



**Produrre energia pulita e rinnovabile:
una scelta intelligente e sostenibile che guarda al futuro**

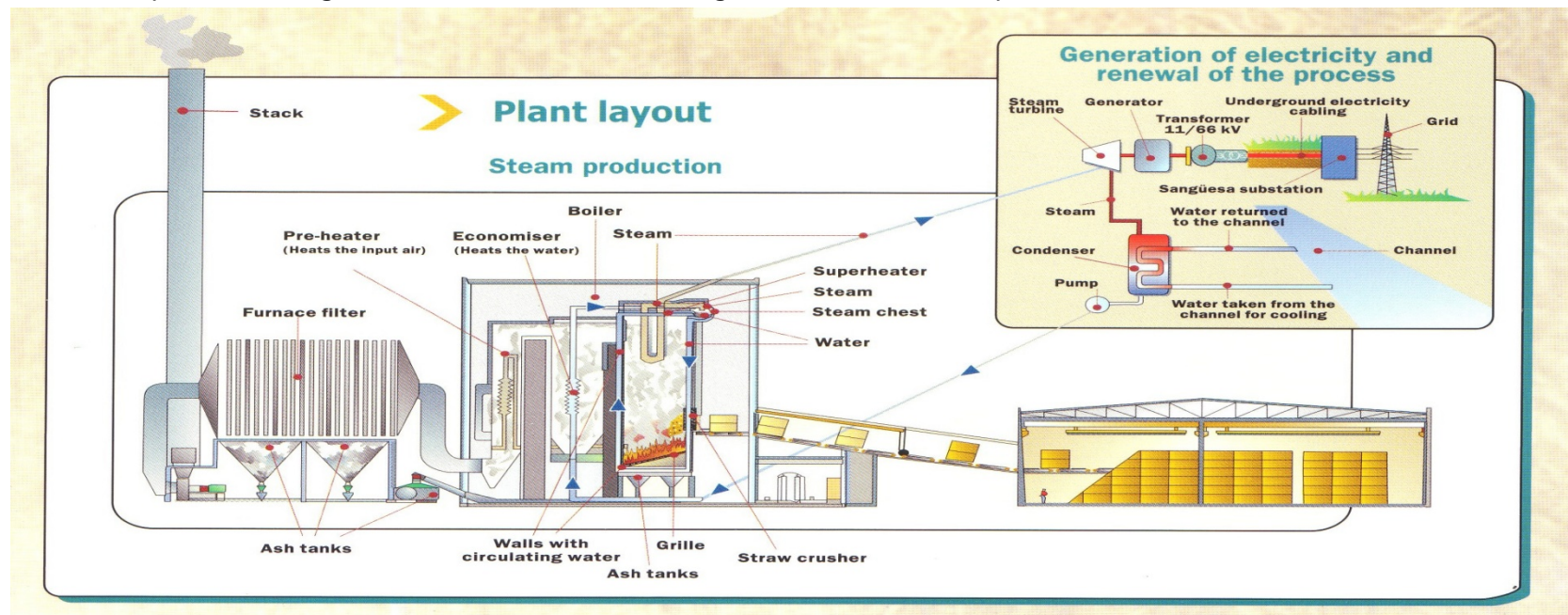
Centrale a biomasse: di cosa si tratta

Valorizzare al massimo il potenziale energetico delle colture vegetali.

A questo serve una centrale a biomasse, un impianto in grado di produrre energia elettrica e termica senza l'ausilio dei combustibili fossili derivati dal petrolio, prodotti non rinnovabili, destinati ad esaurirsi, che inquinano molto e rendono poco in termini energetici.

Ecco perché, in tutta Europa si sta seguendo la strada delle energie rinnovabili, con particolare attenzione verso le biomasse vegetali.

In Italia, Paese che non brilla certamente in termini di bilancio energetico, **il progetto "Orciano" si distingue nettamente** per prestazioni dallo standard attuale di progettazione e realizzazione



di centrali termoelettriche alimentate a biomasse legnose. L'idea di partenza è quella di applicare lo stato dell'arte nella valorizzazione energetica dei prodotti **vegetali in fibra**, generando al tempo stesso sviluppo per il territorio, indotto specializzato, valorizzazione dell sottoprodotto agricolo e **rispetto per l'ambiente**.

Considerando il grado di meccanizzazione agricola già esistente, e quindi sia le strutture di stoccaggio delocalizzate presenti in ogni azienda agricola, sia i macchinari per la raccolta e la pressatura in balle, all'impianto verrà conferito principalmente lo standard tipo HESSTON (balla gigante) oltre che rotoballe.

Di fatto quindi, il mix di materiali vegetali **esclusivamente impiegabili da un impianto del genere** può essere:

- 100% balloni prismatici
- 50% balloni prismatici – 30% rotoballe – 20% legno vergine (potature, materiale derivante dalla manutenzione ordinaria dei fondi agricoli, ecc.)



Reperibilità e disponibilità della materia prima: aspetti teorici previsionali

Le rilevazioni ISTAT riportate in tabella (coltivazioni 2006 Provincia di Pesaro-Urbino), permettono di valutare la potenzialità del bacino costituito dalla sola Provincia di Pesaro e Urbino per quanto riguarda parte delle superfici agricole potenzialmente interessate alla fornitura di paglie per l'impianto:

49036,00 ha	cereali
2.020.283 q.li/anno	disponibilità paglia
2742,00 ha	sorgo granella
73,30 q.li/ha residui verdi	
200.989 q.li/anno	disponibilità residui di sorgo
1745,00 ha	mais granella
171.708 q.li/anno	disponibilità stocchi di mais
40667,0 ha	foraggere
6506720,0	
25 % scarto	
1626680 q.li/anno	disponibilità scarti vegetali
4597,16 ha	coltivazioni legnose
229.858 q.li/anno	disponibilità (potature)
60031,07 ha	boschi
6.003.107 q.li/anno	disponibilità (ramaglie)
10967,00 ha	sup. agr. NON utilizzata
3.564.275 q.li/anno	disponibilità biomassa coltivata

Fonte:
 "Coltivazioni erbacee da pieno campo" Bonciareli Francesco Edagricole
 "Biomasse agricole e forestali ad uso energetico" Agra



RIEPILOGO	
4.019.660 q.li/anno	disponibilità mat. vegetali
6.232.965 q.li/anno	disponibilità mat. legnoso
3.564.275 q.li/anno	disponibilità biomassa coltivata
13.816.900 q.li/anno	

Dei quali **1.281.050 q.li/anno NON HANNO MERCATO** e sono disponibili al netto dell'attuale utilizzo – da *"Le biomasse residuali per uso energetico nella Regione Marche"* ASSAM

A seguito della crisi del settore saccarifero, inoltre, si presenta la **necessità di riconvertire i 7000 ha di terreni della provincia coltivati a barbabietola da zucchero fino al 2005**

Reperibilità e disponibilità della materia prima: aspetti pratici attuali



La ripartizione sul territorio¹ degli utili derivanti dalla valorizzazione dei sottoprodotti agricoli e delle coltivazioni dedicate conseguibili con la realizzazione dell'impianto a biomasse vegetali.

Al 31.03.2007 la **disponibilità effettiva di fornitura diretta da parte di 108 aziende agricole e 1 cooperativa agricola dichiarata e sottoscritta** attraverso accordi preliminari di fornitura (presenti in copia presso l'ufficio Ambiente e Tutela del Territorio in quanto depositati in sede di riesame AIA), presenta complessivamente **221.773 ton/a di sottoprodotti vegetali e coltivazioni dedicate**.

Trattandosi di ACCORDI PRELIMINARI di FORNITURA sottoscritti direttamente dagli agricoltori titolari delle aziende agricole interessate il dato non è da ritenersi esaustivo in quanto continuano a pervenire altre manifestazioni di interesse da parte tante altre aziende agricole.

La disponibilità storica di terreni del gruppo Paci & Pagliari, inoltre, è in grado di garantire in modo programmato alla copertura dell'approvvigionamento da 0 al 100% del fabbisogno attraverso l'impiego di coltivazioni energetiche dedicate.

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1.335,81	1.684,51	2.618,14	4.413,11	5.390,49	4.613,73	6.658,39	7.241,85	12.313,62	11.963,48	11.014,13	10.822,05	9.570,83	10.566,93	10.903,01

nell'ipotesi di "autoproduzione" della biomassa vegetale necessaria per l'impianto (**120.000 ton/a**) con una **coltivazione dedicata** quale ad esempio il sorgo da fibra sarebbe **necessaria la gestione di una superficie di circa 4700 ha** con una resa media come certificato nel 2006 dell'Università degli Studi di Urbino.

$$120.000 \text{ ton/a: } [(23,37+27,63)/2] \text{ ton/ha} = 4705 \text{ ha/a}$$

Tale superficie rappresenta il **43% delle superfici agricole complessivamente gestite dal GRUPPO** senza considerare la disponibilità dei sottoprodotti risultati dalle altre coltivazioni agricole

¹ Per "territorio" si intende il raggio di approvvigionamento massimo di 50 km

Il sistema di stoccaggio e di alimentazione del materiale, deve provvedere alla gestione del flusso, assecondando la richiesta di energia comandata dal generatore di calore.

L'innovazione in questo sistema consiste nel fatto che l'impianto **acquista dai fornitori energia e non materiale**, così come descritto dalla sequenza riportata di seguito:

1. L'autotreno entra lungo un percorso obbligato e regolato da impianti semaforici,
2. un primo carro ponte (funzionante in modalità automatica, o manuale), provvede a prelevare 12 balloni prismatici per volta,
3. il materiale viene quindi pesato da celle di carico poste sul carro stesso. Contestualmente a questo, dei sensori ad ultrasuoni rilevano l'umidità media negli strati superiori, centrali ed inferiori dei balloni,
4. i due valori (peso ed umidità media) vengono tra loro confrontati, al fine di stabilire in continuo il **contenuto medio di energia** dei balloni esaminati,
5. il fornitore riceve all'uscita gli estremi per la fatturazione di quanto effettivamente consegnato **in termini di energia**,
6. infine i balloni, a seconda del loro contenuto energetico così determinato, vengono posizionati in differenti punti dell'area di stoccaggio.



operazione di scarico autotreno



pesatura e controllo umidità del carico

La domanda di **potenza termica** necessaria alla produzione di vapore del generatore, viene soddisfatta da un secondo carro ponte (automatico) il quale fornisce alle linee di alimentazione il combustibile con le caratteristiche più adatte (in termini di contenuto energetico), permettendo un funzionamento stabile dell'intero impianto

I dispositivi di movimentazione, trasportatori a nastro con velocità fisse e variabili, sono dotati di celle di carico per una seconda pesatura dei balloni e di sistemi di sicurezza antincendio. Il software di gestione e controllo automatico consente la continuità nell'erogazione della potenza termica della caldaia, grazie all'ottimizzazione dei dispositivi di carico.

Dai carri ponte, i balloni di paglia vengono trasportati verso **4 linee di alimentazione** che corrono parallele in un condotto di collegamento tra il magazzino e la sala caldaia.

Questo percorso, dotato di sistemi per la prevenzione antincendio (iniezione d'acqua e porte a serranda taglia fuoco), avvia il materiale verso il dispositivo incaricato di slegare e sfaldare le balle, affinché la paglia sfusa si accumuli, per caduta, in un pozzo di raccolta che conduce alla fornace.

La paglia quindi, prima di fare il suo ingresso in caldaia, viene nuovamente pressata (al fine di impedire il riflusso di gas caldi) per mezzo di coclee in un breve condotto raffreddato ad acqua, e da lì, attraverso un'ulteriore porta a ghigliottina, immesso sulla griglia.



Figura 13: Linea di alimentazione



Figura 14: Ingresso linea alimentazione

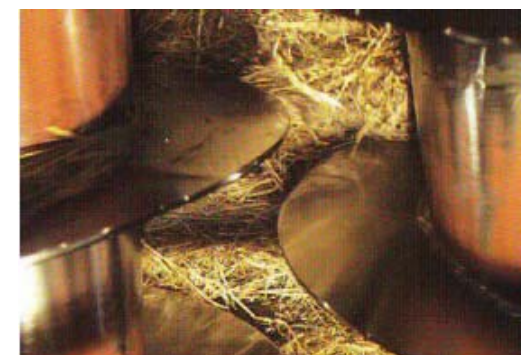
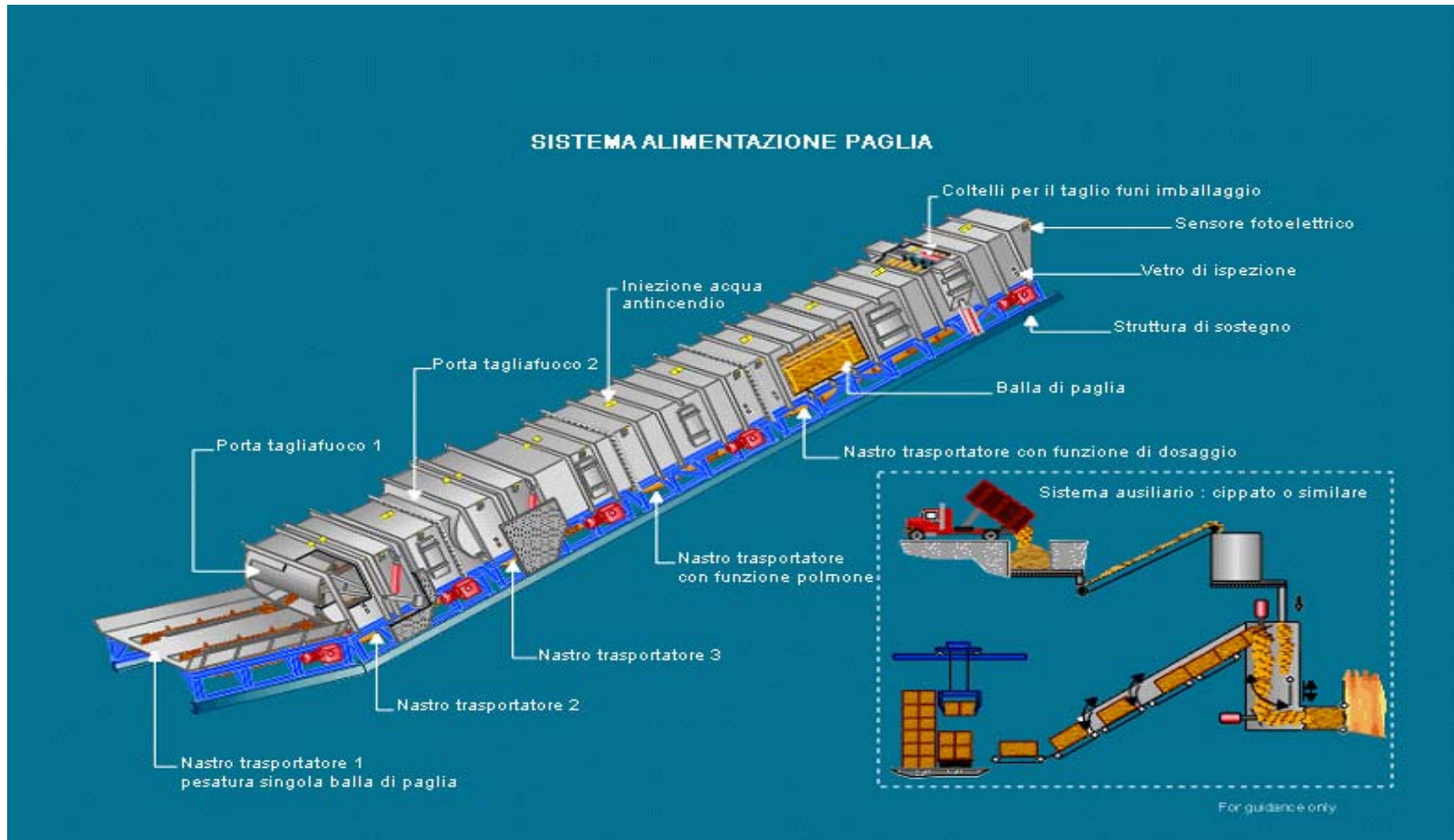
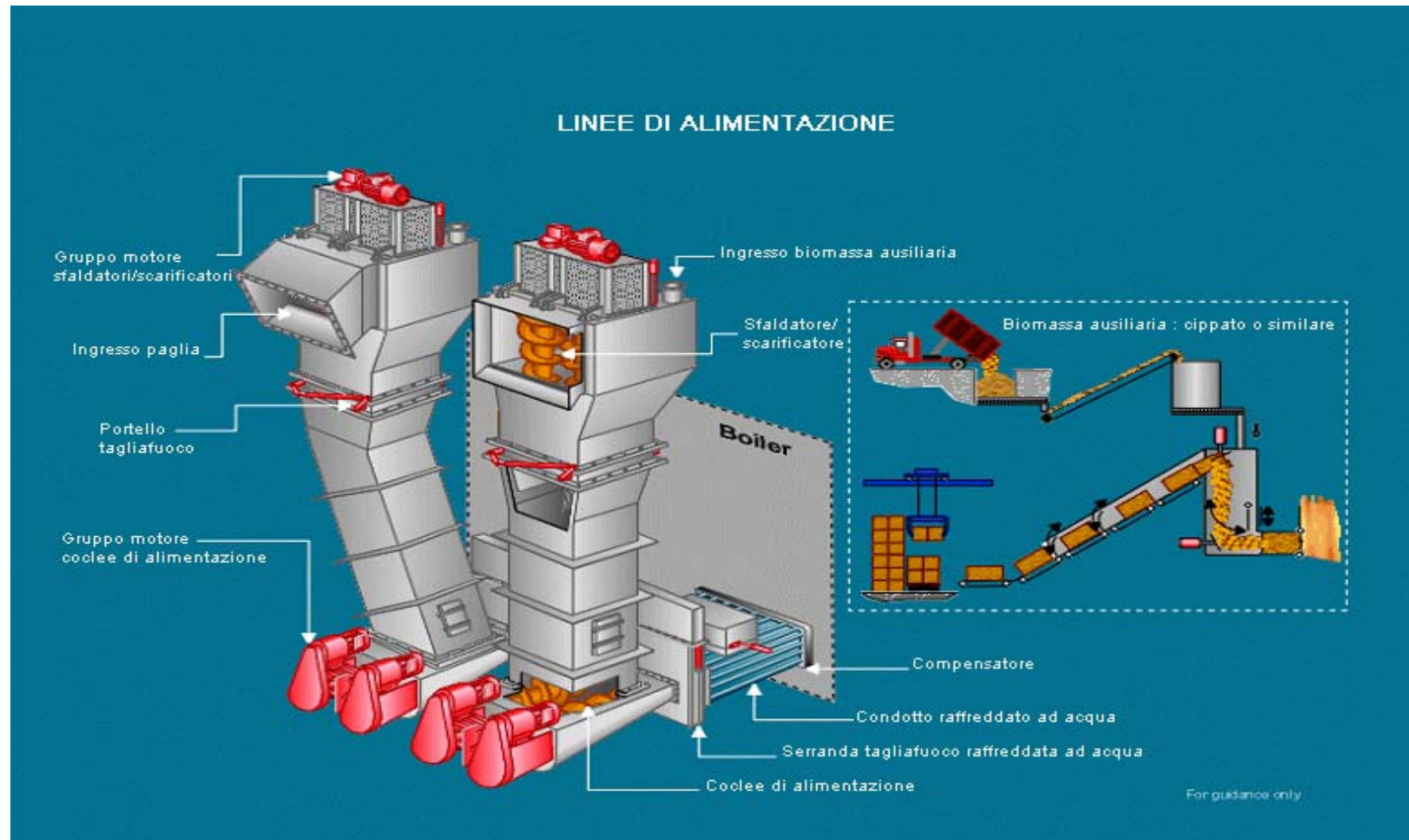


Figura : Coclea sfalda balloni



descrizione schematica del sistema di alimentazione



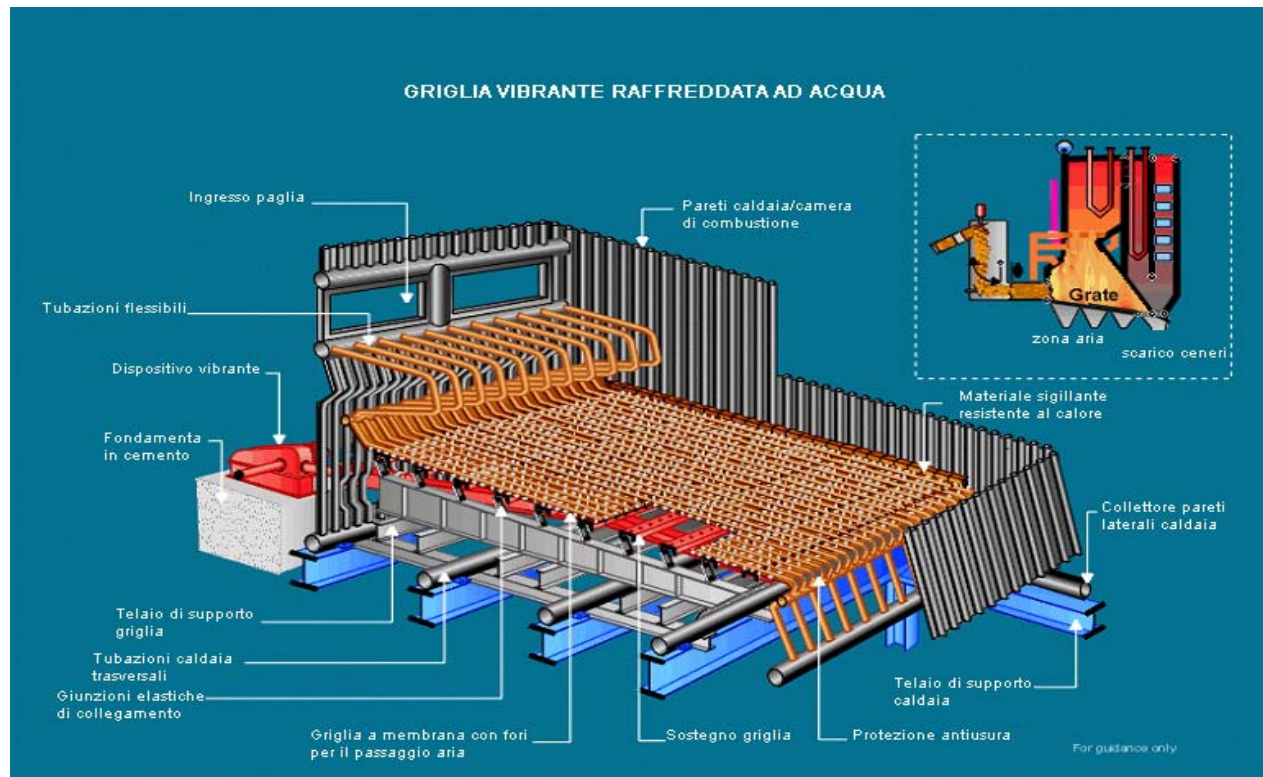
descrizione schematica del sistema di alimentazione

Caldaia con griglia vibrante

Il sistema di combustione adottato prevede una griglia vibrante raffreddata ad acqua ed un design della camera di combustione tale da poter agevolmente trattare materiali volatili, evitando quindi combustioni anche parziali della frazione leggera in zone del generatore di vapore non idonee.

Tali accorgimenti tecnici permettono:

- Elevato rendimento di caldaia
- Controllo ottimale delle arie di combustione
- Riduzione della formazione di concrezioni solide dovute al consistente contenuto siliceo della paglia



La griglia è parte integrante del generatore di vapore, e ad esso è collegata tramite tubazioni opportunamente progettate per poter essere sottoposte ai movimenti indotti dal sistema vibrante alla quale è connessa.

Ad intervalli regolari, infatti, viene vibrata favorendo la rimozione della cenere la quale, cadendo verso la zona di raccolta a bagno d'acqua, viene poi rimossa con nastri trasportatori fino all'apposito locale di stoccaggio.

Il Turbogeneratore

Il vapore ottenuto nel generatore di calore, viene inviato al turbogeneratore per la produzione di energia elettrica in media tensione da inviare poi alla Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA).

Il vapore esausto viene **poi ricondensato per mezzo di raffreddatori ad aria (Air Cooler) e inviato nuovamente in caldaia per ridiventare vapore e chiudere così il ciclo dell'acqua senza nessuno spreco.**



Figura 10: turbina a vapore



Figura 11: sala turbogeneratore

Essiccazione erba medica

Parte del calore contenuto nei fumi di combustione, verrà recuperato a favore dell'impianto di essiccazione della WAFERZOO (costituito da un tamburo di essiccazione e un bruciatore da 35MW alimentato a gas metano), per la disidratazione dell'erba medica.

La linea di trattamento termico si compone principalmente di un tamburo rotativo di essiccazione in cui, mediante un opportuno alimentatore a nastro, viene convogliato il foraggio.



Parte del calore contenuto nei fumi di combustione proveniente dalla centrale quindi, una volta depurati, vengono immessi direttamente nel tamburo, integrando o sostituendo completamente l'apporto energetico dell'attuale bruciatore a metano nell'essiccazione in equicorrente.

Al termine della linea, un primo ciclone provvede alla separazione del materiale dai fumi di combustione, i quali vengono successivamente depurati da qui convogliati in atmosfera attraverso il camino

esistente nello stabilimento.

Le emissioni, che rimarranno convogliate al camino esistente, sono costantemente monitorate (24h su 24h) e tenute sotto controllo da un sistema elettronico i cui dati sono trasmessi in tempo reale all'Arpam e al Comune oltre ad essere pubblicati e accessibili a tutti nel sito web dedicato.

L'impianto di Orciano

Sulla scia delle positive esperienze europee, ad Orciano si prevede la suddivisione della struttura complessiva di circa 15.000 m² in 4 corpi principali:

▪ Magazzino di stoccaggio	10.000m ²
▪ Sala caldaia	1.900 m ²
▪ Sala turbogeneratore	2.700 m ²
▪ Sala di controllo, uffici e locali personale	400 m ²

E' previsto, inoltre, l'utilizzo di un magazzino già esistente quale "polmone" per assicurare una scorta energetica di emergenza della durata di 4÷6 mesi.



A sostegno del grande valore scientifico e culturale dell'impianto di Schieppe, è previsto un percorso sopraelevato destinato ai visitatori affinché sia possibile prendere visione delle varie fasi lavorative senza interferire con il personale della centrale.

Un impianto del genere poi, può essere utilizzato efficacemente anche nei programmi didattici di scuole superiori ed università impegnate negli studi scientifici dell'area agro-energetica.

Quali opportunità offre un impianto del genere

Vantaggi sociali

Gli impianti a biomasse vergini per la produzione di energia, sia essa elettrica, termica o combinata, sono a tutti gli effetti **installazioni a ridottissimo impatto ambientale**, perfettamente in linea con gli impegni internazionali sanciti dal trattato di Kyoto.

I benefici che derivano da questa tipologia di centrali, coinvolgono diversi settori le cui ricadute contribuiscono a renderle, oltre che economicamente convenienti, di sicuro beneficio per le aree di ubicazione:

- Indotto:
oltre al cantiere per la realizzazione dell'impianto, in cui opereranno circa 300 persone; le esperienze europee hanno dimostrato la creazione di un indotto, diretto ed indiretto, capace di impiegare circa 130 persone, di cui una parte costituita da personale altamente qualificato.
- Ricaduta economica:
ogni anno, su un'area agricola avente circa 30 km di raggio equivalente, viene ridistribuita una quota della ricchezza prodotta della centrale che garantisce un miglioramento della PLV delle aziende agricole interessate, oltre che la loro fidelizzazione, fattore fondamentale nell'architettura della filiera agroenergetica

Vantaggi ambientali

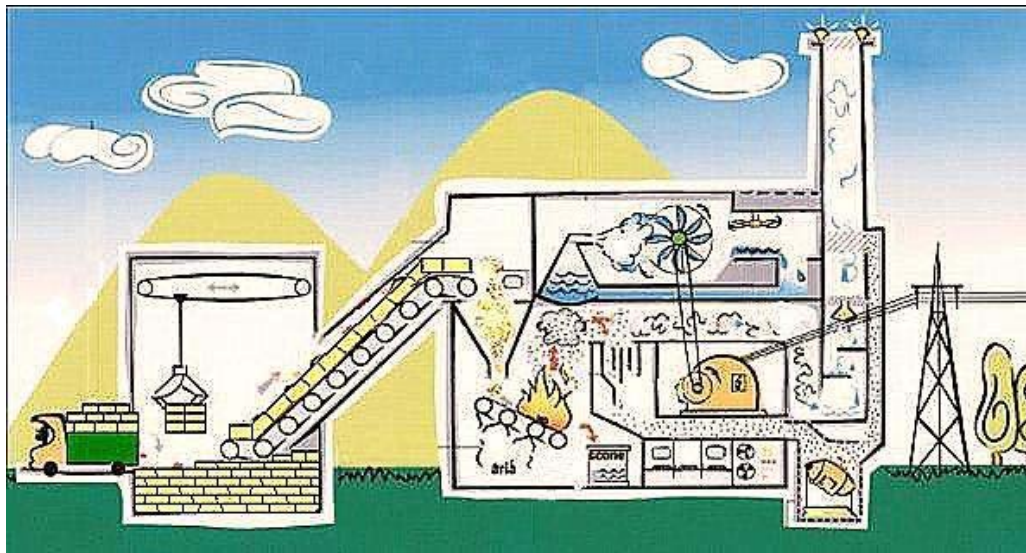
Così come previsto dal P.E.A.R. (Piano Energetico Ambientale Regionale) che ogni Regione redige, l'indice di autonomia da fonti energetiche tradizionali, a favore di quelle rinnovabili, è facilmente riconducibile a due parametri di riferimento del risparmio conseguito:

- ⇒ la tonnellata equivalente di petrolio, indicata con l'acronimo di **tep**,
- ⇒ la **teq**, tonnellata equivalente di CO₂.



In altri termini:

- le **tep** rappresentano le tonnellate di combustibili fossili non consumate (petrolio), a fronte dell'ottenimento di uno stesso quantitativo di energia prodotto da fonti alternative,
- le **teq**, previste anche dal meccanismo internazionale dell'**Emission Trading**, misurano il contributo alla riduzione dell'effetto serra (*Global Warming*) grazie al bilancio sostanzialmente nullo tra la CO₂ immessa dalla combustione delle biomasse e quella riassorbita durante la loro coltivazione.



Con la potenza erogata, e senza considerare il recupero di calore per il disidratatore, la centrale opera un **risparmio ambientale annuale** pari a

tep: 60.000 teq CO2: 120.000

In termini di **abbattimento dell'inquinamento**, sarebbe come **eliminare le emissioni nocive generate in un anno dai veicoli che transitano nel tratto di A14 tra i caselli di Pesaro e Fano e in entrambi i sensi di marcia.**

La WaferZOO di Orciano di Pesaro

Promotore dell'iniziativa è la WAFERZOO srl, Gruppo Paci&Pagliari, azienda che può vantare un'esperienza ultra ventennale nel settore agricolo, comparto economico in cui crede profondamente e che vuole contribuire a rilanciare e consolidare seguendo la strada dello sviluppo sostenibile e del rispetto per l'ambiente.



Tale società opera nel settore della trasformazione di prodotti vegetali e avvalendosi della collaborazione con agricoltori locali per l'approvvigionamento della materia prima, producendo oltre 2.000.000 q.li/anno.

La WAFERZOO, inoltre, è dotata di strutture industriali, logistiche e commerciali ritenute funzionali all'iniziativa:

- Aree coperte per uno stoccaggio di balloni parallelepipedi e di rotoballe
- Attrezzature per la movimentazione dei materiali
- Impianto di disidratazione dell'erba medica, che sarà utilizzato anche per la stabilizzazione della biomassa agricola vegetale
- Contratti commerciali con aziende agricole, consolidati da decenni di attività nel settore, in grado di assicurare continuità nella fornitura nel corso degli anni

Inoltre l'area è servita da ottimi accessi stradali, quali la superstrada Fano-Roma, e dalla vicina linea elettrica (RTN-TERNA) ad alta tensione distante non più di 1 km, che facilitano sia l'approvvigionamento con mezzi di trasporto ad alta capacità, che la distribuzione dell'energia elettrica alla rete con un collegamento interrato.