

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"**



**Corso di Laurea Specialistica  
in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio  
SINTESI DELLA TESI DI LAUREA**

**RECUPERO ENERGETICO DA SOTTOPRODOTTI AGRICOLI:  
MONITORAGGIO E GESTIONE DI UN IMPIANTO SPERIMENTALE IN  
SCALA AZIENDALE PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS DA  
DIGESTIONE ANAEROBICA A SECCO DI PAGLIA DI RISO**

**RELATORE  
CH.MO. PROF. ING.  
FRANCESCO PIROZZI**

**CANDIDATO  
ALFONSO BOVA  
324/246**

**CORRELATORE  
CH.MO. DOTT.  
GILBERTO GARUTI**

**Anno Accademico 2011/2012**

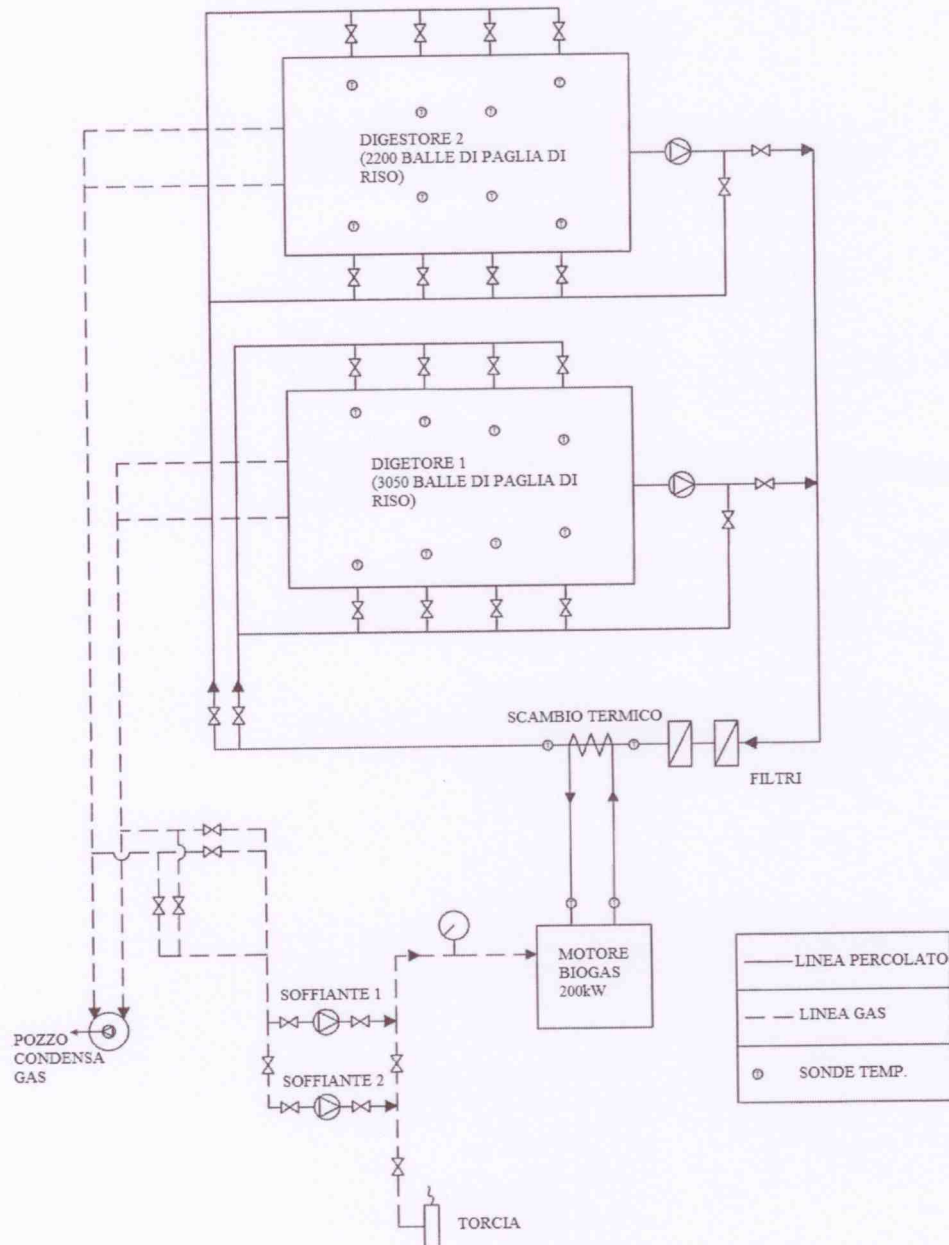
L'impianto oggetto della sperimentazione di questa tesi è situato nei pressi di una vecchia azienda agricola in località Cascina Darsena nel comune di Giussago (PV). Coerentemente col principio di valorizzazione del territorio locale le biomasse utilizzate sono di provenienza del comune di Giussago, l'intervento dunque è strettamente legato al territorio. Il comune di Giussago, infatti, con una superficie di circa 2500 ettari, ha vocazione prettamente agricola. Considerando conservativamente una quantità di paglia raccolta pari a circa 4 ton/ettaro e stimati in circa 500 gli ettari utilizzabili coltivati a riso nel comprensorio comunale, la capacità prevedibile dell'impianto è pari a 2.200 ton di paglia.

L'impianto, denominato *biorigeneratore*, consiste nella realizzazione di due bacini da 1.100 ton ciascuno impermeabilizzato e sigillato, racchiusi da argini contenente paglia da riso umidificata in fase di attivazione dell'impianto con chiarificato di liquame suinicolo e poi col fluido di processo prodotto durante la biodegradazione, che verrà continuamente ricircolato.

Il fluido di processo raccolto sarà inviato ad un volume polmone e riscaldato col calore recuperato dai motori prima di essere ricircolato. Il processo di digestione, infatti, è ottimizzato, ovvero procede con velocità considerevolmente maggiore, se condotto a circa 35°C. Il raggiungimento di temperature più alte non è energeticamente conveniente. La biodegradazione genera biogas, con percentuale di metano pari a circa il 50-54%, dalla cui combustione in motori endotermici si produce energia elettrica.

La piazzola per la valorizzazione energetica del biogas prodotto dall'impianto di trattamento è costituita da 1 gruppo elettrogeno con motore a combustione interna accoppiato ad un generatore sincrono. La potenza elettrica nominale installata dell'impianto risulta pari a 0,200 MW. L'energia elettrica prodotta dai motori verrà immessa nella rete di distribuzione in media tensione a 15 kV. La piazzola è dotata che di una torcia al fine di garantire la combustione del biogas captato dall'impianto anche in caso di fuori servizio dei motori.

Si riporta in Figura uno schema generale dell'impianto, nel quale si evidenzia il sistema di raccolta del biogas, il sistema di ricircolo del percolato e il motore biogas per la produzione di energia elettrica.



Al momento del caricamento della paglia di riso la concentrazione dei solidi totali TS riscontrata era del 84,3%. Il digestore è stato inizialmente inoculato con un totale di 285 tonnellate (4,9% TS) di chiarificato di liquame suinicolo e nel corso del primo anno sono stati aggiunti all'incirca 1300 tonnellate di acqua.

