

N. 18/1: Biogas da deiezioni e da altre fonti

1. Cenno all'impianto

L'impianto di produzione di biogas cioè di una miscela di gas fra cui il metano (CH_4) in proporzione del 50-70% ottenuto da fermentazione anaerobica di sostanze diverse (vegetali, animali, scarti di lavorazione diversi, deiezioni animali,...) alimenta un grosso motore a combustione interna (c.i.) cui è accoppiato un alternatore che produce energia elettrica a corrente alternata (c.a.) secondo un processo prestabilito e con regolazione determinata dalle "materie prime" adottate ed è controllato in continuità. L'impianto è schematizzato in Fig. 1. Presenta ovviamente inquinanti e perdite termiche peraltro recuperabili (es. nel riscaldamento di serra) ma produce anche del "digestato" solido e liquido utilizzati come fertilizzanti agricoli (v. Quaderno 18).

2. Le materie prime (M.P.)

Le M.P. possono essere diverse ottenute da fonti rinnovabili e da recuperi: fra quelle di origine vegetale (es. trinciato di mais, triticale, sorgo v. Quaderno n. 18) e/o da deiezioni suine e bovine ridotte a liquami, da derivati della macellazione (es. grassi estratti dai visceri destinati agli insaccati), glicerine vegetali derivate dalle rimanenze della produzione di biofuel (es. distillazione di semi di soia, vinacce,...), farine di mais affette da infezioni fungine, da scarti di industrie alimentari e mercati ortofrutticoli (es. pomodori, patate, pasta, verdure, FORSU umido domestico da raccolta differenziata).

La fermentazione, cioè la demolizione delle sostanze organiche: (es. ammoniaca NH_3 proveniente da liquami, carboidrati o zuccheri $[(\text{C}_{12}(\text{H}_2\text{O})_2)]$, proteine (sostanze organiche azotate costituite da lunghe catene di aminoacidi – CO-NH-),...) che, attaccate da colonie di batteri¹ producono una miscela di gas con un 50-70% di metano (CH_4) ma anche altri gas e sostanze provenienti dagli elementi contenuti nelle materie prime (es. ac. solfidrico (H_2S), cloridrico (HCl) e fluoridrico (HF)) in genere inquinanti dell'atmosfera; limitabile con alcune azioni di abbattimento chimico e filtraggio fisico.

A seconda delle materie prime utilizzate la fermentazione avviene con temperature e tempi di reazione diversi: per attivarla vengono impiegate colonie di batteri che operano a: bassa temperatura (intorno a 24-28° C) con reazione lenta, oppure media (batteri mesofili che operano a 40-42° C), o rapida che raggiunge i 70° C (es. secondo le dosi di glicerina) ma in questo caso il processo richiede un'assistenza continua e l'elevata produzione di idrogeno può essere pericolosa dando luogo a deflagrazione.

La scelta, la sminuzzatura e la miscelazione delle materie prime sono quindi determinanti. Altrettanto importante è il controllo della fermentazione: temperatura, pressione, formazione e distribuzione delle schiume, ecc per ottenere rese elevate.

¹ Organismi unicellulari operanti in colonie specializzate per tipologia di cellule da attaccare che si nutrono-moltiplicano a spese delle sostanze organiche destrutturandole.

In aziende agricole della Pianura Padana la MP base costituita da trinciato di mais (di 1° e 2° raccolto) conservato in “trincee” con magazzinaggio annuale impegna una superficie complessiva di 350-400 Ha/MW che viene sottratta alla produzione alimentare. In aziende zootecniche le MP base sono fondamentalmente due in parti uguali: trinciato di mais (di 1° e 2° raccolto) sempre conservato in trincea ma impiegando circa 200 Ha/MW e liquame di deiezioni bovine oppure suine che vengono prodotte giornalmente dai capi in allevamento (es. 200-250 bovini). V. schema di impianto a pagina seguente.

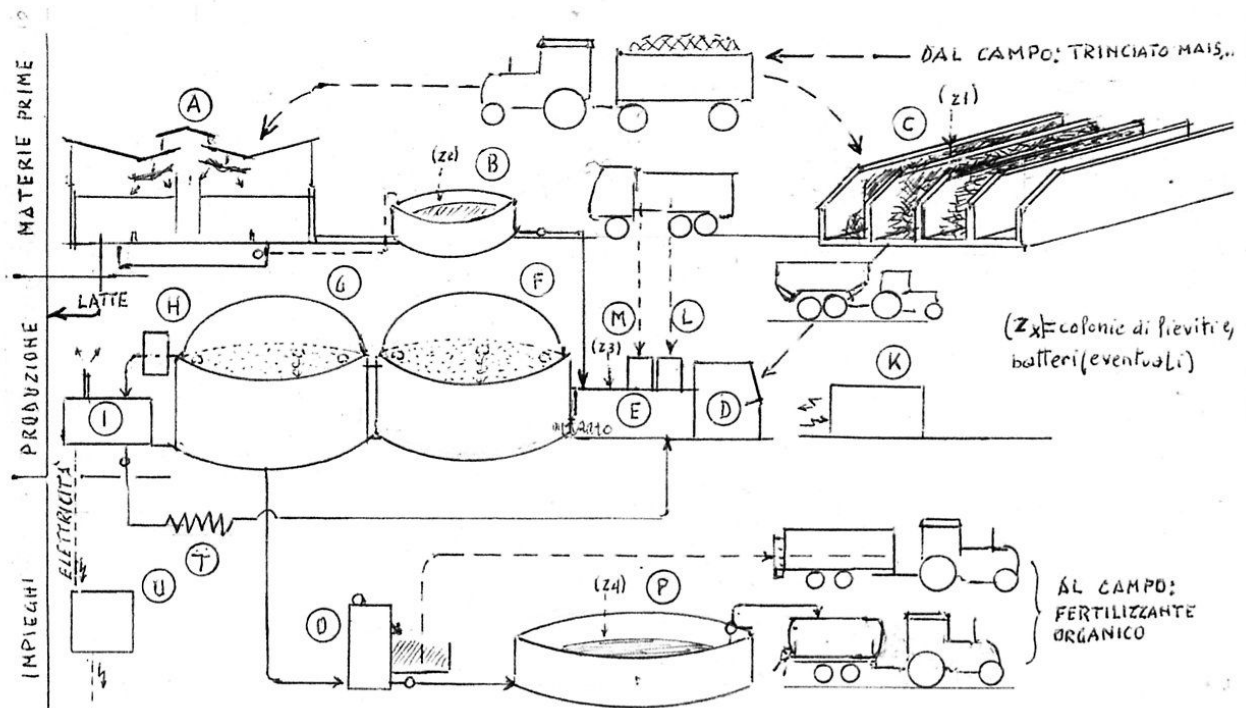
- a. Queste MP vengono integrate con sostanze energeticamente più attive come la glicerina e con proteine di scarto come farine di mais colpito da aflatossine;
- b. Sotto il profilo ambientale questa seconda soluzione è doppiamente apprezzabile: riduce la sottrazione di terreno destinato all'alimentazione ed è un vantaggio per l'atmosfera.

Infatti la respirazione e le deiezioni degli allevamenti a livello mondiale attualmente sono responsabili: del 18% dei gas nell'atmosfera come CO₂, del 65% degli ossidi di azoto (NO_x), del 37% del metano (CH₄) e del 64% dell'ammoniaca (NH₃) che aumentano l'effetto serra (v. Q n. 34). L'effetto serra è cosiddetto perché una parte dei raggi solari, riflessi dalla terra convertiti in infrarossi (caldi) non vengono dispersi nel cosmo ma riscaldano la litosfera cioè gli strati di atmosfera in cui respiriamo e viviamo.

Le MP integrative vengono dosate e miscelate in proporzione al trinciato a sua volta addizionato dal liquame ed immesso, cadenzato o continuativamente nel primo fermentatore. L'impianto di **biogas** alimentato con deiezioni dell'allevamento e stoccato in vasche risolve in parte le problematiche legate alla Direttiva Europea sui nitrati sui terreni in particolare su quelli vulnerabili regolati dai piani di smaltimento (PUES) anche se i quantitativi elevati richiedono ampie superfici di smaltimento quindi costi di distribuzione elevati.

Sotto l'aspetto impiantistico sono indispensabili in questi impianti oltre ai sistemi di controllo (temperature e/o acidi nei gas) è anche la movimentazione e lo stoccaggio sia delle materie prime (trinciati, materie addizionali, liquami di deiezioni) che dei trasferimenti intermedi (miscele in fermentazione) del digestato separato: **liquido** in vasconi a cielo aperto e **solido palabile** in cumulo. A valle della trinciatura di premiscelazione per l'immissione nel 1° fermentatore vengono impiegate viti senza fine (coclee), seguite, nei fermentatori, da agitatori e pompe con eliminazione di interventi dell'uomo.

Fig. 1. Schema di impianto integrato produzione biogas



- (A) stalla (B) Vasca deiezioni (C) Stive Trinciato (D) Container (K) Cab. Comando
- (E) Miscelatore (L) Add. Liquidi (glicerina, melasso, ...) (M) Add. solidi (farine, ...)
- (F) 1° Digestore-Ferm. (G) 2° Digestore-Ferm. (H) Filtri (I) Gr. Motore-Altern. (O) Separatore (P) Liquami (T) En. Termica (Risc. serr.)

SCHEMA IMPIANTO INTEGRATO PRODUZIONE BIOGAS (da vegetali + Liquami + Add. Liquidi e Solidi) - 02/2013