

Titolo: UN POZZO DI ENERGIA

Autore: Bruno Jannamorelli

Descrittori: energia, produzione di biogas.

Obiettivo: costruzione di un prototipo di impianto per la produzione di biogas

Spesso mi è stato detto che è "poco didattico" inserire nell'insegnamento della fisica la progettazione e l'eventuale realizzazione di un impianto reale per la produzione di energia.

Mi rendo conto che si tratta di un'obiezione sacrosanta se per didattica s'intende il lavoro ordinariamente svolto da noi insegnanti nelle scuole: immersi in problemi di programmi ministeriali, di strutture non adeguate e incalzati dal campanello che limita nel tempo le lezioni. Progetti che richiedono un certo impegno potrebbero essere realizzati in una scuola impostata in maniera diversa. Realizzarli oggi è utopia. Le critiche sfociano tutte in questa parola: *utopia*. Ed è proprio partendo da queste osservazioni, a volte feroci, che il nostro progetto di impianto per la produzione di biogas è andato avanti.

Visto che già esistono scuole (in Germania, negli Usa) in cui insegnanti e studenti progettano gli impianti di riscaldamento per i propri istituti; visto che in una scuola danese, a Tvind, riescono addirittura a produrre energia elettrica con un generatore eolico, sufficiente non solo per gli usi dell'istituto ma anche per 800 appartamenti della zona; visto che anche in Italia qualche scuola comincia a muoversi in questa direzione, vuol dire che in effetti quello che per noi è utopia è già realtà altrove. Ciò che sembra utopico oggi sarà probabilmente normale realtà in un domani più o meno prossimo. D'altra parte, senza la spinta utopica che spesso viene ridimensionata da scontri e contrasti burocratici, la realtà sarebbe sempre stagnante.

Sono pienamente convinto che già arrivare al modello realizzato dagli alunni sia una tappa importante in una scuola dove le scienze vengono insegnate in maniera formale e a fatica, in alcuni casi, si riesce a usare il laboratorio. Però ritengo che sia questo il tempo per fare un ulteriore passo in avanti. Il passo non è facile, ma può essere reso più agevole se si è spinti da motivazioni profondamente radicate.

Nei miei alunni e in me è maturata la spinta a mettere le nostre limitate conoscenze scolastiche a servizio della comunità sociale in cui viviamo. Siamo certi che la realizzazione di questo impianto ci renderà credibili agli occhi dei piccoli allevatori di bestiame, sempre diffidenti di fronte ai progetti sulla carta, e speriamo che serva da stimolo per gli amministratori di quegli enti locali che dovrebbero farsi carico di incentivare la produzione di energia su piccola scala. Inoltre pensiamo che il nostro impianto possa servire da prototipo per altri simili che dovrebbero essere realizzati negli istituti professionali per l'agricoltura. In questo modo ci sarebbe un fitto scambio culturale tra scuole di indirizzo diverso, e proprio gli istituti più emarginati potrebbero diventare centri di sperimentazione e promozione di tecniche utilizzabili subito dalle aziende agricole di piccola taglia, che sono numerose soprattutto nel sud.

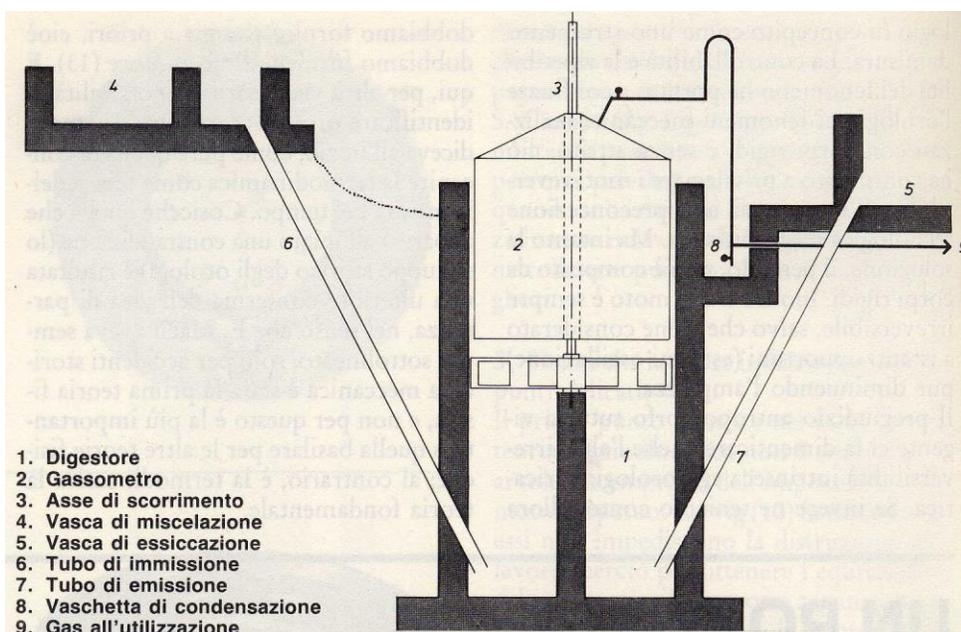
E' ovvio che tutto ciò rientra in una visione diversa non solo della scuola ma dell'organizzazione sociale: bisogna essere convinti che la produzione di energia va decentrata in piccoli impianti autogestiti e che l'energia va usata in maniera appropriata come impone il secondo principio della termodinamica.



Descrizione dell'impianto

Si tratta di un impianto molto diffuso in India * per la semplicità di realizzazione e per il costo non eccessivo. E' dimensionato per essere alimentato dai rifiuti organici di quattro o cinque mucche, e il gas che si ottiene può essere sufficiente per l'illuminazione (a gas) e gli usi di cucina di una famiglia di cinque persone.

I fanghi, residui della fermentazione, sono usati come fertilizzanti permettendo un incremento della resa dei raccolti agricoli. L'utilizzazione completa dell'impianto (gas più fertilizzanti) facilita il recupero dei costi iniziali che dovrebbe avvenire in quattro o cinque anni.



Digestore

E' un pozzo cilindrico quasi totalmente interrato, costruito in mattoni su un basamento in calcestruzzo di m 2,30 di diametro e m 30 di altezza. Il pozzo è profondo m 4, con un diametro interno di m 1,50. I tubi di immissione e di emissione vengono installati durante la costruzione del digestore e devono essere resistenti, con un diametro interno di almeno 10 cm. Le estremità inferiori dei due

tubi devono trovarsi 20 cm al di sopra del basamento. L'estremità superiore del tubo di immissione deve essere 50 cm al di sopra del livello del terreno, mentre quella del tubo di emissione dei fanghi deve essere a 20 cm dal livello del terreno, più in basso della sommità del pozzo. Al centro del basamento viene costruito un pilastro (20 cm x 20 cm), fino all'altezza di 2 m, su cui poggia un tubo di ferro, lungo m 3,50 e avente un diametro di 5 cm, che serve come asse di scorrimento per la campana che raccoglie il gas. All'asse vanno saldati quattro bracci di ferro da incastrare nel muro del pozzo, all'altezza di m 2,30.

Gassometro

E' una campana in lamiera di acciaio dolce con copertura conica per consentire all'acqua piovana di scivolare. Un tubo di ferro lungo m 1,75 con diametro interno di cm 8 è sistemato in posizione centrale nella campana, in modo da permettere a questa il movimento verticale sull'asse di scorrimento. L'intercapedine tra il gassometro e il muro del pozzo può essere di cm 5 o 10; quindi la campana deve avere un diametro di m 1,40 o m 1,30. La campana deve essere a tenuta d'aria e sulla copertura, in prossimità del punto più alto, viene saldato un tubo per mandare il gas all'utilizzazione (il tratto iniziale del tubo del gas deve essere flessibile, come si vede nello schema).

Vasca di miscelazione

E' costruita in mattoni intonacati (80 cm x 80 cm, alta 40 cm) ed è munita di una saracinesca per consentire la miscelazione del letame con l'acqua prima di mandarlo nel digestore (miscela al 50%). Deve essere collocata 50 cm al di sopra del livello del terreno e deve essere coperta (è l'unico punto dell'impianto che emana cattivi odori!).

Vasca di essiccazione

E' la vasca in cui vengono fatti essiccare i fanghi (residui della fermentazione). Le dimensioni possono essere di 4 m x 4 m e può essere delimitata da argini di terra battuta. Per facilitare l'essiccazione dei fanghi si possono costruire due o anche più vasche comunicanti tra loro in base allo spazio disponibile nei pressi del digestore

Vaschetta di condensazione

E' un pozzetto in mattoni a secco in cui si fa gocciolare l'acqua che si condensa nel tubo del gas, aprendo una volta al giorno un rubinetto collegato al tubo stesso.

Funzionamento dell'impianto

Il digestore viene riempito a metà con letame che è stato già in parte decomposto all'aria per due settimane. Dopo qualche giorno il pozzo viene colmato di acqua e chiuso con la campana che comincerà ad alzarsi dopo una quindicina di giorni. La prima quantità di gas prodotto contiene poco metano e bisogna lasciarla uscire all'aria.

Quotidianamente bisogna immettere nel digestore il letame fresco con l'aggiunta di foglie, paglia, erbacce secche triturate e acqua. Per aumentare la produzione di gas si dovrebbe rimescolare la miscela contenuta nel digestore almeno due volte al giorno, e per questo bisognerà pensare a installare nel pozzo un agitatore manovrabile all'esterno.

La manutenzione e l'alimentazione dell'impianto occuperanno una persona per qualche decina di minuti al giorno, e questo non è certo un problema per un contadino abituato a ben altre fatiche.

La realizzazione dell'impianto dovrebbe avvenire nei pressi di una piccola azienda agricola gestita da una cooperativa di giovani nella campagna di Penne (Pescara).

La scelta del digestore è legata alla sua utilizzazione come fossa biologica per la raccolta dei rifiuti organici umani e animali dell'azienda.

* Bio-gas plant: *Generating Methane from Organic Wastes*, Ram Bux Sing, Gobar Gas Research Station, Ajitma], Etawah (UP) India.