paccar che da tempo offrono modelli ibridi). L'ibrido Daf LF è stato sviluppato in collaborazione con Eaton, University of Technology di Eindhoven e Leyland Trucks Ltd. L'LF Hybrid dispone di un motore diesel Paccar FR da 4,5 litri EEV, senza il filtro antiparticolato che sviluppa una potenza massima di 118 kW (160 CV) con cambio automatico a 6 marce Eaton. Il motore elettrico, montato tra frizione e cambio, fornisce la trazione e funge da generatore. Secondo il livello di carica delle batterie agli ioni di litio, il computer centrale stabilisce quando è il motore diesel a dover fornire potenza e quando la potenza deve essere fornita dal motore elettrico.

## 100 chili di batterie

Il gruppo batterie pesa circa 100 kg ed è composto da 96 celle al litio da 3,4 volt. Quando le batterie sono completamente cariche, l'LF Hybrid può viaggiare per circa due chilometri con il motore elettrico senza ricorrere al



diesel, potendo quindi viaggiare anche nelle "zone verdi"; in questi casi il motore diesel gira al minimo per garantire il funzionamento di componenti come la pompa sterzo o il compressore pneumatico. Oltre al gruppo batterie, la tecnologia ibrida Daf dispone anche di un trasformatore che converte la corrente alternata (fornita dal generatore) in corrente continua per le batterie. Sul telaio si trova anche l'impianto di raffreddamento del trasformatore di corrente. Il veicolo pesa circa 300 kg in più rispetto al tradizionale LF ma, grazie alla tara contenuta, la capacità di carico è di 7,5 t. I test eseguiti hanno fatto registrare consumi inferiori del 10-20% e una maggior durata dei componenti frenanti soggetti ad usura grazie all'azione frenante del motore elettrico.

**Il gruppo batterie pesa circa 100 kg ed è composto da 96 celle al litio da 3,4 volt**

la necessità di prestazioni o portate maggiori, ecco l'insostituibilità del diesel.

L'ibrido IVECO è l'Eurocargo, un veicolo di grande successo per le sue immense doti ulteriormente cresciute con la versione ibrida, in commercio dal 2010.

La gamma comprende tre modelli da 7,5 - 12 e 15 ton di MTT (rispetto all'Eurocargo tradizionale il carico utile si riduce di soli 200 kg); le due versioni più leggere sono indicate per trasporto e distribuzione urbana mentre la versione da 15 ton è più indicata per missioni municipali. Il modello da 7,5 ton adotta il motore Tector Diesel FPT Industrial 4 cilindri a 16 valvole Euro V, con 160 CV (118 kW) di potenza massima;

al diesel è associato un sistema di trazione frutto della collaborazione

con Eaton, che prevede un moto-generatore elettrico da 60 CV (44 kW), un cambio automatizzato a 6 rapporti ed un pacco batterie agli ioni di litio.

Il modello da 12 ton è invece equipaggiato con un motore EEV FPT Industrial Tector 4 cilindri a 16 valvole che sviluppa una potenza massima di 180 CV (132 kW), associato ad un moto-generatore elettrico da 60

**Il Daily, uno dei pochi commerciali ibridi sul mercato. Sotto l'Eurocargo, la cui gamma comprende tre modelli da 7,5 12 e 15 ton**

### Iveco ibridi: la soluzione ottimale

L'impegno di Iveco nei confronti di ambiente e mobilità sostenibile sono ampiamente noti e dimostrati dalla ricerca verso nuove tecnologie di trazione alternativa. Se guardiamo alla tecnologia elettrica scopriamo che già nel 1986 Iveco era presente con un Daily interamente progettato da Iveco. Per gli ibridi l'impegno Iveco risale al 1994 con il Turbocity, autobus ibrido progenitore dell'attuale Citelis. Per i tecnici Iveco è del 25% il risparmio di carburante rispetto a soluzioni convenzionali, risultato ottenuto grazie al sistema frenante rigenerativo, alla funzione start & stop e al diesel downsized.

### Il motore diesel downsized

La presenza di un motore elettrico che "lavora" in parallelo con il diesel, garantisce le stesse prestazioni del veicolo tradizionale riducendo però cilindrata, consumi ed emissioni del diesel. Questa soluzione "combinata" mette poi a disposizione la grande coppia del motore elettrico in avvio e la funzionalità Electric-boost per raggiungere picchi prestazionali. Operando esclusivamente in ambito urbano, la trazione elettrica assicura vantaggi ambientali e la possibilità di accedere in ogni zona ma nei tragitti extraurbani o nel-

## Iveco Eurocargo



## Ibridi: puliti, intelligenti e a basso consumo



CV (44 kW), cambio automatizzato a 6 rapporti e batterie agli ioni di litio.

### Il piccolo ibrido

Tra gli ibridi Iveco c'è anche l'ECODaily, un diesel-elettrico parallelo con motore FPT a 16 valvole, di 2,3 litri da 116 CV (85 kW) e un moto-generatore sincrono trifase con potenza di 43 CV (32 kW). Il cambio è l'Agile che consente di automatizzare le operazioni del cambio e della frizione. L'ECODaily ibrido sviluppa una velocità massima di 130 km/h e ciò lo rende adatto alla circolazione urbana come ai trasferimenti extraurbani.

### Man ibrido: dopo i test via libera

Man sta eseguendo da tempo sui suoi TGL Hybrid una serie di test nell'impiego reale nell'area di Monaco di Baviera. La necessità di ridurre rumore ed emissioni inquinanti è sempre più sentita in tante città e Man si è impegnata in questa impresa, forte anche dell'esperienza già maturata con gli autobus ibridi. Al "Center of Competence Hybrid" è Stefan Kersch a dirigere il progetto che vede il primo impiego della tecnologia ibrida da parte di un cliente. "Eseguiamo dei test in condizioni reali", secondo Kersch, estremamente importante in quanto fornisce informazioni decisive sulla

A sinistra il cuore del Man TGL ibrido e, a destra, motore e strumentazione del Mercedes Atego Hybrid

regolazione dei sistemi ibridi."

I test Man procedono con prove pratiche della durata di alcuni mesi, aspetti considerati fondamentali per lo sviluppo di prodotti di serie. I prototipi TGL in prova sono equipaggiati con specifici strumenti di misura, costantemente controllati con l'obiettivo di ottimizzare l'interazione fra i componenti della trasmissione ed il sistema globale. I due veicoli in prova sono stati affidati a un'azienda che opera quotidianamente su percorrenze di corto raggio nella fornitura di alberghi. I due MAN TGL 12.220 Hybrid in prova sono equipaggiati con batterie ad alto voltaggio che sviluppano una potenza elettrica di 60 kW (82 CV) e che affiancano il 4 cilindri D08 da 220 CV (162 kW). I due veicoli sottoposti al test hanno superato i 10 mila km fornendo risultati positivi, il risparmio di carburante varia, secondo il tipo di impiego, dal 5 al 15%.

La prima presentazione dell'Atego BlueTec Hybrid risale al novembre 2007 e da allora lo sviluppo degli autocarri è progredito costantemente. L'Atego adotta un sistema ibrido parallelo che prevede la disposizione del motore elettrico dietro al motore a combustione e alla frizione ma a monte del cambio, soluzione che permette il funzionamento singolo o parallelo del motore elettrico e di quello termico. Oltre all'avviamento con motore elettrico e al recupero dell'energia frenante, va segnalata la funzione «Boost» con il motore elettrico. Rispetto ad un propulsore tradizionale questa architettura presenta componenti supplementari come la batteria per alimentare il motore elettrico e un convertitore di frequenza.

### Atego Hybrid: una soluzione brillante ed ecosostenibile

Gli autocarri a trazione ibrida che operano nel campo della distribuzione consentono risparmi di carburante (e di emissioni di CO2) valutabili tra il 10 e il 15%. Secondo i tecnici Mercedes i vantaggi della trazione ibrida sono anche legati al tipo di impiego del veicolo, e nel

caso di percorsi con fondo sconnesso, variazioni altimetriche e frequenti soste, vi sono maggiori risparmi di carburante.

La prima presentazione dell'Atego BlueTec Hybrid risale al novembre 2007 e da allora lo sviluppo degli autocarri è progredito costantemente.

L'Atego adotta un sistema ibrido parallelo che prevede la disposizione del motore elettrico dietro al motore a combustione e alla frizione ma a monte del cambio, soluzione che permette il funzionamento singolo o parallelo del motore elettrico e di quello termico. Oltre all'avviamento con motore elettrico e al recupero dell'energia frenante, va segnalata la funzione «Boost» con il motore elettrico. Rispetto ad un propulsore tradizionale questa architettura presenta componenti supplementari come la batteria per alimentare il motore elettrico e un convertitore di frequenza.

### Motore EEV

La costruzione dell'Atego BlueTec Hybrid si basa sulla meccanica dell'Atego 1222 L EEV con PTT di 11,99 ton e rispetto al modello tradizionale, pesa circa 350 kg in più. Il 4 cilindri diesel OM 924 LA Euro V EEV da 4,8 l sviluppa una potenza di 160 kW (218 CV) a 2.200 giri/min con una coppia massima di 810 Nm. Il motore elettrico trifase a magnete permanente raffreddato ad acqua sviluppa 44 kW di potenza massima ed è posto tra la frizione ed il cambio automatizzato Telligent a 6 marce; l'energia per il motore elettrico è assicurata da un potente pacco batteria agli ioni di litio alimentato dall'energia recuperata in fase di frenata.

Il motore elettrico garantisce un'ottima ripresa poiché tutta la coppia è disponibile sin dalla fase di spunto; quando è necessario il



**Man sta eseguendo una serie di test sui suoi TGL Hybrid nella zona di Monaco di Baviera**



## Mercedes Atego

**"Truck of the Year 2011".  
L'Atego 1222 L EEV  
BlueTec Hybrid, è stato  
il primo ibrido ad essere  
stato insignito del titolo**

sterzante (apprezzabile nel traffico urbano), mentre il veicolo per Colas è un 4x2. L'ibrido per il servizio di raccolta rifiuti è equipaggiato con un motore diesel DXi7 EuroV Incentive da 320 CV mentre gli altri due veicoli adottano la stessa motorizzazione con taratura da 340 CV. Il motore elettrico ha una potenza massima di 120 kW (continua 70 kW) ed è collegato ad una batteria di trazione (posta dietro la ruota anteriore destra) connessa all'elettronica di comando, ai circuiti di distribuzione della potenza e al sistema di raffreddamento; questo insieme è associato al cambio Optidriver+. Diverse anche le sospensioni (pneumatiche per il veicolo Coca Cola e miste pneumatiche/meccaniche per gli altri).

sterzante (apprezzabile nel traffico urbano), mentre il veicolo per Colas è un 4x2. L'ibrido per il servizio di raccolta rifiuti è equipaggiato con un motore diesel DXi7 EuroV Incentive da 320 CV mentre gli altri due veicoli adottano la stessa motorizzazione con taratura da 340 CV. Il motore elettrico ha una potenza massima di 120 kW (continua 70 kW) ed è collegato ad una batteria di trazione (posta dietro la ruota anteriore destra) connessa all'elettronica di comando, ai circuiti di distribuzione della potenza e al sistema di raffreddamento; questo insieme è associato al cambio Optidriver+. Diverse anche le sospensioni (pneumatiche per il veicolo Coca Cola e miste pneumatiche/meccaniche per gli altri).

### Ibridi in evoluzione

I primi test hanno riguardato la raccolta rifiuti e in seguito, dal 2010, le altre attività. L'ibrido fornito a Colas era con passo ridotto da 3900 a 3700 mm, più maneggevole e semplice negli interventi di manutenzione. Sul veicolo per la

raccolta rifiuti, si sono adottati nuovi software che hanno migliorato il comfort nel passaggio dalla trazione elettrica a quella termica. I test hanno interessato anche le emissioni acustiche, infatti in trazione elettrica i veicoli sono equipaggiati con diversi dispositivi (come il servosterzo o la gestione dell'aria) più silenziosi grazie all'elettrificazione.

La tecnologia ibrida parallela di Renault vede l'abbinamento tra un motore termico e uno elettrico che danno potenza, secondo diversi scenari, entrambi in parallelo o separatamente. La funzione Idle shut down arresta automaticamente il motore termico quando il veicolo è in sosta.

### Due cabine per l'ibrido svedese

L'impegno Volvo nel settore degli ibridi si

chiama FE Hybrid, primo veicolo a tecnologia ibrida da 26 ton di MTT destinato a svolgere attività di distribuzione e raccolta rifiuti nelle aree urbane. Il veicolo prevede anche il contratto di servizio Volvo Gold per il completo controllo di tutti i costi dei servizi e per evitare il rischio di dover affrontare costi di riparazione imprevisti.

La "base" del veicolo costituita da una vecchia conoscenza, il diesel Volvo da 7,2 litri 6 cilindri turbo intercooler con albero a camme in testa e 4 valvole per cilindro e iniezione common rail da 340 CV e 1300 Nm (per la versione destinata alla raccolta rifiuti) e 300 CV e 1160 Nm (per la distribuzione); la trasmissione è l'I-Shift automatizzato, ideale in ambito urbano mentre il motore a magnete permanente assolve anche alla funzione di generatore. Il cambio I-Shift può essere fornito con presa di forza, rallentatore integrato, pompa servosterzo di emergenza e radiatore dell'olio. Il motore elettrico sviluppa una potenza di 120 kW, ha una coppia massima di 800 Nm e si avvale di batterie da 600 V CC agli ioni di litio di ultima generazione. A completare anche un convertitore di energia e le batterie. Il cuore del sistema è costituito dalla centralina PMU che controlla l'attivazione e la disattivazione del motore elettrico e del diesel, le impostazioni del cambio ed il sistema di ricarica.

### Elettrico in partenza

In fase di avvio si aziona il motore elettrico, forte della sua coppia elevata; il cambio I-Shift e la centralina della trasmissione, gestiscono automaticamente il cambio, l'innesto delle fonti di potenza e la ricarica. Aumentando la velocità entra in funzione anche il motore diesel e così entrambi i motori funzionano in parallelo. Quando si utilizza il freno motore, il motore elettrico fa da generatore trasferendo energia alle batterie. E' proprio per questa ragione che il sistema di propulsione ibrido risulta particolarmente indicato per lo svolgimento di operazioni di distribuzione urbana o di raccolta di rifiuti, attività con frequenti frenate e basse velocità medie. Due le varianti di cabina, quella corta (L1H1) da 1600 mm di lunghezza e la comfort (L2H1) da 2000 mm. ●



## Volvo FE

motore elettrico supporta il motore diesel, anche in base allo stato di carico della batteria.

### Soluzioni ibride per la città

Il contenimento dei consumi e delle emissioni rappresenta da tempo un obiettivo prioritario per Renault Trucks; non deve quindi stupire l'impegno nella tecnologia ibrida ma nei veicoli elettrici e a gas naturale (tutti riuniti sotto il marchio Clean Tech).

Per lo sviluppo degli ibridi Renault Trucks si è avvalsa anche della collaborazione clienti come Sita (Gruppo Suez), Grand Lyon (comunità urbana di Lione), Colas (società di manutenzione per infrastrutture) e Coca-Cola Enterprises-Belgio, in modo da testare i veicoli nelle reali condizioni di impiego e in molteplici comparti (raccolta rifiuti, rifornimento cantieri urbani, distribuzione cittadina). Il Premium Distribuzione Hybrys Tech, questo il nome dell'ibrido francese, in versione raccolta rifiuti urbani e in quella per Coca-Cola, si basa su un Premium Distribuzione in configurazione 6x2\*4 con asse posteriore

## Renault Hibrys Tech

