

La Green Economy

Disinquinare: dalla canna comune al biogas
Per uno sviluppo ecosostenibile del nostro territorio



Istituto Istruzione Superiore di Aversa (CE)
Liceo Scientifico Trentola – Ducenta

INDICE

- Presentazione pag. 3
- Progettazione tecnica pag. 7
- Analisi dei costi pag. 9
- Analisi dell'incidenza
dei risultati attesi pag. 10
- Riflessioni finali pag. 15
- I Partecipanti pag. 16

PRESENTAZIONE

Il nostro obiettivo

Il progetto di bonifica del territorio attraverso la produzione di canne, è quello di creare una cooperativa formata da noi ragazzi che si occuperà non solo della coltivazione della canna ma anche della produzione di biogas; quest'ultimo, secondo il nostro progetto, sarà venduto ad aziende distributrici di energia elettrica, come ad esempio l'Enel. Abbiamo scelto di produrre canna comune perché i territori di Trentola-Ducenta e dintorni, in particolare quelli della Terra dei fuochi, hanno un alto tasso di inquinamento e la canna ha sui terreni un'azione di bonifica. La pianta, infatti, riesce ad assorbire metalli pesanti, come ad esempio: arsenico, cadmio, rame, piombo, nichel e mercurio che sono causa di tumori gravi. Il nostro scopo è quello di migliorare il territorio e la creazione di questa cooperativa rappresenterebbe il primo passo verso il suo sviluppo. Infatti, nella regione non sono presenti impianti di realizzazione di biogas da canna comune. La nostra idea di sviluppo sostenibile contribuirebbe non solo a migliorare il nostro territorio dal punto di vista ambientale, ma, sarà anche motivo di crescita economica. Il problema che affligge la nostra zona, quello della presenza di numerose terre inquinate da rifiuti tossici, è stato oggetto di numerose polemiche politiche; lo stesso Roberto Saviano che si è battuto molto per informare sulle procedure di scarico nel sottosuolo di rifiuti tossici e nel far emergere l'urgenza della bonifica, afferma in una delle sue interviste che tutto ciò «genera un futuro malato». Il nostro obiettivo è proprio quello di contribuire a rendere migliore il futuro nostro e di tutti i ragazzi del casertano e dimostrare che anche da una zona, le cui condizioni ambientali sono pessime e tale è anche la stima, possono nascere le idee più originali.

La storia del territorio

Nel V secolo a.C. il territorio della Campania veniva definito "Campania Felix" (o "Ager Campanus") per la sua enorme disponibilità di



terre agricole fertili, dalle quali si otteneva una grande quantità di prodotti che, oltre a soddisfare il fabbisogno interno venivano anche esportati. La nascita della camorra ha comportato però, l'eliminazione di una notevole parte delle primizie dell'agricoltura, poiché, come indicato precedentemente, a scopo di lucro ha utilizzato i fertili campi per sotterrare rifiuti tossici che hanno comportato la lenta agonia della produzione agricola. Ciò ha dato vita al fenomeno del Biocidio comportando la fine della "Campania Felix". Tutto questo, purtroppo, si è reso possibile a causa della connivenza dei rappresentanti della politica, sia a livello locale che a livello nazionale. Ma cosa più grave, si è assistito con indifferenza alla morte di centinaia e centinaia di persone, tra cui anche molti bambini. Tra i terreni più colpiti troviamo quelli nei comuni di: Aversa, Carinaro, Casal di Principe, Casaluce, Casapesenna, Caserta, Castel Volturno, Cesa, Frignano, Villa di Briano, Gricignano di Aversa, Lusciano, Maddaloni, Marcanise, Mondragone, Orta di Atella, Parete, San Cipriano di Aversa, San Marcellino, Sant'Arpino, Succivo, Teverola, Trentola-Ducenta, Villa Literno.

Cos'è la canna comune?

La canna comune è una pianta che cresce in zone con temperature calde e con una grande disponibilità di acqua, tuttavia risulta anche molto resistente a cicli di siccità. Nel 1° anno di raccolta si ottiene una percentuale pari al 50% delle potenzialità della pianta e dal secondo anno in poi, si arriva ad avere in media circa 40 t/ha. La canna comune ha un ritmo di crescita molto elevato, raggiunge la sua massima altezza a 5-6 m e può essere raccolta 2-3 volte l'anno a seconda delle condizioni climatiche. La pianta riesce a crescere per 20-25 anni.



Benefici

Questa specie, legata allo sviluppo della biomassa, risolve problemi di natura economica e organizzativa. Infatti, questa si adatta a tutti i tipi di suolo, anche quelli marginali. Inoltre, dopo un anno non necessita di operazioni di concimazione e/o di altre fasi legate alla sua produzione, facendone diminuire i costi produttivi.

Ci sono poi numerosi vantaggi ambientali:

- è una fonte rinnovabile;
- necessita un minimo impiego di concimi e fitofarmaci;
- permette il recupero delle terre inquinate del nostro Paese: infatti sono fitodepuratrici, ovvero, depurano naturalmente acque agricole, domestiche anche industriali assorbendo i metalli pesanti come arsenico, cobalto, cromo, rame, ferro, manganese, stagno, zinco, mercurio, piombo, nichel, palladio, platino, rodio, lantanio che possono causare vari problemi agli esseri umani;
- riduce l'emissione di anidride carbonica (CO₂): infatti l'unità di energia prodotta da queste colture è 10 volte minore rispetto al petrolio;
- i fusti secchi possono essere lasciati sul terreno a decomporsi riducendo i costi di smaltimento;
- non sottrae terreno fertile per produrre cibo in quanto non viene utilizzata per l'alimentazione.

Cos'è il biogas?

Il biogas è un biocombustibile gassoso che si ottiene dalla digestione anaerobica, ed è costituito principalmente da biometano (50-70%). Il prodotto della digestione microbica può essere utilizzato direttamente al posto dei combustibili fossili per produrre elettricità e calore, oppure per il contenuto in biometano che, isolato, può essere utilizzato come biocarburante per la rete dei trasporti o introdotto nella rete del gas naturale. Il residuo della digestione anaerobica, il cosiddetto "digestato", viene utilizzato comunemente come fertilizzante organico; nel nostro caso però, a causa della presenza di metalli pesanti, il prodotto sarà trasportato tramite ditta autorizzata ad un idoneo impianto di smaltimento.

Benefici

In particolare, il biogas può condurre ad importanti benefici economici per l'intera nazione. Per un Paese come l'Italia dipendente dal gas russo, esso potrebbe sostituirlo per il fabbisogno energetico a livello nazionale. E' importante, infatti, considerare che il biogas ha un potenziale di 7-8 miliardi m³ di gas con una potenzialità pari al 10% del fabbisogno nazionale.

Esso:

- è una fonte rinnovabile, riducendo l'uso di fonti combustibili fossili;
- riduce le emissioni nocive, come quelle d'ammoniaca;
- produce energia elettrica utilizzabile all'interno della stessa azienda o vendibile alla rete elettrica pubblica o privata;
- non emette odori;
- produce il 95% di anidride carbonica in meno e con alcuni miglioramenti degli impianti arrivando anche al 120%, con la conseguente diminuzione del gas serra;
- minore emissione di composti organici volatili non metallici.

Infatti, durante recenti analisi effettuate nel centro di ricerca biomasse da energia (Cribes) di Pisa, la canna ha fatto registrare un'elevata capacità di produzione del metano e può quindi costituire un'alternativa al mais, il cui impatto ambientale è decisamente superiore a quello della canna, che si conferma particolarmente indicata per produrre biogas in quanto ha una grande potenzialità produttiva per uso energetico ed è utilizzabile per 10-15 anni.

PROGETTAZIONE TECNICA

Coltivazione della canna comune



La coltivazione della canna comune non presenta difficoltà. Essa è una pianta erbacea poliennale la cui propagazione avviene generalmente per talea di rizoma. L'impianto della coltura si esegue preferibilmente verso marzo-aprile mediante la messa a dimora dei rizomi. Devono essere utilizzati rizomi del peso minimo di 300-400 grammi ciascuno, con almeno 1 gemma principale e 2 o più gemme secondarie. La preparazione del terreno è

caratterizzata dall'aratura e dalla frangizollatura invernale. In seguito viene effettuato un trattamento di diserbo chimico non selettivo per prevenire la diffusione delle malerbe.

La messa a dimora dei rizomi è preceduta da un'operazione di assolcatura del terreno, eseguita con un tradizionale aratro assolcatore (ad una profondità di circa 15-20 cm). La distanza ottimale tra le file è di 3 m, con una densità di impianto di circa 11.000 rizomi/ha. All'impianto, per il trasporto dei rizomi lungo le file, si utilizza un carro rimorchio con due operatori che distribuiscono i rizomi nei solchi. La capacità operativa è di circa 4 ore/ha. A seguito della messa a dimora dei rizomi è prevista la chiusura dei solchi mediante un erpice a dischi. In questa fase è consigliabile anche effettuare un'irrigazione per facilitare l'attecchimento dei rizomi.

Nelle prime fasi d'attecchimento e sviluppo delle piante, non può mancare un diserbo selettivo per dicotiledoni, soprattutto in presenza di convolvolo che potrebbe compromettere i giovani germogli. Subito dopo l'intervento (verso il mese di maggio), per eliminare le infestanti più resistenti, si raccomanda una sarchiatura sulla fila; questa operazione verrà poi ripetuta in abbinamento ad una concimazione di copertura con 70 unità N/ha. Negli anni successivi al primo non sono richieste in genere cure colturali; è comunque prevista una minima fertilizzazione azotata con apporto di circa 70 unità di N/ha/anno. La canna comune non presenta particolare sensibilità a patogeni e parassiti. La produzione al primo anno di impianto non viene raccolta in quanto di modesta entità. La canna comune è caratterizzata infatti da un ciclo di sviluppo biennale e, se lasciata in campo, durante il secondo anno, oltre a nuove canne dal rizoma, sviluppa anche alcune gemme secondarie sui singoli culmi. Le raccolte annuali della biomassa iniziano dalla fine della seconda stagione vegetativa e successivamente alla defogliazione delle piante (dicembre-febbraio). Tale scelta è giustificata dall'ottenimento di una biomassa

caratterizzata da un minor contenuto idrico (circa il 50%), anche se ciò comporta una certa perdita di biomassa (5-10% del totale) a causa della caduta dell'apparato fogliare e apicale: queste porzioni di pianta sono comunque caratterizzate da elevati contenuti in ceneri e silice, che andrebbero a ridurre le caratteristiche qualitative complessive del biocombustibile. La raccolta si esegue con una falcia-trincia-caricatrice semovente con testata Kemper o similare. Tali macchine tagliano il fusto ad un'altezza dal suolo di circa 10 cm e lo sminuzzano (ottimale per l'essiccazione la lunghezza di 2-3 cm) restituendo la biomassa in una pezzatura idonea, sia per il successivo stoccaggio, sia per l'alimentazione automatizzata dell'impianto energetico. La falcia-trincia-caricatrice è generalmente affiancata da trattore dotato di carro rimorchio che raccoglie direttamente la biomassa trinciata in uscita dal collettore di lancio.

Per il trasporto in azienda si impiegano due rimorchi trainati da trattore; il materiale viene così trasferito nello spazio aziendale adibito allo stoccaggio, che prevede la conservazione del trinciato sotto un telo traspirante per proteggerlo dalle precipitazioni e dagli agenti esterni.

All'ultimo anno di vita utile dell'impianto, oltre alle operazioni agronomiche già citate, è necessario ripristinare il terreno alle condizioni iniziali.

Raccolta dei substrati disponibili, digestione e separazione

L'ingestato fresco, ossia l'insieme delle sostanze organiche che alimentano il processo, viene prelevato da una prevasca di raccolta o da un alimentatore di solidi (dove è stato miscelato ed omogeneizzato) e trasferito, tramite opportuna stazione di pompaggio o per mezzo di coclee, nel digestore. All'interno del digestore si verifica la digestione anaerobica, ossia in assenza di ossigeno. Al fine di permettere la crescita contemporanea di tutti i microrganismi coinvolti nell'ambiente di reazione (il cosiddetto digestore), il biogas prodotto in modo efficiente dovrà risultare da un compromesso tra le esigenze dei singoli gruppi microbici. La volumetria ed il numero dei digestori sono in funzione dei quantitativi da trattare e del loro carico organico.

Raccolta del Biogas

Il biogas prodotto nel digestore è raccolto nella parte superiore dello stesso mediante una copertura a cupola gasometrica ed eventualmente in altre coperture raccogli-gas a cupola pressostatica. La camera dell'aria è mantenuta in pressione da una centralina di controllo e da valvole che, aggiungendo o sfogando aria, mantengono il biogas sempre in pressione, indipendentemente dalla quantità di biogas contenuto. In tal modo, l'alimentazione dei bruciatori/motori è regolare e la membrana esterna è sempre tesa, con immaginabili benefici relativi all'impatto ambientale. Il

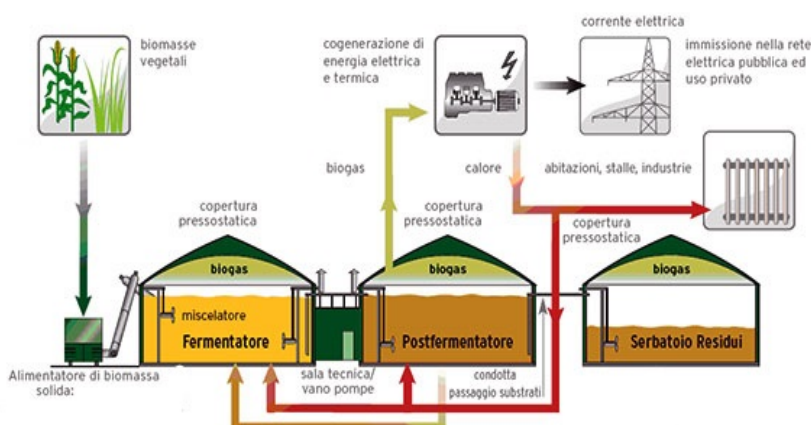


Diagramma funzionale di un impianto di biogas

biogas viene depurato dai composti ossidanti o incombustibili con procedimenti di filtrazione, deumidificazione e desolforazione.

ANALISI DEI COSTI

Prezzo impianto produzione biogas da 1Mw

1.800.000 euro

Terreni

Euro 0 (ottenuti in affidamento)

Impianto di irrigazione dei terreni

Circa 70.000 euro

Locale adibito ad uffici e deposito

4500 euro al mese

Corrente

10 fino a 15 kWh a 73,30 €/mese + 4,30 €/mese per ogni kW di potenza impegnata

Attrezzi:

Aratro tra i 270 euro e i 350

Spargiconcime rotativo 150 euro

Erpice combinato 3.000 euro

Trattrice con carro e due operatori dai 30.000 ai 35.000

Erpice a dischi 2.200 euro

Rullo dai 60 euro

Gruppo pompa ed irrigatori 6.000 euro

Sarchiatrice con tramoggia 2.000 euro

Irroratrice 2.500 euro

Trincia stocchi dai 1.400 euro ai 2.300

Trincia-fresa forestale 12.000 euro

Falcia-trincia-caricatrice con carro raccolta 5.000 euro

Nonostante l'investimento iniziale molto elevato, con i ricavi ottenuti si riesce non solo a coprire tutte le spese di gestione ma, inoltre, nell'arco di soli 5 anni si recupera totalmente l'investimento iniziale e si ottiene anche un cospicuo profitto che sarà investito in tecnologie ecosostenibili.

INCIDENZA SUI RISULTATI ATTESI SUL LIVELLO DI BENESSERE SUL NOSTRO TERRITORIO

1. SALUTE

Grazie alla fitodepurazione e ai processi da essa derivati (*fitodegradazione, fitostabilizzazione, fitoestrazione*), depurando il terreno dai metalli pesanti (**rame, cromo, arsenico, cadmio, mercurio ecc**) che provocano malattie, come tumori, cancri e danni agli organi, otteniamo nel breve e nel lungo periodo un abbassamento dei tassi di malattie tumorali ed un conseguente innalzamento della media della speranza di vita.

2. BENESSERE ECONOMICO

La nascita di questa cooperativa consentirà la creazione di nuovi posti di lavoro determinando sia un aumento del *reddito medio annuo* della comunità sia una riduzione del *tasso della disoccupazione e della povertà, favorendo anche una migliore redistribuzione della ricchezza media.*



3. ISTRUZIONE E FORMAZIONE

La cooperativa avrà anche lo scopo di diffondere cultura attraverso l'organizzazione di varie visite guidate da proporre alle scolaresche del territorio al fine di educare i ragazzi al rispetto dell'ambiente, ma anche a diffondere cultura d'impresa legata alla green economy, spiegando come da risorse apparentemente inutilizzabili sia possibile fare imprenditoria.



4. **RELAZIONI SOCIALI**

La cooperativa in futuro terrà mostre sulla creazione di processi finalizzati allo sviluppo del benessere equo sostenibile. Esse, aperte al pubblico in numerose occasioni, renderanno l'azienda un centro espositivo permanente, avente come scopo lo sviluppo di culture ed iniziative legate al recupero del territorio, alla promozione di attività lavorative ad esso legate.



5. **AMBIENTE**

La bonifica dei terreni dove è attivata la produzione di canna comune (arundo donax) determina una riqualificazione ambientale e può attivare ulteriori processi di recupero e di tutela di un ambiente così fortemente contaminato e violentato. Inoltre la conversione del

prodotto in biogas ed il suo utilizzo come fonte di energia elettrica ha un basso impatto ambientale migliorando sensibilmente la qualità dell'ambiente in cui la popolazione si ritrova a vivere.



6. **SICUREZZA PERSONALE**

Con l'attivazione di una scelta finalizzata al miglioramento della qualità della vita, si intende anche contestualmente diffondere una cultura di maggiore tutela del sé e della salvaguardia del proprio ambiente in contrasto con gli interessi di chi finora ha fatto scempio consapevole del nostro territorio. La tutela del sé, sarà garantita dalla dotazione di dispositivi di protezione individuale agli operatori in base alla loro mansione. Gli operatori saranno informati sui rischi legati al compito che devono assolvere. Rispettando, pertanto, pienamente la normativa relativa alla sicurezza sul lavoro, l'azienda sarà da esempio ad altre simili aziende già attive. Il progetto avrà effetti sulla disoccupazione, creando nuovi posti di lavoro e sottraendo i giovani dal richiamo della malavita.



7. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Il nostro territorio, racchiuso nella provincia casertana, prettamente agricolo, è stato logorato da quasi due decenni da sversamenti illegali di rifiuti tossici e nocivi, che hanno gravemente contaminato terreni e coltivazioni, abbassando la fama dei nostri prodotti locali diminuendone la certezza della loro genuinità. Il progetto ha la finalità di bonificare in modo anche remunerativo i nostri terreni recuperando così la vivibilità del paesaggio e favorendo la ricostituzione, nel tempo, della flora del nostro paesaggio e del nostro patrimonio culturale.



8. RICERCA E INNOVAZIONE

La realizzazione del progetto risulterebbe di forte impatto innovativo non solo per il territorio locale ma per tutta la regione Campania e i conseguenti rapporti con le facoltà di Agraria ed Ingegneria, consentirebbero di determinare un forte impulso anche nella ricerca di settore.



9. BENESSERE SOGGETTIVO

A differenza di quanto accade attualmente, la realizzazione del progetto avrebbe una rilevante ricaduta sociale in quanto aumenterebbe nei giovani studenti (che nel territorio di Trentola Ducenta si confrontano con tassi di disoccupazione giovanile e femminile molto elevati e alti tassi di disoccupazione anche tra gli adulti) la prospettiva di migliori prospettive future per sé e le loro famiglie.



10. POLITICA ED ISTITUZIONI

Il rapporto con le istituzioni si concretizza sia nella fase della costituzione della cooperativa sia nella fase di acquisizione dei terreni da bonificare e nelle spese di gestione, oltre che in tutte le fasi che prevedono la fruizione delle agevolazioni che, sia in campo regionale, nazionale che europeo, possono essere ottenute per la realizzazione del progetto (che per le aziende costituite come la nostra da giovani inferiori ai 36 anni compiuti possono arrivare fino a circa al 50 % a fondo perduto o al 40% da restituire in 10 anni, cioè la legge 95/95). Infine, politicamente, il progetto è un incentivo importante a smuovere le istituzioni e la società ad una maggiore sensibilità nei confronti dei problemi del territorio, con più operatività e rispetto.



RIFLESSIONI FINALI

La nostra classe, formata da 18 alunni, intende realizzare il progetto usufruendo degli incentivi statali che vengono dati alle nuove aziende intraprese da giovani; infatti, secondo la legge n° 95 del 1995, a tutti i giovani che iniziano nuove attività vengono dati finanziamenti pari al 50%, del costo delle spese iniziali a fondo perduto, e 40% da restituire in 10 anni. Le quote della nostra cooperativa inoltre saranno possedute per i 2/3 dalle donne e solo per l' 1/3 dai maschi, in questo modo secondo la legge n° 215 del 1992 potremmo usufruire anche degli incentivi finalizzati a contribuire all'aumento della presenza delle donne nell'imprenditoria.

Le terre che intendiamo utilizzare per la nostra cooperativa possono essere acquisite con due diverse modalità:

- 1) Se il terreno è collocato nella categoria "Pubblici" della Blacklist presente all'ARPA, si prenderanno accordi con la pubblica amministrazione e il comune con il quale si ha intenzione di stipulare il contratto, secondo cui il terreno viene ceduto per un tempo determinato in cambio della bonifica dello stesso a spese del neo-proprietario.
- 2) Se il terreno è collocato nella categoria "Privati" della Blacklist presente all'ARPA, si prenderanno accordi con la pubblica amministrazione, la quale rintraccerà il proprietario, e con esso sarà stipulato un contratto in cui verrà stabilito il prezzo del terreno (prezzo iniziale - riduzione dovuta all'inquinamento).

Per il nostro progetto ipotizziamo di utilizzare il primo metodo, in maniera tale da produrre vantaggi alla società locale, offrendo un'azione di riqualificazione dei terreni in un lasso specifico di tempo, evitando grandi spese alla nostra cooperativa. Il territorio dell'agro aversano è stato da sempre un territorio agricolo, la cui economia è basata sull'esportazione e la vendita dei prodotti; la creazione di questa cooperativa non modificerebbe l'economia della zona, anzi con l'utilizzo della Green economy contribuiremmo a portare il paese verso lo sviluppo e a mantenere la tradizione.

I PARTECIPANTI

Gli alunni della 3^A opzione scienze applicate

	NOME	COGNOME
1	Paola	Barone
2	Mariapia Ersilia	Battista
3	Luciano	Boncino
4	Nicola	Cangiano
5	Gianluigi	Capaldo
6	Giuseppe	Cerchia
7	Robert	De Marco
8	Luigi	Di Dona
9	Marco	Di Maio
10	Marco	Mazzei
11	Francesco	Mottola
12	Federica	Oliva
13	Luigi	Pellegrino
14	Gioele	Pezzella
15	Salvatore	Pizzorusso
16	Rosa	Sabatino
17	Giuseppe	Santonicola
18	Gianluca	Vicario

DATI INSEGNANTI

	NOME	COGNOME	DISCIPLINA	E-MAIL
1	Giosuè	Di Maro	Scienze	dimarogiosliceo@libero.it
2	Arturo	Fusco	Matematica e Fisica	fusco.arturo@libero.it

NOME SCUOLA: Liceo Scientifico di Trentola-Ducenta

CITTA' : Trentola-Ducenta

INDIRIZZO: Via Roma