

Progetto di norme per i motori alternativi a combustione interna

Il Comitato Termotecnico Italiano ricostituito lo scorso anno ad iniziativa dell'Associazione Termo-

tecnica Italiana e dell'Associazione per il Controllo della Combustione e che è presieduto dal Senatore Panetti, sottopone a inchiesta pubblica il seguente progetto di norme, preparato a cura di un apposito Sottocomitato (*). Trattandosi di una iniziativa di notevole importanza pratica ne diamo notizia ai nostri lettori.

1. Simboli grafici per schemi di tubazioni-colorazioni distintive.

1.1. TUBAZIONI E COLLEGAMENTI.

(TAVOLA I)

1.1.1.		Aria	(colore azzurro)
1.1.2.		Gas combusti	(colore grigio)
1.1.3.		Combustibili	(colore giallo)
1.1.4.		Olio lubrificante	(colore marrone)
1.1.5.		Acqua e in generale liquidi refrigeranti	(colore verde)
1.1.6.		Altri fluidi	(colore rosso)
1.1.7.		Collegamento meccanico	
1.1.8.		Collegamento di regolazione	
1.1.9.		Incrocio con connessione	
1.1.10.		Incrocio senza connessione	
1.1.11.	Per collegamenti ed organi elettrici, vedi norme CEI		

1.2. MOTORI ALTERNATIVI A COMBUSTIONE INTERNA (MCI).

(TAVOLA II)

1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.6	1.2.7	1.2.8	1.2.9

- 1.2.1. MCI con refrigerazione a liquido - indicazione generica.
 1.2.2. MCI con refrigerazione ad aria - indicazione generica.
 1.2.3. MCI a 2 tempi, semplice effetto, refrigerazione a liquido - indicazione generica (analogamente, vedi 1.2.2., per refrigerazione ad aria).
 1.2.3. MCI a 2 tempi, semplice effetto, refrigerazione a liquido con pompa di lavaggio alternativa incorporata nel motore (analogamente per refrigerazione ad aria, ecc).
 N. B. - Se la pompa non costituisce una struttura unica col motore, dovrà risultare esplicitamente dallo schema.
 1.2.5. MCI a 2 tempi, semplice effetto, refrigerazione a liquido con soffiante di lavaggio dinamica (centrifuga o assiale) incorporata col motore (analogamente per refrigerazione ad aria, ecc).
 N. B. - Se la pompa non costituisce una struttura unica col motore, dovrà risultare esplicitamente dallo schema.
 1.2.6. MCI a 2 tempi, semplice effetto, refrigerazione a liquido, con soffiante di lavaggio rotativa-volumetrica incorporata nel motore, (analogamente per refrigerazione ad aria, ecc).
 N. B. - Id. id. voce precedente.
 1.2.7. MCI a 4 tempi, semplice effetto, refrigerazione a liquido - indicazione generica (analogamente, vedi 1.2.2., per refrigerazione ad aria). Se il motore è munito di compressore per sovralimentazione, questo dovrà risultare esplicitamente dallo schema: se detto compressore è incorporato nel motore, il simbolo sarà completato in analogia ai simboli di cui ai punti 1.2.4., 1.2.5., 1.2.6.
 1.2.8. Qualora, oltre che il ciclo ed il sistema di refrigerazione, si voglia indicare anche il numero dei cilindri, tale numero (arabo) seguirà separato da una barretta, quello romano indicante il numero dei tempi (nell'es. MCI a 4 tempi, 6 cilindri refrigerato con liquido).
 1.2.9. MCI a doppio effetto, con refrigerazione a liquido - indicazione generica. Per le variazioni relative ed altre eventuali indicazioni, riferirsi a quanto già precisato in 1.2.2., 1.2.3., 1.2.4., 1.2.5., 1.2.6., 1.2.7., 1.2.8.

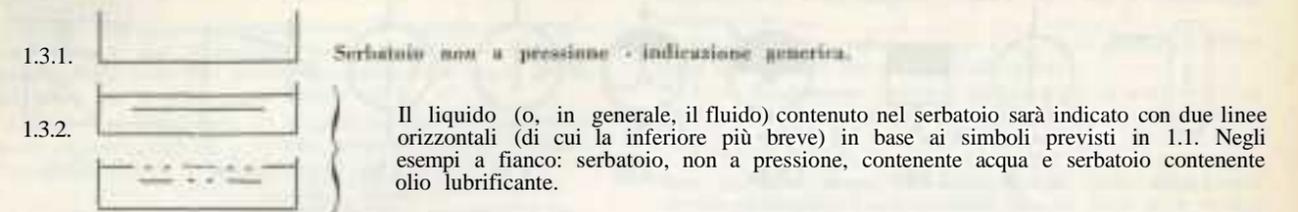
(*) Composizione del Sotto-Comitato Tecnico Nazionale n. 6 « Motori a combustione interna ». *Presidente*: Prof. FERRETTI Pericle - Facoltà Ingegneria - Napoli; *Vice-Presidente*: Prof. CAPETTI Antonio - Politecnico - Torino; *Segretario*: Prof. JORIO Andrea - Facoltà Ingegneria - Napoli.

Membri (elenco non aggiornato): Ing. ALESSIO Antonio - Soc. Isotta Fraschini - Milano; Prof. ANASTASI Anastasio -

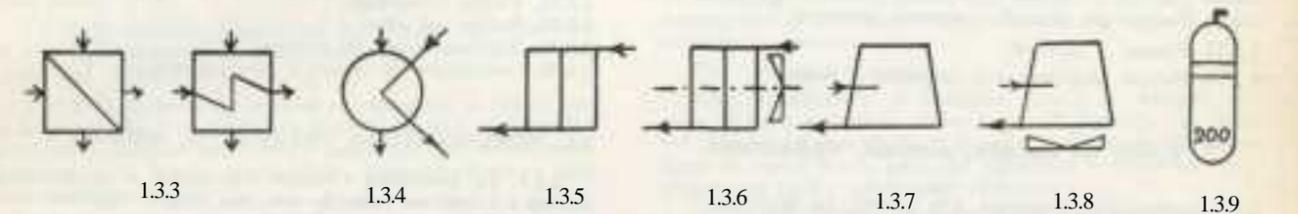
Facoltà Ingegneria - Roma; Ing. DE PIERI Roberto - Fiat Grandi Motori - Torino; Ing. FILIPPINI Severo - Fiat Grandi Motori - Torino; Prof. OTTANI Mario - Istituto Industriale - Torino; Ing. SATTÀ Orazio - Soc. Alfa Romeo - Milano; Prof. TESSARI Igino - Facoltà Ingegneria - Padova; Ing. VARRIALE Leone - Società Ansaldo - Genova; Prof. VOCCA Ottavio, Relatore - Racoltà Ingegneria - Genova.

1.3. ORGANI ACCESSORI E AUSILIARI.

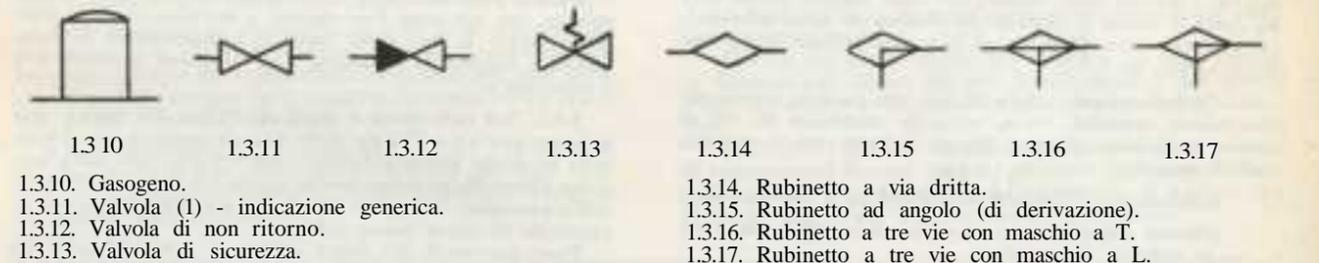
(TAVOLA III)



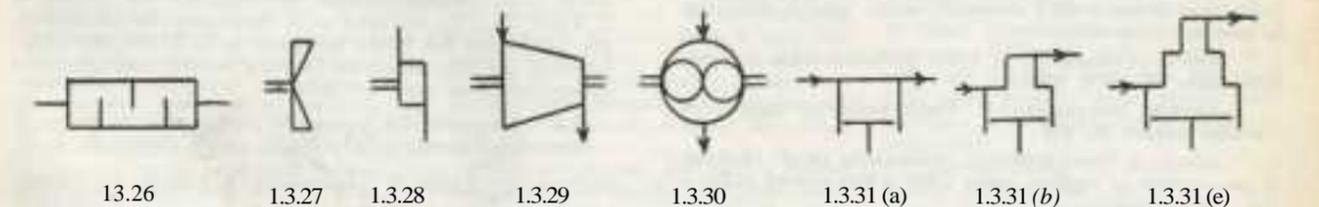
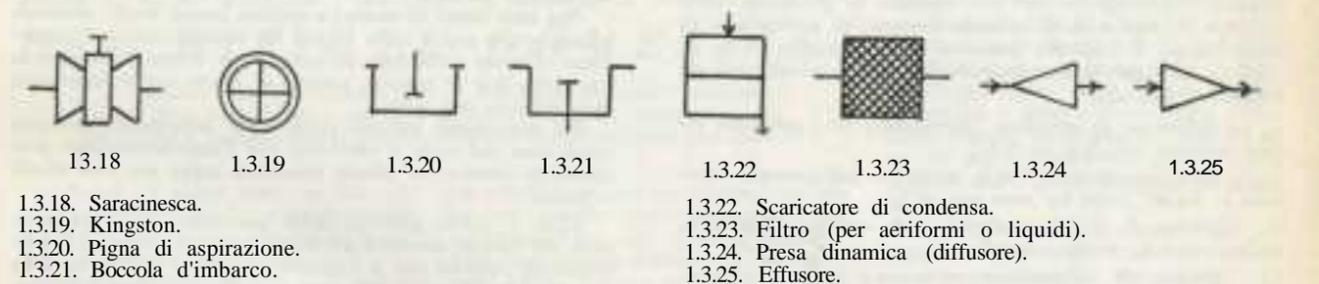
(TAVOLA IV)

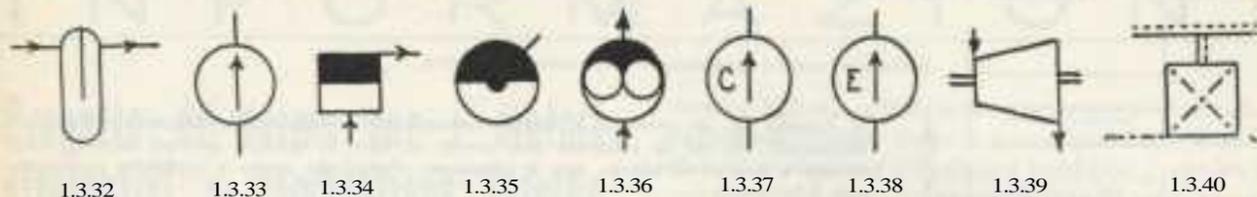


(TAVOLA V)



(1) Ad evitare equivoci si precisa che in questa voce ed in quelle che seguono ci si riferisce a « valvole » su tubazioni, condotte ecc. dell'impianto, non a quelle funzionali, sul cilindro motore.





- 1.3.32. Separatore di acqua.
 1.3.33. Pompa per liquidi - simbolo generico.
 1.3.34. Pompa a stantuffo.
 1.3.35. Pompa oscillante con comando a mano.

2. Unità di misura, simboli, definizioni.

2.1. GRANDEZZE FISICHE ED UNITÀ DI MISURA.

2.1.1. Per le grandezze fisiche interessanti la teoria e la tecnica dei MCI è lecito, per il momento e fino a diversa decisione, adoperare sia le unità derivate dal sistema metrico di misure «tecnico» (unità fondamentali: metro, kg peso, secondo), sia quelle derivate dal sistema assoluto «Giorgi» (unità fondamentali: metro, kg massa, secondo), ma si consiglia l'adozione di queste ultime unità.

Le temperature saranno misurate sempre in gradi Celsius (centigradi: °C ovvero assoluti: °K).

La « quantità di materia » a cui si suppone di riferire grandezze fisiche (energia interna, entropia, calori specifici, ecc.) ovvero cicli, calcoli, ecc. sarà sempre quella di 1 kg (peso o massa a seconda del sistema di unità adottato), salvo precisazione diversa (ad es.: 1 tonnellata, 1 kg molecola, 1 m³, ecc.).

2.1.2. Tralasciando quelle di uso più pacifico e generale (lunghezze, superfici, forze, ecc), le grandezze di cui al comma precedente saranno sempre indicate con i seguenti simboli generici:

temperatura: t (se centigrada) ovvero T (se assoluta);

velocità angolare: n (se in giri al minuto primo) od ω (se in radianti al secondo);

pressione: p. Unità di misure preferite: kg/cm², kg/m² ovvero: atmosfere (effettive «ate» o assolute «ata») ovvero decaNewton/cm² o decaNewton/m², che sono abbreviati: daN/cm², e daN/m². Quando le pressioni sono espresse in min o m di colonna d'acqua, di mercurio o di altro fluido, il simbolo generico rappresentativo sarà: h. Qualora non specificato diversamente, le pressioni sono da intendersi *assolute*.

Le differenze di pressione (prevalenze, ecc.) potranno essere indicate con Δp (o Δh);

peso specifico: γ. Unità preferite, nel sistema « tecnico »: kg/m³ (cioè kg peso per m³);

densità: δ. Unità preferite, nel sistema « Giorgi »: kg/m³ (cioè kg massa per m³);

portata: M (se ponderate o *massica*) o Q (se volumetrica). Unità preferite: rispettivamente kg/h, kg/s, per le prime due in entrambi i sistemi di unità, e m³/h, m³/s per la portata volumetrica;

lavoro (meccanico): L. Unità preferite: kgm. cvh ovvero joule (J), Wh, kWh;

potenza (meccanica): P. Unità preferite: kgm/s, cv (cavallo) ovvero W, kW;

calore: q. Unità preferite: chilocaloria (kcal) (definita in via termica o, meglio, come 1/860 kWh) ovvero joule e Wh (=0,86 kcal);

potere calorifico superiore: H_s. Unità preferite: kcal/kg ovvero Wh/kg;

potere calorifico inferiore: H_i (Come sopra).

calore specifico: c. Unità preferite: kcal/°C kg ovvero Wh/°C kg.

- 1.3.36. Pompa rotativa volumetrica.
 1.3.37. Pompa centrifuga.
 1.3.38. Pompa ad elica.
 1.3.39. Turbina (a gas di scarico).
 1.3.40. Generatore di vapore a gas combustibili.

2.2. NOMENCLATURA, DEFINIZIONI, SIMBOLI.

2.2.1. La locuzione « motore alternativo a combustione interna » è indicata (quando non può sorgere equivoco) con la sigla MCI.

2.2.2. I MCI nei quali durante la fase di compressione il combustibile si trova già mescolato con l'aria e l'accensione è ottenuta con punto caldo (candela o altro), si chiamano « ad accensione comandata » o, in particolare, « ad accensione con scintilla ».

2.2.3. I MCI nei quali il combustibile è introdotto nel cilindro verso la fine della corsa di compressione e l'accensione è provocata dalla elevata temperatura raggiunta dal comburente durante la fase stessa, si chiamano « ad accensione per compressione » o « diesel ».

2.2.4. I MCI alimentati prevalentemente con combustibile gassoso, ma nei quali l'accensione è ottenuta con una iniezione (verso la fine della corsa di compressione) di combustibile liquido, si chiamano « ad iniezione ausiliario » o « diesel-gas ».

2.2.5. Nel cicli ideali e limiti di MCI a due tempi, sarà indicato con « 1 » l'inizio della fase di compressione (stantuffo al punto morto inferiore), con « 2 » la fine della fase stessa (stantuffo al punto morto superiore), con « 3 » l'inizio dell'espansione, con « 4 » la fine della espansione stessa (stantuffo al punto morto inferiore).

Punti intermedi del tratto « 2-3 » di ciclo, relativo alla combustione, saranno indicati con 3', 3" ecc (ad esempio, per il ciclo Sabathé, sarà indicata con 3' la fine della combustione a volume costante e con 3 la fine della combustione a pressione costante).

Nei cicli limiti di motori a quattro tempi, fermo restando quanto detto sopra circa le fasi di compressione ed espansione, l'inizio della fase di aspirazione (coincidente con la fine della fase di scarico, pistone al punto morto superiore) sarà indicato con « 0 ».

Pei diagrammi indicati reali, nella indicazione dei vari punti base del ciclo si cercherà, con l'approssimazione possibile, di attenersi a quanto prescritto sopra pei cicli ideali e limiti.

2.2.6. I valori generici della pressione, della temperatura, del volume specifico del fluido evolvente saranno rispettivamente indicati con p (minuscola), con T o t (a seconda che si tratti del valore assoluto o centigrado), con v (minuscola). Tali simboli saranno accompagnati dal pedice 1, 2, 3 ecc (p₁, T₁, v₁, ecc.) se si riferiscono, in particolare, alle condizioni del fluido nei punti 1, 2, 3, ecc. del ciclo. Lo stesso per altre grandezze (energia interna, entropia, ecc.) caratterizzanti lo stato del fluido.

2.2.7. La corsa del pistone si indica con la lettera C (maiuscola), l'alesaggio del cilindro con la lettera D, la cilindrata ($\pi \frac{D^2}{4} C$) con V (maiuscola), il numero dei cilindri con i (i').

2.2.8. Il rapporto (volumetrico) di compressione, dato da $v_1/v_2 = (V + v_2)/v_2$; v₂, si indica con « ρ ».

2.2.9. Per « pressione di alimentazione » (p_a) del motore si intende la pressione totale media esistente a monte delle

valvole (o luci) di aspirazione ovvero a monte del carburatore, se c'è.

2.2.10. Pei motori sovralimentati, il « grado di sovralimentazione », pari al rapporto fra la pressione di alimentazione p_A e la pressione atmosferica ambientale (p₀ al livello del mare, p_z a quota z), si indica con β.

2.2.11. Per il rapporto fra i calori specifici dei gas a pressione costante (cp) ed a volume costante (cv), si consiglia l'uso della lettera k (minuscola).

2.2.12. Per il rapporto $\frac{c_p - c_v}{c_p} = \frac{k-1}{k}$ si consiglia l'uso della lettera e (e').

2.2.13. In generale, l'esponente del volume nell'equazione di una trasformazione qualsiasi politropica in p e v sarà indicato col simbolo generico m.

2.2.14. Il rapporto kg arial/kg combustibile si indica con la lettera a. Se A è, in kg, la quantità di aria che sarebbe stechiometricamente necessaria e sufficiente alla combustione completa di 1 kg di combustibile, l'eccesso d'aria e sarà dato in per cento da:

$$100 \frac{a-A}{A} (\%)$$

2.3. RENDIMENTI.

2.3.1. *Rendimento termico ideale* (η_{id}): è il rapporto del lavoro del ciclo ideale lungo il quale evolva una massa costante e di peso molecolare invariabile di un gas perfetto (e'), al calore ricevuto dal gas.

2.3.2. *Rendimento termico limite* (η_l): è il rapporto del lavoro del ciclo limite (e') al calore corrispondente alla combustione completa del combustibile che si suppone consumato per ogni ciclo, calore pari al prodotto della quantità di combustibile per il suo potere calorifico superiore.

2.3.3. *Rendimento termico reale* (η_r): è il rapporto del lavoro del ciclo reale (e') al calore corrispondente alla combustione completa del combustibile consumato per ogni ciclo, calore pari al prodotto della quantità di combustibile per il suo potere calorifico superiore.

2.3.4. *Rendimento della combustione* (η_b): è il rapporto tra il calore ricevuto effettivamente dal gas per ogni ciclo reale ed il calore corrispondente alla combustione completa del combustibile consumato.

2.3.5. *Rendimento interno* (o specifico?) (η_l = η_r/η_i): è il rapporto fra il rendimento termico reale ed il rendimento termico limite.

2.3.6. *Rendimento meccanico* (η_m): è il rapporto del lavoro utile (e') al lavoro del ciclo reale.

2.3.7. *Rendimento (termico) globale* (η_g = η_l η_i η_m = η_r η_m): rapporto del lavoro utile al calore equivalente alla combustione completa del combustibile consumato.

2.3.8. *Rendimento volumetrico* (η_v): è il rapporto del peso (o della massa) di carica fresca (cioè comburente ovvero comburente + combustibile) che in ogni ciclo risulta effettivamente introdotta e trattenuta nel cilindro ed il peso (o la massa) di carica fresca che sarebbe contenuto in un volume pari alla cilindrata a pressione, temperatura e grado igroscopico ambientali.

Per i motori a 2 tempi:

2.3.9. *Coefficiente di lavaggio* (y): è il rapporto del peso (o della massa) di carica fresca di lavaggio che entra nel cilindro in ogni ciclo ed il peso (o la massa) di un volume di carica fresca pari alla cilindrata a pressione, temperatura e grado igroscopico ambientali.

2.3.10. *Rendimento del lavaggio* η_{lav} = η_v/y: il rapporto del peso (o della massa) di carica fresca trattenuta effettivamente nel cilindro per ogni ciclo ed il peso (o la massa) corrispondente di carica fresca di lavaggio soffiati.

(¹) Alcune preferirebbero, per la corsa, la lettera e (minuscola) e per la cilindrata la lettera C (maiuscola).

(²) Alcuni preferirebbero la lettera X (I greco).

(³) Alcuni preferirebbero il simbolo ast al posto di A.

(⁴) Cioè di un gas che abbia le note caratteristiche dei gas «perfetti» ed in particolare sia: a calori specifici costanti e privo di dissociazione. Se non specificato diversamente, si intenderà in particolare riferirsi ad un gas biatomico perfetto.

(⁵) Cioè del ciclo lungo il quale evolverebbe il gas reale in un motore perfetto.

(⁶) Cioè del lavoro disponibile sull'asse (o altro organo di trasmissione) aumentato del lavoro perduto per attrito e per gli organi accessori collegati meccanicamente al motore.

(⁷) Cioè del lavoro disponibile sull'asse (o altro organo di trasmissione) meno il lavoro necessario per azionare eventuali ausiliari non collegati meccanicamente al motore, ma necessari per il suo funzionamento continuativo.

RACCOLTA E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DOMESTICI

L'A. delinea il problema della raccolta dei rifiuti domestici particolarmente per i grandi centri, nonendo in evidenza come i recuperi che da tali rifiuti si possono avere, possono recare reali vantaggi alla comunità.

La Legge 20 marzo 1945 - n. 366 - fa obbligo ai Comuni di provvedere alla raccolta e smaltimento dei rifiuti domestici, con diritto di privativa.

Il provvedimento riveste una grande importanza sia in ordine alle finalità dell'allontanamento dei rifiuti in modo rapido e rispondente alle esigenze igieniche e di decoro, sia in ordine allo scopo che si prefigge di ottenere lo smaltimento dei medesimi in maniera rispondente alla finalità di una utilizzazione conveniente, col ricupero altresì di materie prime che oggi vanno in gran parte disperse.

La Città di Torino, che da tempo ha allo studio la soluzione del complesso problema, ha già predisposto un esperimento di effettuazione del Servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti con mezzi meccanizzati moderni, allo scopo di po-

ter esaminare quale dei sistemi oggi più in uso meglio possa rispondere alle caratteristiche e alle esigenze cittadine. Tale esperimento dovrebbe avere inizio entro l'anno per una parte limitata della Città, allo scopo di poter poi addvenire alla sostituzione col mezzo prescelto della attuale organizzazione a tutti ben nota e primordiale, che si vale di carri e autocarri completamente aperti, con cui assuntori spazzatura provvedono al trasporto in propri depositi dei rifiuti ritirati.

Fondamentalmente due sono i sistemi in uso altrove: quello che provvede al ritiro dei bidoni ripieni di spazzature delle singole abitazioni col contemporaneo ricambio dei recipienti con altri ripuliti e disinfettati e quello invece che effettua lo svuotamento dei recipienti stessi presso le abitazioni in ap-

positi autocarri muniti di bocche di caricamento a funzionamento automatico con chiusura pressochè ermetica per evitare la dispersione di polvere e detriti.

Difficile, se non impossibile è ottenere la perfezione sia con l'uno sia l'altro sistema e pregi e difetti sono ovviamente comuni ad entrambi; ciascuno di essi ha poi caratteristiche peculiari che possono avere pregi maggiori in taluni casi.

Così ad esempio il metodo del ricambio bidoni può risultare comodo nel caso di raccolta sui mercati in quanto al termine dei medesimi è possibile il ritiro di tutti i recipienti pieni di rifiuti, riportandoli in sito il giorno successivo all'inizio delle operazioni e così pure nel caso di piccole abitazioni dalle quali possono essere ritirati giornalmente i recipienti sostituendoli con altri vuoti.

Il sistema invece di svuotamento dei bidoni consente il completo riempimento degli appositi autocarri i quali sono dotati di apparecchiature atte alla compressione o costipamento dei materiali, riducendo così notevolmente il volume dei rifiuti, mentre possono consentire, adottando ampie bocche d'in-