

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

2.2.10. Per i motori sovralimentati, il « grado di sovralimentazione », pari al rapporto fra la pressione di alimentazione p_A e la pressione atmosferica ambientale (p_0 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 (c_p) ed a volume costante (c_v), 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 (¹).

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 *ariakg 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 evolve una massa costante e di peso molecolare invariabile di un gas perfetto (⁴), al calore ricevuto dal gas.

2.3.2. *Rendimento termico limite* (η_l): è il rapporto del lavoro del ciclo limite (⁵) 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 (⁶) 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?) ($\eta_i = \eta_r/\eta_l$): 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 (⁷) al lavoro del ciclo reale.

2.3.7. *Rendimento (termico) globale* ($\eta_g = \eta_i \eta_l \eta_m = \eta_r \eta_m$): 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* (γ): 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* ($\eta_{lv} = \eta_v/\gamma$): 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 (1 greco).

(³). Alcuni preferirebbero il simbolo ost 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 addivenire 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 spazzaturai 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-

troduzione, anche il carico di detriti voluminosi.

Tale metodo si rende quindi particolarmente adatto per il carico di fogliame e di altri materiali ingombranti, comprese carogne di animali, pagliericci, cassette d'imballo, ecc. che sovente si possono ritrovare frammisti ai rifiuti domestici, nonché per il carico diretto anche con la pala di cumuli di detriti di qualsiasi genere.

Comunque, qualunque sia il sistema, uno dei problemi importanti è quello della raccolta. Questa attualmente si effettua da parte degli spazzaturai assuntori per mezzo di ceste le quali disperdono lungo le scale e gli androni i rifiuti diffondendo per ogni dove un odore nauseabondo.

È indubbiamente un lavoro ingrato, che potrà essere migliorato alquanto con l'impiego dei bidoni, dal lato igienico e del decoro e per evitare la dispersione di cattivi odori, ma sempre alquanto disagiata, trattandosi di dover raccogliere i rifiuti nelle camere di raccolta collocate per la massima parte nei locali cantinati, o addirittura negli inferri; solo in alcuni fabbricati recenti tali depositi si trovano al piano cortile e facilmente accessibili e indubbiamente sarebbe opportuno che dovunque venisse adottata tale ubicazione.

Sostengono molti, soprattutto dal lato igienico, la necessità di abolire le canne di caduta che convogliano dai vari piani le spazzature nei locali di deposito, ma in realtà sembra che la comodità delle canne, le quali consentono l'immediato allontanamento dagli alloggi dei vari detriti ingombranti e maleodoranti, possa compensare, con opportuni accorgimenti igienici (quali la perfetta chiusura delle bocche di introduzione, la periodica disinfezione e disinfestazione delle canne e delle camere di raccolta) gli inconvenienti dovuti al fatto che esse sono ricettacolo di topi, insetti e microbi, eliminando il disturbo, certo notevole, specie per gli ultimi piani degli edifici molto alti, di dover giornalmente andare a svuotare negli appositi depositi, nei cortili, le immondizie delle singole abitazioni.

A tale riguardo si reputa opportuno richiamare l'attenzione dei tecnici perchè curino l'esecuzione con criteri razionali delle canne di caduta, assicurando ad esse una buona aerazione sul tetto, un conveniente rivestimento levigato e duraturo, la posa di chiusure a perfetta tenuta, la creazione di bocche d'ispezione a metà altezza tra i vari piani, con opportune portelle, ed infine la creazione di ampie camere di raccolta al piano cortile, con pareti impermeabili e fondo concavo, per evitare la fuoruscita di liquami, e con doppia chiusura.

Molto potrà ottenersi in vantaggio all'igiene, del decoro ed anche della facilità nel servizio di sgombero, fattore importante per ridurre il costo, indubbiamente non lieve.

Un sistema ottimo di allontanamento dei rifiuti sarebbe quello in uso in alcune città all'estero di convogliarle nella fognatura cittadina, con bocche di cacciata ad acqua collocate nei singoli alloggi, cosa che probabilmente in nes-

suna città italiana sarebbe attuabile, evitando così i costi di trasporto.

Ma il miglioramento delle canne di caduta e delle camere di raccolta e l'adozione di mezzi meccanizzati per il trasporto risolvono solo in parte il problema dei rifiuti domestici, che è poi analogo a quello dei rifiuti stradali, restando da risolvere l'altro importante aspetto, quello cioè dello smaltimento.

Attualmente a Torino e in buona parte delle altre Città italiane esso è lasciato alle cure degli stessi raccoglitori, i quali trasportano i rifiuti in proprii depositi dove praticano a mezzo dei familiari una sommaria cernita dei materiali di maggior pregio, più facilmente commerciabili, come metalli, carta, stracci, ossa, lasciando poi agli animali da cortile il compito di utilizzare il rimanente come alimento ed infine adoperando i residui come concimante, che, fermentando all'aria libera, perde però una parte delle qualità fertilizzanti, tra cui principalmente l'azoto, oltre a subire l'azione di dilavamento dovuta alla pioggia.

All'estero due sono principalmente i sistemi usati per lo smaltimento, dopo una razionale cernita con impianti meccanici: l'incenerimento delle spazzature ricavandone calore e utilizzando i residui per la fabbricazione di mattoni e altri usi o la triturazione che determina una ossidazione dei rifiuti, per effetto della quale essi si trasformano in prodotti fertilizzanti.

Ma per lo smaltimento utilitario dei rifiuti domestici e di quelli stradali un altro campo si prospetta di particolare interesse ed è quello della fermentazione metanica, ottenendosi da un lato gas metano e dall'altro prodotti concimanti ricchi di azoto, in quanto le materie organiche vengono fatte fermentare, senza dispersione nell'atmosfera, in celle chiuse.

Quando poi sia possibile attuare tale utilizzazione unitamente a quella dei fanghi delle fognature cittadine, che già in talune città, come a Torino, vengono impiegati per produrre metano, sembra evidente il vantaggio economico della manipolazione, dopo la conveniente cernita dei materiali facilmente commerciabili, anche perchè dette spazzature vendendo irrorate dai liquami assorbono parte dei sali solubili in essi contenuti, arricchendosi così di prodotti atti ad aumentare il potere fertilizzante.

Indubbiamente se lo scopo fosse quello di ricavare metano, ciò non sarebbe vantaggioso specie in rapporto al minor costo e alle migliori qualità del metano naturale, ma quando si pensi all'utilità dei concimi organici la convenienza sembra sia manifesta.

D'altra parte se oggi si può contare su fonti di metano naturale importanti, non pare logico ugualmente rinunciare al ricavo di metano biologico, che è pur sempre una ricchezza da sfruttarsi per economizzare combustibili di cui la Nazione è assai povera.

Sotto questo aspetto sembra che potrebbero ottenersi risultati vantaggiosi in ogni Comune abbinando la utilizzazione dei rifiuti a quella dello stallatico, con piccoli impianti per il ricavo di metano biologico da impiegarsi nelle singole aziende agricole ottenendo altresì

ottimo concime, come già in diverse aziende viene praticato, con una produzione giornaliera di circa me. sei di metano da un quintale di stallatico quanto ne può produrre una stalla di sei capi bovini od equini.

Condizione fondamentale è però la utilizzazione in sito del metano prodotto per la convenienza economica, che non sarebbe possibile qualora si dovessero costruire condotte per il trasporto a distanza.

Nei centri rurali può essere di grande vantaggio per le varie aziende agricole la trasformazione di tutti i rifiuti organici, risolvendo altresì anche il problema delle concimaie, ancor oggi per lo più ricavate con depositi superficiali o in semplici fosse ricavate nella terra, senza alcuna protezione contro il sole e contro la pioggia, causa di dispersione di gran parte delle sostanze fertilizzanti.

Gli stessi Comuni potrebbero, in ottemperanza alle apposite disposizioni di legge, costituire con tale sistema le concimaie comuni, per sopperire alla necessità dei piccoli proprietari che non dispongono di concimaie proprie e ricavarle, con l'aggiunta dei rifiuti stradali e domestici, buoni quantitativi di metano erogabili agevolmente nei centri rurali stessi.

Il vantaggio di ottenere un concime azotato potrà compensare il maggior costo del metano biologico rispetto a quello naturale, che d'altra parte non potrebbe giungere dovunque e richiede forti spese per il trasporto, mentre sarà sempre opportuno, ai fini di ridurre il consumo di altri combustibili, che in Italia difettano, ricorrere a questa nuova fonte di produzione per via biologica di metano, che appare possa essere comunque utile, tanto più che, non essendo quella naturale inesauribile, è da pensare che, con l'andare degli anni, il costo di produzione possa risultare economico, una volta ammortizzata la spesa per gli impianti.

Ma ritornando al tema della raccolta rifiuti per i centri maggiori, che oggi sono interessati alla soluzione del problema sarà sempre opportuno provvedere alla cernita dei rifiuti più pregiati utilizzabili per altre industrie, come metalli, ossa, vetri, stracci, legnami e carta, per quanto per questi due ultimi prodotti, trattandosi di materie contenenti cellulosa, possano rendersi opportune anche le utilizzazioni nella fermentazione metanica.

Anche la cernita di questi materiali è però sempre conveniente, per le ragioni già esposte dell'interesse generale dell'economia per una più razionale utilizzazione dei rifiuti.

Indubbiamente una prima cernita assai proficua, nell'interesse stesso dei singoli, potrebbe essere fatta nelle abitazioni, qualora le famiglie seguissero l'abitudine di separare i rifiuti non putrescibili, come carta, stracci, metalli, vetri ed altro, in recipienti distinti, esitando direttamente, con proprio profitto, i rifiuti a industrie che li trasformino o consegnandoli così separati agli incaricati della raccolta, cosa questa facilmente attuabile, specie nei fabbricati occupati da una sola unità famigliare, potendosi disporre recipienti di rac-

colta distinti per vari generi di rifiuti, provvedendo a svuotare giornalmente quelli contenenti materie organiche fermentanti e i rimanenti solo a lungo periodo di tempo.

Tale separazione sul luogo d'origine era resa obbligatoria in Germania e viene anche praticata in Inghilterra.

Quando si pensi che in una famiglia di medio ceto composta di quattro persone è stato possibile in un anno il ricupero di stagnola, proveniente da capsule di bottiglie di vino e liquori, e altri detriti veri di piombo e stagno, per un quantitativo di materiale rifiuto di circa 3 Kg. e che questo materiale commisto ai rifiuti sarebbe stato certamente di-

perso è evidente come tale cernita all'origine possa essere opportuna e come sia comunque necessaria là dove si provvede al trattamento dei rifiuti, nei quali talvolta possono trovarsi anche metalli e pietre preziose.

L'estensione dell'abitudine di effettuare i ricuperi può recare reali vantaggi alla comunità ed essere incentivo alla lotta contro gli sprechi delle materie prime, di cui talora anche nei Paesi più ricchi si riscontra penuria, mentre indubbiamente la riutilizzazione di materiali già lavorati riduce per lo più il costo di lavorazione, richiedendo anche un minor impiego di altre ma-

terie prime, per una preventiva raffinazione.

Mentre il prodotto concimante potrà rendere assai efficaci vantaggi all'agricoltura sostituendo buona parte dei concimi chimici d'importazione assumendo ancora i benefici della natura organica, assai importante per talune colture, il metano ricavato potrà trovare utile impiego unitamente a quello naturale per sopperire ai bisogni di combustibile per l'industria e per il riscaldamento oltre che per le altre applicazioni di vasta portata che ne fa l'industria chimica.

Mario Balzanelli

TAVOLE SOLARI

La tavola solare per la latitudine di 45° (media della pianura padana) e gli esempi relativi fanno parte di un lavoro più ampio che VA. ha in preparazione.

Le tavole solari sono state tracciate per poter determinare, con rapidità e facilità, i rapporti fra le altezze degli edifici e le larghezze delle strade o dei cortili in funzione dell'intervallo di tempo in cui si vuole la completa insolazione di una superficie orizzontale o verticale che ad essi si riferisce.

Sulla tavola sono disegnate (si veda la sua metà superiore) due famiglie di curve: le curve-giorno con andamento Est-Ovest; e le curve-ora con andamento Nord-Sud.

All'intersezione delle curve-giorno relative al 21 di ciascun mese (22 per dicembre) con le curve-ora relative alle

ore intere sono segnati, entro un cerchietto, lo zenit del sole e il suo complemento, per quel giorno e per quell'ora.

Per conoscere lo zenit relativo agli altri giorni o ad ore non intere si procederà per interpolazione. Le ore segnate sulla tavola sono ore solari: pertanto occorre correggere l'ora convenzionale della quantità

$$C = \Delta\lambda + E$$

dove con $\Delta\lambda = \lambda_y - \lambda$ è tradotta in tempo, la differenza, presa col suo segno, fra la longitudine del meridiano base del fuso orario (λ) e quella del meri-

