

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI

“FEDERICO II”



FACOLTA' DI INGEGNERIA

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO**

SINTESI DELL'ELABORATO DI LAUREA

***LE ENERGIE RINNOVABILI DA UN PUNTO DI VISTA
ECONOMICO E NORMATIVO – UN CASO DI STUDIO:***

LA COGENERAZIONE AD OLI VEGETALI

Relatore :

Prof. Ing. Mario De Matteo

Candidato:

Zirpoli Vincenzo Matr. : 324/193

Correlatore :

Ing. Angelo Maione

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

Si definisce filosoficamente energia rinnovabile *"una qualsiasi fonte energetica che si rigenera almeno alla stessa velocità con cui si utilizza"*, o più tecnicamente quelle forme di energia generate da *fonti il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future*.

Da un punto di vista prettamente scientifico tale definizione non ha particolare senso, in quanto in base ai postulati necessari per definire il primo principio della termodinamica, per cui nulla si crea o si distrugge, tutte le forme di energia sono rinnovabili, da un punto di vista sociale, e quindi politico, crea la distinzione in uso oggi fra fonti di energia considerate rinnovabili (sole, vento, ecc...), il cui utilizzo attuale non ne pregiudica la disponibilità nel futuro, e quelle non rinnovabili, fossili (petrolio, carbone, gas naturale), e nucleare (uranio, plutonio), le quali avendo lunghi periodi di formazione, di molto superiore a quelli di consumo attuale, sono limitate nel futuro.

In generale quindi possono essere indicate come Fonti Rinnovabili di Energia tutte quelle Fonti che si contrappongono alle energie tradizionali ottenute da Fonti fossili sia perché potenzialmente "infinite", sia perché hanno un minore impatto sull'Ambiente.

In accordo con l'Agenzia Internazionale dell'Energia - International Energy Agency (IEA) - rientrano in questa categoria:

1) energia idroelettrica

2) energia solare

3) energia eolica

4) energia da biomassa

5) energia geotermica

Dal punto di vista normativo, in Italia il quadro normativo riguardante il settore delle rinnovabili si sviluppa lungo le seguenti direttrici principali:

- 1. Un'articolata struttura di incentivi, distinti per tecnologia e taglia dimensionale dell'impianto
- 2. Un complesso e stratificato assetto autorizzativo, anch'esso articolato in relazione alla taglia dimensionale e alla regione di ubicazione del sito

1. MODALITA' DI INCENTIVAZIONI

-Provvedimento CIP n°6/1992

-Decreto Legislativo 79/1999 "Certificati verdi"

-Tariffa Omnicomprensiva (TO), introdotta dalla Legge 244/07 quale alternativa ai Certificati Verdi per impianti di potenza ridotta.

-DM 05/07/2012 e DM 06/07/2012 Introduzione del V (attuale) conto energia per il fotovoltaico e dell'attuale sistema di incentivazione per la produzione di energia da fonti rinnovabili (ad esclusione della fonte solare)

2. PROCEDURE AMMINISTRATIVE DI AUTORIZZAZIONE

-Autorizzazione unica (introdotta dal decreto legislativo 387 del 29/12/2003 e successivamente modificato dal decreto legislativo del 28/2011), viene rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata dalla Regione. Si applica ad impianti superiori ad 1MW

-Procedura abilitativa semplificata (prima DIA), introdotta dal D.Lgs. Del 28/2011. Si applica ad impianti inferiori ad 1MW

L'elaborato propone un sistema di generazione basato su un motore a combustione interna alimentato a olio vegetale accoppiato ad un alternatore, utilizzato per la produzione di energia elettrica e, in caso di cogenerazione, viene utilizzata l'energia termica residua contenuta nei fumi ed ottenuti dal raffreddamento del motore.

CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO:

Una macchina da 1000kWe funzionante ad olio vegetale ha le seguenti caratteristiche:

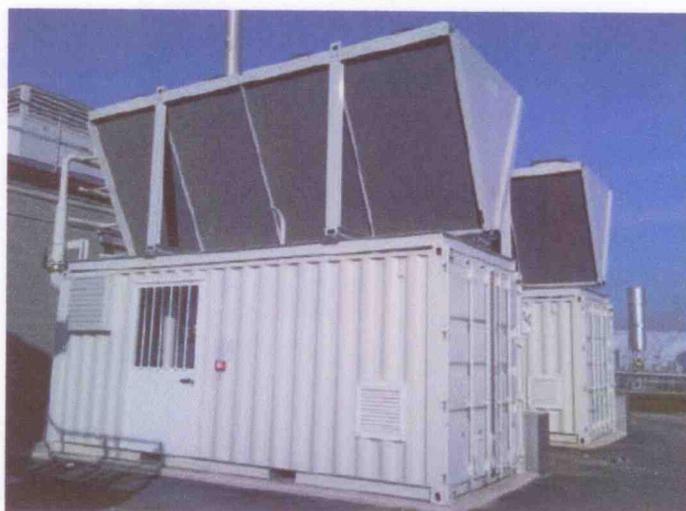
- POTENZA ELETTRICA 1000KWe
- POTENZA TERMICA 880KWt
- % DI FUNZIONAMENTO ANNUE 92%
- GIORNI DI FUNZIONAMENTO ANNUI 333
- ORE DI LAVORO ANNUALI 8000 ore/anno
- PRODUZIONE ANNUALE DI ENERGIA ELETTRICA 8.000.000 Kwe/anno



“Impianto da 1Mwe”

All' impianto alimentato ad olio vegetale è stato aggiunto un:

A)MODULO ORC(Organic Rankine Cycle):Il modulo ORC di taglia nominale di 125kWe è un sistema di produzione di energia elettrica attraverso il recupero termico disponibile nei gas di scarico e nei circuiti di raffreddamento del motore.



“Modulo ORC”

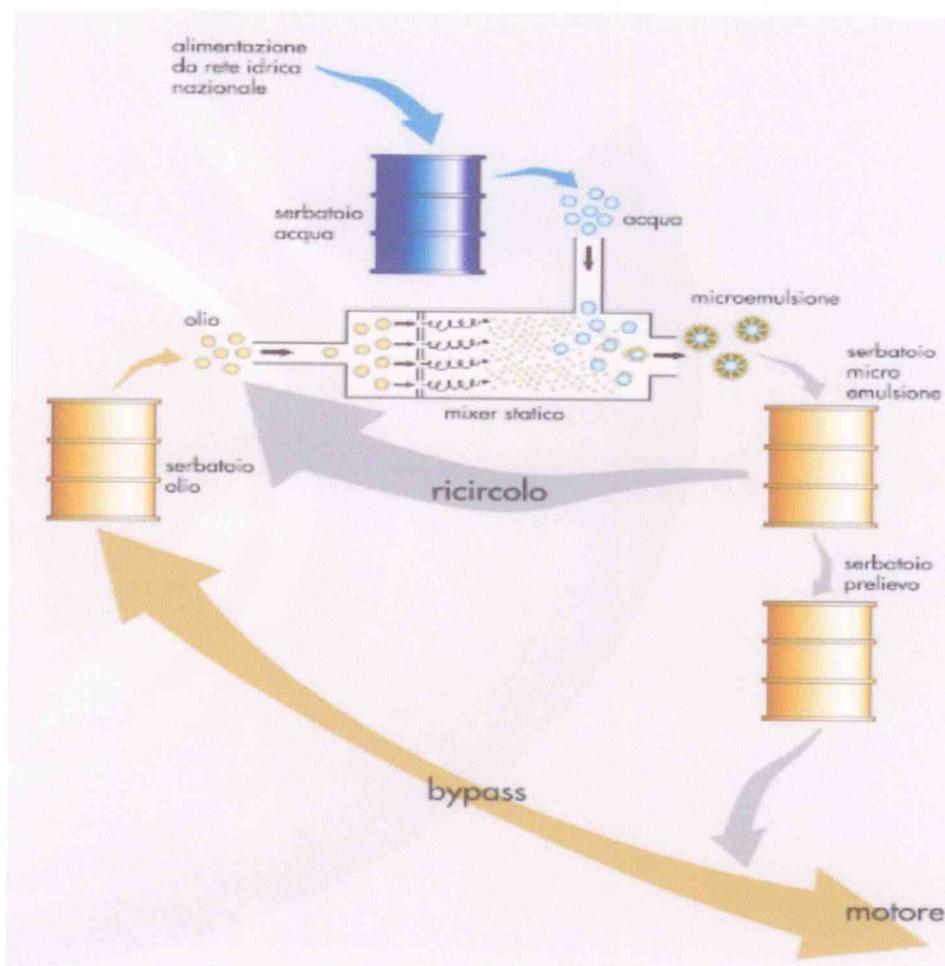
PRESTAZIONI ATTESE:

	Nominale	Recupero calore da motore da 1 MWe
Potenza lorda ai terminali generatore	122 kWe	95 kWe
Potenza ausiliari ORC	23 kWe	17 kWe
Potenza netta	99 kWe	78 kWe
Potenza termica rich. - Evaporatore	660 kWth	540 kWth
Potenza termica rich. - Preriscaldatore	210 kWth	190 kWth

Nel caso di utilizzo di un gruppo ORC, è naturalmente esclusa la possibilità di utilizzo del calore in cogenerazione.

B) SISTEMA DI MICROEMULSIONE DEGLI OLI VEGETALI: E' una soluzione tecnologica innovativa per la produzione di emulsioni di olio vegetale stabili.

L'olio vegetale e l'acqua vengono introdotti nel miscelatore ad alta pressione, segue un iniziale atomizzazione in gocce più fini e quindi la miscelazione con l'acqua attraverso un principio di risonanza meccanica in campo magnetico definito "Cavitazione". Il risultato è un'emulsione estremamente raffinata le cui micro gocce hanno l'ordine di grandezza che va da 0,15 a 0,5 micron(millesimo di mm).



"Funzionamento dell'impianto"

Vantaggi della microemulsione:

- Riduzione delle emissioni di CO(monossido di carbonio), NOx(ossidi di azoto termici) e delle polveri sottili;
- Riduzione dei consumi e miglioramento dell'efficienza.

ANALISI ECONOMICA:

COSTI:

COSTO ANNUALE MANUTENZIONE	208.000,00 €/anno
COSTO OLIO VEGETALE	1.516.400,00 €/anno
COSTO ANNUALE ASSICURAZIONE	5.000,00 €/anno
COSTI GEST. 1% DELLA PRODUZIONE	21.952,00 €/anno

RICAVI:

RICAVO ANNUO DA TARIFFA OMNICOOMPRESIVA	2.195.200,00 €
RICAVO DA VENDITA DI ENERGIA TERMICA	52.800,00 €
PAY BACK	2,9 anni

PIANO ECONOMICO PER I PRIMI 15 ANNI DI ESERCIZIO:

ANNO	PROD. ELETTRICA Kwh/anno	RICAVI ANNUI			COSTI ANNUI			UTILE LORDO	
		ELETTRICITA'	CALORE	ENTRATE	COMBUSTIBILE	MANUTENZIONE	VARIE		TOTALE
1	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
2	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
3	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
4	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
5	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
6	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
7	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
8	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
9	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
10	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
11	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
12	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
13	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
14	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €
15	8.000.000	2.195.200 €	52.800 €	2.248.000 €	1.516.400 €	208.000 €	26.952 €	1.751.352 €	496.648 €

RIASSUMENDO:

TOTALE RICAVI ANNUI:	33.720.000 €
TOTALE COSTI ANNUI:	26.270.280 €
TOTALE UTILE LORDO:	7.449.720 €