

COMUNE DI CHIETI

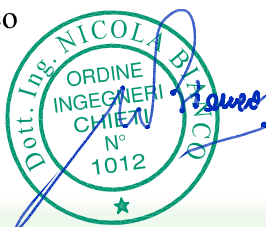
IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO DEI RIFIUTI CON PRODUZIONE DI CDR/CSS IN LOCALITA' CASONI

Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.)
n. 145/146 del 22.10.2009

ESTRATTO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA CON EVIDENZIATE LE FASI PIÙ ENERGIVORE E GLI AMBITI DI MIGLIORAMENTO

Progettazione:

Ing. N. Bianco



| Rev. | Data | Descrizione | Responsabile di progetto | Elaborazione | Direttore tecnico |
|------|----------------|-------------|--------------------------|--------------|-------------------|
| 0 | Settembre 2019 | Emissione | ALD | ROL | NIB |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |



DECO S.p.A.
Sede legale: 65010 Spoltore (Pe) Italy - via Vomano, 14
Sede Amministrativa: 66020 San Giovanni Teatino (Ch) Italy - Via Salara, 14/bis
Tel. +39 085 440931 - Fax +39 085 44093200
info@decogroup.it - posta@pec.decogroup.it - www.decogroup.it
Codice Etico: www.decogroup.it



Elaborato: **H.2**

Scala: 1:5000

Commessa: 1-15



RAPPORTO DI AUDIT ENERGETICO

Ai sensi del D. Lgs n. 102 del 4 luglio 2014



ATTIVITA' PRINCIPALE

Trattamento meccanico biologico dei rifiuti e smaltimento in discarica

LOCALIZZAZIONE

Via per Popoli, 199 – Chieti (CH)

| | Nome e Cognome | Ruolo |
|--------------|----------------|-----------------------|
| APPROVAZIONE | NINO CENTORAME | Legale Rappresentante |
| REDAZIONE | I-GREEN S.r.l. | E.S.Co. |

ANNO 2015 – Rev. 00

Sommario

| | |
|--|----|
| INTRODUZIONE..... | 3 |
| 0. PREMESSA..... | 5 |
| 1. INFORMAZIONI SU CHI HA REDATTO L’AUDIT ENERGETICO..... | 6 |
| 2. DESCRIZIONE DELL’AZIENDA | 8 |
| 3. PERIODO DI RIFERIMENTO DELLA DIAGNOSI | 9 |
| 4. UNITA’ DI MISURA ADOTTATE..... | 9 |
| 5. METODO DI RACCOLTA DATI | 10 |
| 6. DESCRIZIONE DEI PRODOTTI FINITI E DELLE MATERIE PRIME..... | 10 |
| 8. DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI..... | 11 |
| 9. INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI ENERGETICI..... | 11 |
| 10. DESCRIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI | 12 |
| 11. INDIVIDUAZIONE DEI MODELLI ENERGETICI | 18 |
| 12. CALCOLO DEGLI INDICATORI ENERGETICI INDIVIDUATI E CONFRONTO CON QUELLI DI RIFERIMENTO .. | 24 |
| 13. INTERVENTI EFFETTUATI IN PASSATO | 26 |
| 14. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI | 26 |
| 15. CONCLUSIONI | 28 |

INTRODUZIONE

La diagnosi energetica viene definita, nell'ambito della legislazione che regola l'efficienza energetica negli usi finali dell'energia, come la "procedura sistemica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un'attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati".

La diagnosi, oltre a essere un servizio obbligato per i soggetti coinvolti, risulta utile al committente qualora quest'ultimo riesca a trovarvi le informazioni necessarie per potere decidere se e quali provvedimenti di risparmio energetico mettere in atto. La finalità vera e l'elemento qualificante di una diagnosi sono infatti le raccomandazioni per la riduzione dei consumi energetici.

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

Direttive Europee:

- **Dir.Eu.2003/87/CE:** Direttiva Europea Emission Trading (Istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas ad effetto serra nella Comunità; modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio)
- **Dir.Eu.2012/27/UE:** Direttiva Europea sull'efficienza energetica (che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE).

Leggi Italiane:

- **Decreto Legislativo 4 Aprile 2006, n.216: Attuazione delle Direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di** scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra
- **Decreto Legislativo 30 Maggio 2008, n.115:** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE Relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici. Allegato - III "Metodologie di calcolo e requisiti dei soggetti per l'esecuzione delle diagnosi energetiche e la certificazione energetica degli edifici
- **Decreto Legislativo 4 Luglio 2014, n. 102:** Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica. In aggiunta l'Allegato 2 riporta i criteri minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia.

Norme Tecniche:

- **UNI CEI/TR 11428:2011** "Gestione dell'energia – Diagnosi energetiche – requisiti generali del servizio di diagnosi energetica"
- **UNI CEI EN 16247-1:2012** "Diagnosi energetiche - Requisiti generali"
- **UNI CEI EN 16247-2:2014** "Diagnosi energetiche - Edifici"
- **UNI CEI EN 16247-3:2014** "Diagnosi energetiche - Processi"
- **UNI CEI EN 16247-4:2014** "Diagnosi energetiche - Trasporti"

- **UNI CEI EN 16247-5:2015** "Diagnosi energetiche - Auditor energetici"
- **UNI CEI EN 16212:2012** "Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)"
- **UNI CEI EN 16231:2012** "Metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica"
- **UNI CEI EN 15900/2011** "Servizi di efficienza energetica – Definizioni e Requisiti"
- **UNI TS 11300-Parte 1** "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale"
- **UNI TS 11300-Parte 2** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"
- **UNI TS 11300-Parte 3** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva"
- **UNI TS 11300-Parte 4** "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria"
- **UNI CEI EN ISO 50001:2011** "Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso"
- **UNI EN ISO 14001:2004** "Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso"
- **UNI CEI 11339** "Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione".

La presente Diagnosi assolve l'obbligo di realizzazione dell'Audit Energetico, secondo quanto richiesto dal Decreto Legislativo n.102/2014, per i 4 anni successivi alla data di realizzazione.

0. PREMESSA

Il presente documento contiene la raccolta e la sintesi dei risultati dell'attività di diagnosi energetica svolta presso il sito produttivo dell'impianto di trattamento meccanico-biologico di rifiuti della società DECO S.p.A., presso il comune di Chieti.

L'azienda rientra nella categoria delle aziende multisito in quanto opera nelle seguenti sedi:

- Via Salara, 14/bis – S. Giovanni Teatino (CH): uffici sede amministrativa
- Via Raiale, 110 – Pescara (PE): punto di trasbordo
- Via per Popoli, 199 – Chieti (CH): discarica, impianto di recupero energetico e impianto di trattamento meccanico-biologico di rifiuti
- Località Colle Cese – Spoltore (PE): discarica e impianto di recupero energetico
- Contrada Ventignano – Cepagatti (PE): impianto fotovoltaico

Per scegliere quali siti assoggettare ad analisi energetica è stata adottata la metodologia della clusterizzazione proposta da ENEA.

Di seguito sono riportati (in ordine crescente) i consumi complessivi di energia, espressi in TEP, relativi ai singoli siti riferiti all'anno 2014.

| SITO | CONSUMI ENERGETICI 2014 (TEP) |
|--|-------------------------------|
| VIA RAIALE, 110 – PESCARA | 8,07 |
| CONTRADA VENTIGNANO – CEPAGATTI | 12,45 |
| VIA SALARA, 14/BIS – S. GIOVANNI TEATINO | 22,94 |
| LOCALITA' COLLE CESE - SPOLTORE | 74,44 |
| VIA PER POPOLI, 119 – CHIETI | 2.306,34 |
| TOTALE | 2.424,23 |

Escluso il sito localizzato in Via per Popoli, 199 – Chieti, dove si trova l'impianto di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti, tutti gli altri siti possono essere esclusi (e sono esclusi) dalla diagnosi energetica, in quanto soddisfano entrambi i requisiti previsti dalla metodologia dell'ENEA, e cioè:

- il consumo del sito minore (Via Raiale, 110 – Pescara) è inferiore a 100 TEP
- la sommatoria dei consumi dei siti esclusi (117,9 TEP) è inferiore al 20% del totale dei consumi di tutti i siti (484,85 TEP)

Tutti i dati riportati in questa relazione si riferiscono pertanto al solo sito di Chieti; in particolare, sono analizzati i dati riferiti all'anno 2014.

Il Rapporto di Audit Energetico ha lo scopo di fornire all'Ente di controllo ENEA informazioni sulle prestazioni energetiche dell'organizzazione nonché sul continuo miglioramento delle stesse.

Tale documento è stato redatto utilizzando la metodologia indicata nelle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI/TR 11428, secondo i dati disponibili forniti dal committente. Inoltre rimanda a contenuti tecnico metodologici delle seguenti normative:

- UNI CEI EN 15900 - Servizi di efficienza energetica - Definizioni e requisiti
- Decreto Legislativo n. 115/2008 - Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/766/CEE
- UNI CEI EN ISO 50001 - Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso
- UNI EN ISO 9001 - Sistemi di gestione della qualità- Requisiti
- UNI EN 15459 - Prestazione energetica degli edifici – Procedura di valutazione economica dei sistemi energetici degli edifici
- Legge 9 Gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

1. INFORMAZIONI SU CHI HA REDATTO L'AUDIT ENERGETICO

L'attività di Diagnosi Energetica è stata eseguita dalla società I-GREEN S.r.l., iscritta al registro delle S.S.E. (Società di Servizi Energetici) del G.S.E., secondo il Decreto Ministeriale del 28/12/2012.

La società possiede il seguente oggetto sociale:

“ANALISI E CONSULENZE PER L'OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DI SOGGETTI PUBBLICI E PRIVATI (CITTADINI E IMPRESE) AL FINE DI RIDURNE I RELATIVI COSTI; PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA ANCHE ATTRAVERSO IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (ES. ENERGIA EOLICA, SOLARE TERMICO, SOLARE FOTOVOLTAICO, ENERGIA DA BIOMASSE, ENERGIA GEOTERMICA E IDRAULICA); RICERCA E SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE NEL CAMPO DELLE ENERGIE RINNOVABILI ANCHE AI FINI DELLA COSTRUZIONE DI PROTOTIPI; PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI CENTRI DI MOBILITA' SOSTENIBILE COSTITUITI AD ESEMPIO DA PENSILINE FOTOVOLTAICHE, SISTEMI DI BIKE, SCOOTER E CAR SHARING, COLONNINE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI; PROMOZIONE E VENDITA AL DETTAGLIO DI PRODOTTI E SERVIZI COLLEGATI CON LE ENERGIE RINNOVABILI E PIU' IN GENERALE CON LA "GREEN ECONOMY" (ES. SISTEMI DI ILLUMINAZIONE A LED, SISTEMI DI EFFICIENZA ENERGETICA, VEICOLI ELETTRICI, BICICLETTE, SISTEMI DI BATTERIE CON RICARICHE DA ENERGIA SOLARE, ECC.); ANALISI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DI EDIFICI PUBBLICI E PRIVATI TRAMITE SOFTWARE SPECIFICI AI FINI DELLA CERTIFICAZIONE DELLA CLASSE ENERGETICA DEGLI STESSI; AGENZIA PER LA VENDITA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA; PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE DI BIOARCHITETTURA INTEGRATE CON SISTEMI DI ENERGIA RINNOVABILE; OFFERTA DI SERVIZI INTEGRATI PER LA REALIZZAZIONE E L'EVENTUALE SUCCESSIVA GESTIONE DI INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA; RICERCA E SVILUPPO DI NUOVE MODALITA' PER IL RECUPERO DI MATERIALI DI SCARTO E DI IMBALLAGGIO O PER UNA GESTIONE PIU' EFFICIENTE DEGLI STESSI. TUTTE LE SUDETTE ATTIVITA' VERRANNO SVOLTE DOTANDOSI DELLE EVENTUALI AUTORIZZAZIONI E/O CONCESSIONI PREVISTE DALLE NORMATIVE VIGENTI. LA SOCIETA' POTRA' INOLTRE COMPIERE OGNI ALTRA OPERAZIONE, FINANZIARIA, MOBILIARE, IMMOBILIARE E COMMERCIALE, ANCHE MEDIANTE FRANCHISING, CHE SARA' RITENUTA NECESSARIA, PROPEDEUTICA, CONNESSA, OPPORTUNA ED UTILE PER IL MIGLIOR CONSEGUIMENTO DELLO SCOPO SOCIALE, IVI COMPRESA L'ISTITUZIONE DI AGENTI, RAPPRESENTANTI, DEPOSITARI E COMMISSIONARI E L'ASSUNZIONE IN PROPRIO DELLE PREDETTE FUNZIONI. SEMPRE NELL'AMBITO DEL CONSEGUIMENTO DELLO STESSO SCOPO SOCIALE, LA SOCIETA' POTRA', INOLTRE, CONCEDERE FIDEIUSSIONI, PRESTARE AVALLI E CAUZIONI, COSTITUIRE IN PEGNO BENI E VALORI MOBILIARI, CONSENTIRE ISCRIZIONI IPOTECARIE SUGLI IMMOBILI SOCIALI E SUI BENI MOBILI REGISTRATI E PRESTARE, IN GENERE, OGNI E POSSIBILE GARANZIA REALE E PERSONALE PER

OBBLIGAZIONI PROPRIE E DI TERZI. LA SOCIETA', DA ULTIMO, POTRA' ASSUMERE INTERESSENZE E PARTECIPAZIONI IN ALTRE IMPRESE O SOCIETA' AVENTI OGGETTO IDENTICO, COMPLEMENTARE OD AFFINE E COMUNQUE CONNESSO AL PROPRIO."

In particolare, i tecnici che hanno operativamente svolto la diagnosi energetica e che costituiscono il team di audit sono stati l'Ing. Simone Agresta e l'Ing. Samuela Pezzi. Di seguito si riporta una sintesi delle relative esperienze formative e professionali.

L'Ing. Agresta ha maturato, nel corso della propria carriera professionale e formativa, esperienza in campo di progettazione di impianti elettrici, anche finalizzati al risparmio energetico con progetti per i seguenti clienti finali:

- Pilkington Italia S.p.A. per impianti di acquisizione energetica su impianti elettrici e meccanici (aria compressa, acqua, vapore, GAS, ecc.). Inoltre ha sviluppato progetti di efficientamento energetico in ambito di sistemi di ventilazione e pompaggio;
- ICO S.r.l. per misurazioni su impianti AT ed MT per il rifasamento;
- Lenze Italia S.r.l. per la quale ha realizzato progetti per il risparmio energetico in diverse aziende, agendo su sistemi di pompaggio e ventilazione.

Quanto sopra descritto si unisce a quello che è il core business che riguarda la progettazione di impianti elettrici MT/BT realizzati negli ultimi 6 anni per importanti aziende in Italia ed all'estero.

L'Ing. Pezzi ha maturato, nel corso della propria carriera professionale e formativa, diversi anni di esperienza nel settore dell'energia attraverso le seguenti attività:

- Sviluppo di modelli per l'analisi tecnico-economica di impianti di cogenerazione con reti di teleriscaldamento a valle, durante il tirocinio formativo di 5 mesi presso una centrale termoelettrica del Gruppo Edison (2009)
- Ottenimento del titolo di Progettista di impianti solari di tipo fotovoltaico e termico (2011)
- Ottenimento del titolo di Esperta in analisi dell'efficienza e certificazione energetica degli edifici civili ed industriali (2011)
- Analisi, monitoraggio ed ottimizzazione dei consumi energetici dello stabilimento della società Compagnia Italiana Rimorchi S.r.l. di Tocco da Casauria (PE), come addetta ai Sistemi Integrati Qualità, Ambiente, Energia e Sicurezza, (2012)
- Analisi tecnico-economiche, realizzazione di studi di fattibilità e progettazione di impianti fotovoltaici, con analisi dei flussi energetici degli impianti e valutazione dei risparmi ottenuti (dal 2012 ad oggi)
- Realizzazione di certificati energetici di edifici civili e non (dal 2012 ad oggi)
- Garanzia ai propri clienti della corretta applicazione della legislazione vigente e della normativa tecnica in campo energetico (dal 2012 ad oggi)
- Gestione sistematica dei progetti e delle commesse (dal 2012 ad oggi)
- Produzione di relazioni e report (dal 2012 ad oggi)
- Direzione lavori di una importante commessa di progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici per la P.A. (Comune di Bussi sul Tirino), nel periodo 2013-2014
- Monitoraggio e telecontrollo di impianti fotovoltaici (dal 2012 ad oggi)
- Partecipazione a team per la redazione di audit energetici (2015)

| | |
|-----------------------|---|
| I-GREEN S.r.l. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE): Ing. Simone Agresta EGE ▪ Altri partecipanti alla Diagnosi Energetica: Ing. Samuela Pezzi EGE |
| DECO S.p.A. | ▪ Referente aziendale: Pietro Corsica (Energy Manager e RSPP) |

2. DESCRIZIONE DELL'AZIENDA

| SOCIETA' | DECO S.p.A. |
|--|---|
| Categoria | GRANDE AZIENDA |
| Impresa associata | NO |
| Impresa collegata | NO |
| Impresa multisito | SI |
| Impresa energivora presente nell'elenco | NO |
| Codice ATECO 2007 e denominazione dell'attività | 38.11 Raccolta di rifiuti non pericolosi 38.12 Raccolta di rifiuti pericolosi 38.21 Trattamento e smaltimento di rifiuti non pericolosi 42.99 Costruzione di altre opere di ingegneria civile non classificate altrimenti 35.11 Produzione di energia elettrica |
| Partita IVA | 01253610685 |
| Fatturato 2014 | 34.914.668 € |

La DECO S.p.A. nasce nel 1989 per iniziativa del gruppo industriale Di Zio, conosciuto in Italia ed all'estero per la realizzazione di serbatoi ed impianti per l'industria enologica, alimentare e chimica. L'utilizzo di sofisticate e moderne tecnologie ed il costante adeguamento all'evoluzione programmatica e normativa del settore, hanno consentito alla DECO di trasformarsi, in breve tempo, in un grande gruppo con elevata professionalità e competenza applicate all'intero ciclo integrato dei rifiuti, al fine di minimizzare l'impatto degli stessi sull'ambiente.

Le attività principali svolte dall'azienda sono le seguenti:

- Studio, progettazione e valutazione ambientale
- Servizi di igiene urbana
- Costruzione e gestione di impianti di recupero e smaltimento rifiuti (centri di trasbordo, impianti di stoccaggio, piattaforme ecologiche, discariche per rifiuti non pericolosi, impianti di selezione meccanica e di compostaggio, impianti di bioessiccazione con produzione di CSS, impianti di digestione anaerobica della frazione organica con recupero energetico)
- Trattamento del percolato, bonifiche, messa in sicurezza, opere di rinaturazione e di ingegneria naturalistica
- Impianti di recupero energetico del gas di discarica ed impianti fotovoltaici.

Presso il sito del comune di Chieti, la DECO ha sviluppato un'innovativa tecnologia per la valorizzazione energetica dei rifiuti urbani indifferenziati (quanto resta a valle della raccolta differenziata), concretizzatasi nella realizzazione di un moderno impianto di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti (TMB), avente potenzialità massima autorizzata pari a 270.000 t/anno. L'ultima fase dell'impianto è dedicata alla raffinazione per la produzione di CSS (Combustibile Solido Secondario) da avviare alla valorizzazione energetica in impianti dedicati (termovalorizzatori) e non (cementifici).

Presso lo stesso sito è presente una discarica con un impianto di trattamento del percolato e captazione di biogas per il recupero energetico.

3. PERIODO DI RIFERIMENTO DELLA DIAGNOSI

La diagnosi svolta si articola in varie sottofasce successive che si susseguono in base a un principio di raffinazione delle informazioni e dei risultati.

La diagnosi è stata eseguita nel periodo Luglio - Ottobre 2015 durante il quale sono state svolte le seguenti attività:

- Sopralluoghi presso lo stabilimento produttivo per la raccolta dati su consumi energetici: sono stati analizzati i dati relativi all'anno 2014
- Recupero e analisi delle bollette dei principali vettori energetici utilizzati all'interno dello stabilimento; analisi dei consumi e dei costi relativi alla fornitura
- sopralluoghi presso lo stabilimento produttivo per l'attività di censimento degli impianti energivori suddivisi per processi principali, servizi generali e servizi ausiliari
- Sopralluoghi per attività di misurazione diretta dei consumi di energia elettrica degli impianti
- Sopralluoghi presso lo stabilimento produttivo per l'attività di rilievo delle caratteristiche della struttura edile delle aree adibite ad uso ufficio:
 - individuazione delle caratteristiche delle pareti verticali opache e trasparenti
 - individuazione delle caratteristiche delle superfici orizzontali e delle coperture
 - individuazione delle caratteristiche degli infissi
 - individuazione delle caratteristiche degli impianti termici
- Stesura delle proposte progettuali per la riduzione dei consumi energetici e relativi tempi di ritorno dell'investimento
- Stesura del documento di diagnosi e presentazione presso la società.

4. UNITA' DI MISURA ADOTTATE

Per le valutazioni dei consumi globali di energia è stata utilizzata l'unità di misura delle Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

I contributi dei singoli fattori costituenti il dato globale sono stati valutati e misurati nel seguente modo:

- ENERGIA ELETTRICA: kWh
- GAS METANO: Nm³
- GASOLIO: kg

Per la trasformazione delle precedenti unità di misura in TEP sono stati considerati i seguenti fattori di conversione:

- Per l'energia elettrica: $0,187 \times 10^{-3}$
- Per il gas metano: 8.250×10^{-7}
- Per il gasolio: PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$, con PCI pari a 10.200 kcal/kg

Per quanto riguarda l'indicazione dei dati di processo, questi sono stati espressi in tonnellate (t).

Altri simboli utilizzati:

EnPI_e = Indice di prestazione energetica **effettivo**: rapporto tra l'energia impiegata per fornire un servizio/prodotto e l'entità del servizio/prodotto fornito. È calcolato sulla base dei consumi energetici dei diversi vettori (energia elettrica, gas naturale, ecc.) quantificati nelle fatture d'acquisto.

EnPI_o = Indice di prestazione energetica **operativo**: rapporto tra l'energia impiegata per fornire un servizio/prodotto e l'entità del servizio/prodotto fornito. È calcolato sulla base dei consumi energetici dei diversi vettori (energia elettrica, gas naturale, ecc.) ricostruiti sulla base dei dati di consumo rilevati (dove possibile) da misure svolte sul campo oppure da ipotesi opportunamente argomentate.

EnPI_{ob} = Indice di prestazione energetica **obiettivo**: indicatore della prestazione energetica che si vuole ottenere; in funzione del mandato del REDE può essere: media di settore, un riferimento di legge, un benchmark o il consumo precedente ridotto di una certa percentuale. Il dato può essere reperito dalla letteratura, da studi di mercato, da studi delle associazioni di categoria, da istituti di ricerca, da stazioni sperimentali, da atti di congressi, oppure può essere un riferimento normativo.

5. METODO DI RACCOLTA DATI

Tutte le informazioni riportate nel presente documento sono state fornite dall'azienda DECO S.p.A. in occasione di incontri e sopralluoghi con il team di audit svolti presso lo stabilimento di Chieti.

I dati relativi ai consumi di energia elettrica e gas metano sono stati reperiti dalle bollette e dalla lettura dei contatori presenti in stabilimento, mentre per quanto riguarda i consumi di gasolio, questi sono stati desunti dalle fatture di acquisto.

Inoltre, sono state eseguite delle misurazioni strumentali dirette di consumo dell'energia elettrica sulle specifiche linee dell'impianto TMB.

I-Green S.r.l., così come il REDE, sono da considerarsi esenti da responsabilità in merito alla correttezza e veridicità di tutti i dati e delle informazioni fornite dall'azienda ed incluse nel presente rapporto. Sono altresì da ritenersi esenti da eventuali sanzioni in caso di mancanza di dati necessari richiesti ma non forniti dall'azienda.

6. DESCRIZIONE DEI PRODOTTI FINITI E DELLE MATERIE PRIME

L'impianto oggetto dell'analisi ha come materia prima il Rifiuto Solido Urbano, che a valle di trattamenti meccanici e biologici viene trasformato nei seguenti prodotti:

- Combustibile da Rifiuto (CSS)
- Materiali ferrosi
- Metalli non ferrosi.

Il trattamento biologico è di tipo aerobico.

8. DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI

IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO

Lo schema impiantistico del TMB si articola in tre fasi, effettuate ognuna in ambienti distinti e separati nei quali è prevista l'aspirazione di arie esauste e polveri ed il successivo trattamento finale mediante sistemi di depurazione.

In dettaglio, la prima fase (ricezione e trattamento meccanico primario) è dedicata al conferimento dei rifiuti in fossa ed al successivo trattamento meccanico di triturazione e separazione della frazione biodegradabile (sottovaglio) da quella non processabile (sovrvallo).

Nella seconda fase (trattamento biologico) si procede all' essiccazione ed igienizzazione del materiale, al fine di ottenere una riduzione della putrescibilità della massa dei rifiuti che stazionano per ca. 15 giorni in spazi dedicati, dove vengono costantemente monitorati.

Il processo di biostabilizzazione viene gestito con una serie di ventilatori che convogliano l'aria aspirata ai biofiltri, garantendo l'abbattimento degli odori ed il controllo in continuo dell'evoluzione del processo.

L'ultima fase – della raffinazione - prevede una serie di operazioni meccaniche (vagliatura, separazione aerea, triturazione secondaria, separazione dei metalli ferrosi e non ferrosi), per la produzione di CSS da avviare alla valorizzazione energetica in impianti dedicati (termovalorizzatori) e non (cementifici). Dal trattamento si originano, peraltro, sottoprodotti costituiti da una componente organica stabilizzata da destinare ad impieghi alternativi (riempimenti, ripristini ambientali, copertura giornaliera dei rifiuti in discarica, etc..), un flusso di metalli ferrosi e non ferrosi da avviare a recupero e una componente residuale da conferire in discarica.

Nei pressi dell'impianto sopra descritto è presente una discarica, qui è presente un impianto di recupero di gas, in esercizio dal novembre 2004 consente una produzione annua di circa 1.800.000 kWh elettrici.

Infine sulla copertura dell'impianto di trattamento è presente un impianto fotovoltaico da circa 1MW_p.

9. INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI ENERGETICI

Per impianti di questa tipologia è presente un documento *"Best Available Techniques – Waste Treatments Industries"* in cui è possibile reperire alcuni indicatori energetici per impianti simili a quello oggetto dell'audit.

Di seguito gli indicatori che sono stati confrontati con il documento appena citato:

- Indicatore energetico elettrico globale, espresso in kWh/t rifiuti in ingresso
- Indicatore energetico elettrico specifico, espresso in kWh/t di rifiuti trattati per ogni attività principale

Gli ulteriori indicatori che è stato possibile ottenere, calcolare ed analizzare sono i seguenti:

- Indicatore energetico globale, espresso in TEP/t di rifiuti in ingresso
- Indicatore energetico elettrico aria compressa, espresso in kWh/Nm³

- Indicatore energetico elettrico illuminazione, espresso in kWh/m² per gli uffici e per i reparti produttivi
- Indicatore energetico gas metano globale, espresso in Nm³/t di rifiuti in ingresso
- Indicatore energetico gas metano specifico, espresso in Nm³/n. dipendenti*giorno
- Indicatore energetico gasolio globale, espresso in t/t rifiuti in ingresso
- Indicatore energetico gasolio per movimentazioni interne, espresso in kg/t rifiuti
- Indicatore energetico gasolio specifico, espresso in kg/t rifiuti trasportati * km percorsi

10. DESCRIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

Nel presente capitolo sono descritti gli andamenti nel tempo dei consumi energetici dello stabilimento in oggetto.

Come definito già precedentemente, la DECO utilizza i seguenti 3 vettori energetici:

1. Energia elettrica
2. Gas metano
3. Gasolio

BILANCIO COMPLESSIVO DEI CONSUMI

Ai sensi dell'articolo 19 della Legge 9 Gennaio 1991, n. 10, tutti i soggetti consumatori di energia, pubblici o privati, persone fisiche o giuridiche, enti o associazioni sono obbligati ogni anno ad effettuare la nomina dell'Energy Manager, qualora i consumi energetici annui superino le seguenti soglie:

- settore industriale 10.000 TEP/anno
- settore civile e trasporti 1.000 TEP/anno.

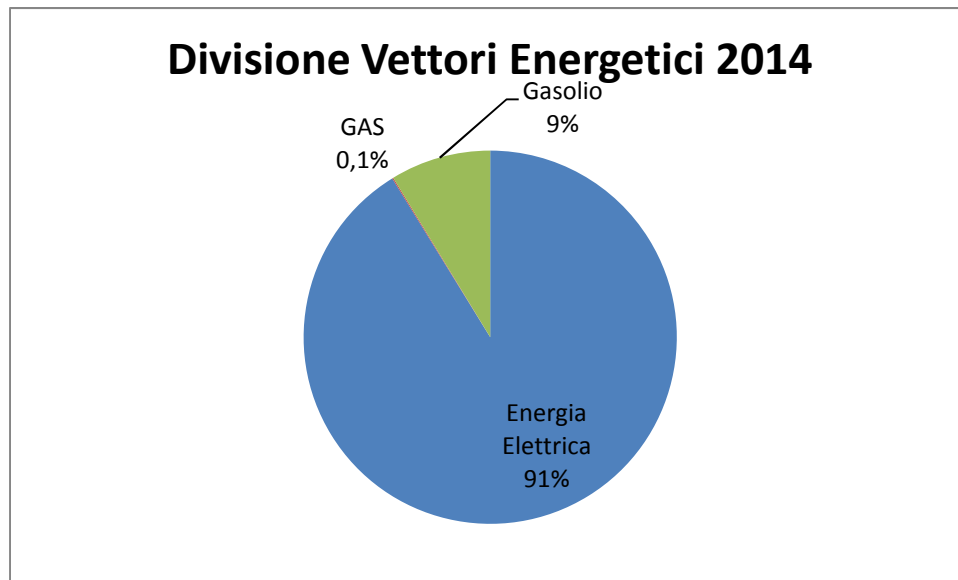
La valutazione dei consumi va riferita all'energia consumata per la produzione di beni o per la prestazione di servizi (trasporto di persone o merci, illuminazione e climatizzazione), indipendentemente dal fatto che detti beni e servizi vengano utilizzati in proprio o destinati a terzi. Fra i consumi sono da includere anche i prelievi di fonti da propri giacimenti (geotermia, gas naturale, etc) e da risorse rinnovabili (energia solare, eolica ed idraulica, biomasse, etc).

I consumi di energia fanno riferimento ai vettori energetici finali (benzina, elettricità, gasolio), generalmente misurati in tonnellate (t), litri (l), metri cubi (Sm³) o kWh. Essi vanno espressi, però, in consumi di fonti primarie (tenendo così conto della catena di trasformazione) in modo da poter sommare organicamente le tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) delle varie fonti.

Di seguito il totale dei consumi relativi all'anno 2014:

- Energia Elettrica: 13.787.314 kWh (2.877 TEP), di cui 11.030.000 acquistati dalla rete e 2.757.314 autoprodotti;
- Gas metano: 3.634 Sm³ (3 TEP), utilizzati per la sola produzione di ACS;
- Gasolio: 241.473 kg (246 TEP), di cui 41.277 kg utilizzati per la movimentazione interna ed i rimanenti per i trasporti.

| | CONSUMI | UdM | FATTORE CONVERSIONE | TEP |
|-------------------|------------|-----------------|------------------------|-------|
| ENERGIA ELETTRICA | 13.787.314 | kWh | 0,000187 | 2.578 |
| GAS METANO | 3.634 | Sm ³ | 0,000825 | 3 |
| GASOLIO | 241,5 | t | 1,02 | 246 |
| TOTALE | | | | 2.827 |



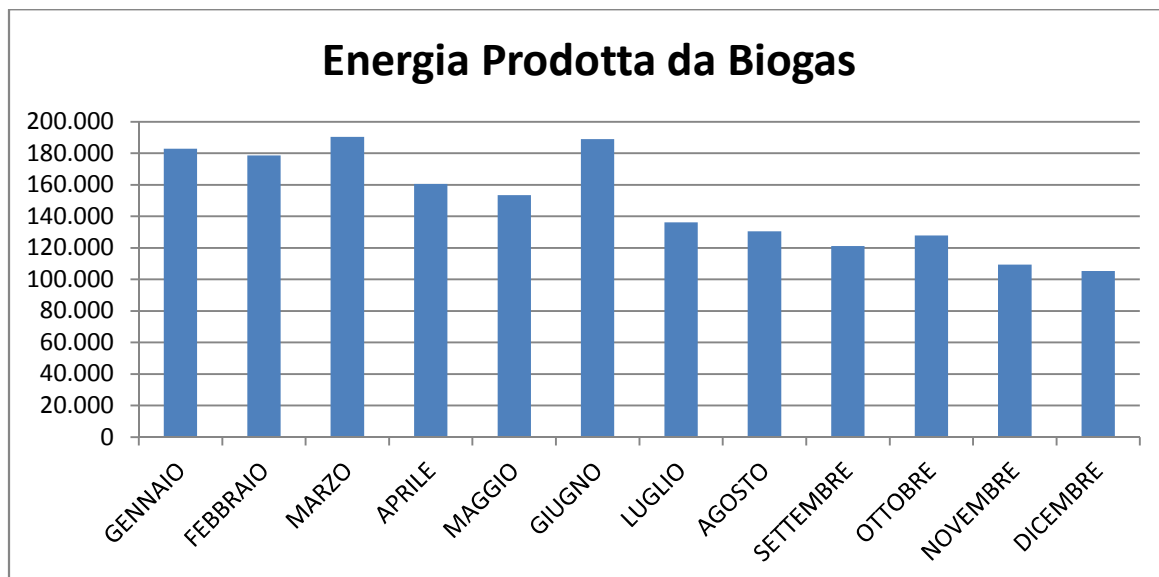
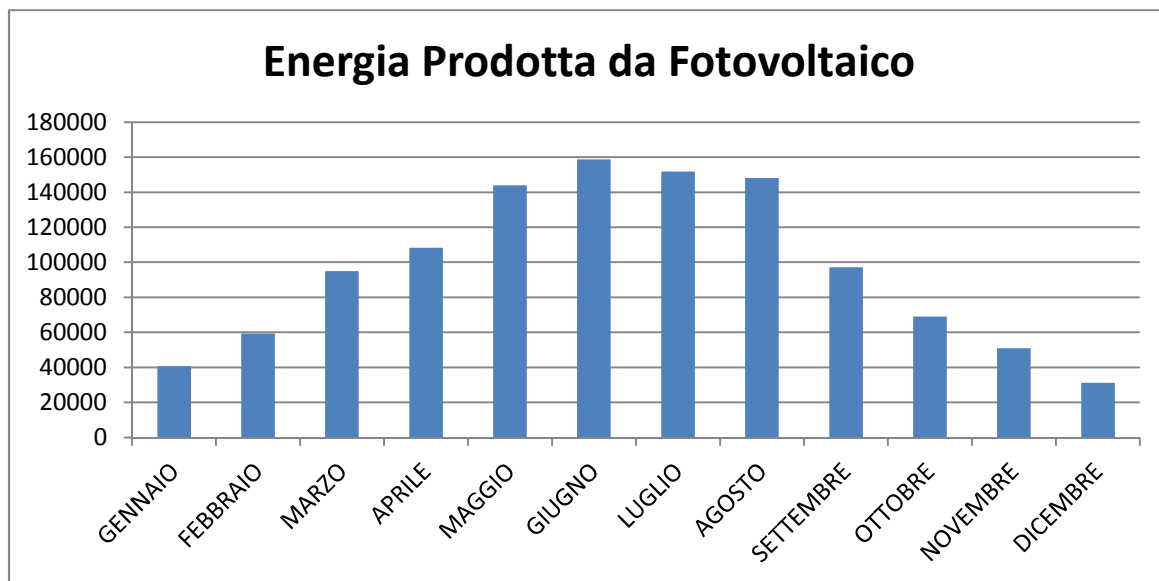
Come si può notare il vettore energetico principale è quello elettrico, il metano rappresenta circa lo 0,1% mentre il gasolio poco più del 10%. Per questo di seguito saranno riportate le analisi di consumo nel tempo della sola energia elettrica, i valori sono stati ricavati dalle tabelle di energia ogni quarto d'ora reperibili dai siti dei fornitori di energia elettrica. Tutti i dati indicati si riferiscono al periodo 01/11/2014 al 31/10/2015 in quanto i soli disponibili nel portale del fornitore.

ANALISI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Per l'analisi dei consumi di energia elettrica bisogna considerare separatamente la quota parte prelevata direttamente dalla rete e la quota parte di autoconsumo connesso alla produzione dell'impianto fotovoltaico presente e al recupero del biogas di discarica.

L'azienda, infatti, produce internamente energia elettrica da un impianto fotovoltaico da 1 MW_p e dal recupero del biogas di discarica.

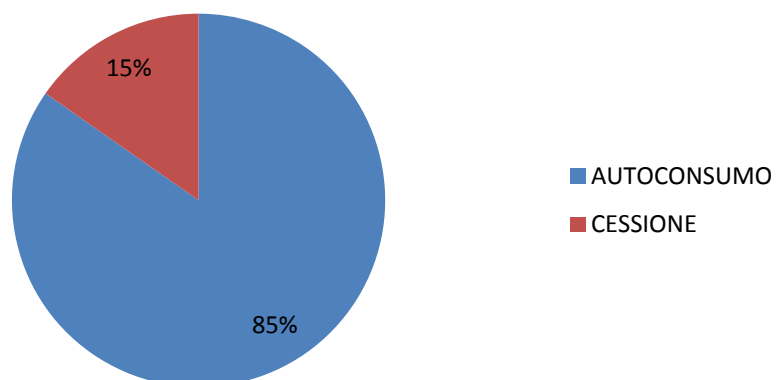
Si riportano di seguito gli andamenti delle relative produzioni riferite all'anno 2014, con l'indicazione della quota parte di energia autoconsumata e di energia ceduta.



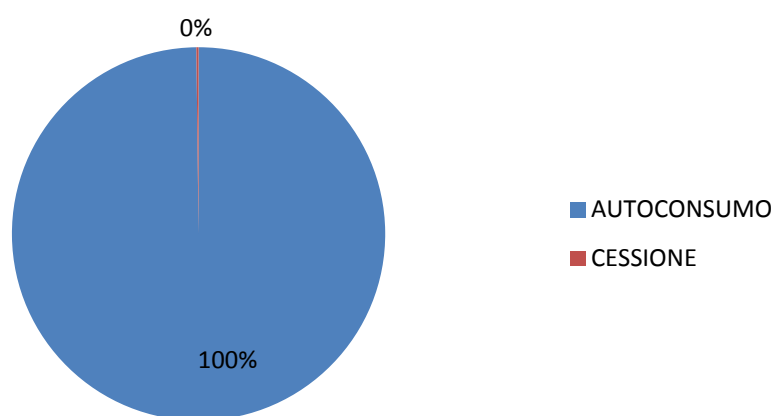
Il quantitativo di energia elettrica autoconsumata sommato al quantitativo di energia elettrica prelevato dalla rete va a costituire il fabbisogno complessivo di energia elettrica del sito.

L'energia prodotta dal biogas è quasi interamente autoconsumata, mentre per l'impianto FV si ha una percentuale del 15% di cessione alla rete.

Ripartizione produzione impianto FV



Ripartizione produzione da biogas



La fornitura da rete di energia elettrica per l'anno di riferimento (2014) è stata fornita da ENEL Energia presso i 2 punti di prelievo aziendale, POD IT001E00219391 e IT001E00215927

Di seguito si riporta il prospetto di riepilogo dei prelievi mensili di energia elettrica suddivisi per fascia oraria di consumo F1, F2, F3.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Lunedì | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Martedì | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Mercoledì | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Giovedì | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Venerdì | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F1 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Sabato | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F2 | F3 |
| Domenica | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 | F3 |



Fascia F1

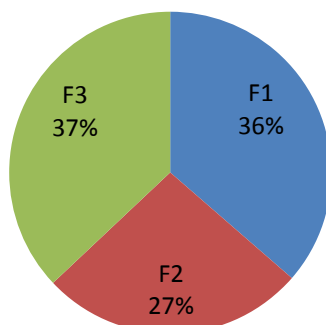


Fascia F2



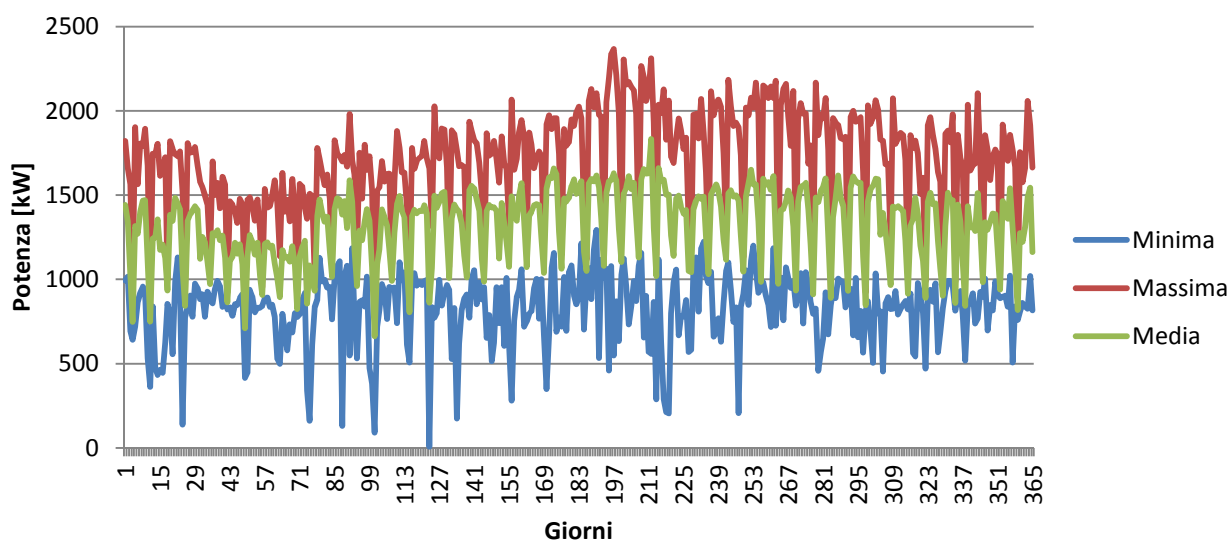
Fascia F3

Ripartizione per fasce consumi energia elettrica da rete



Nella seguente tabella è riportato l'andamento dell'energia elettrica giornaliero, riportando i valori medi, massimi e minimi.

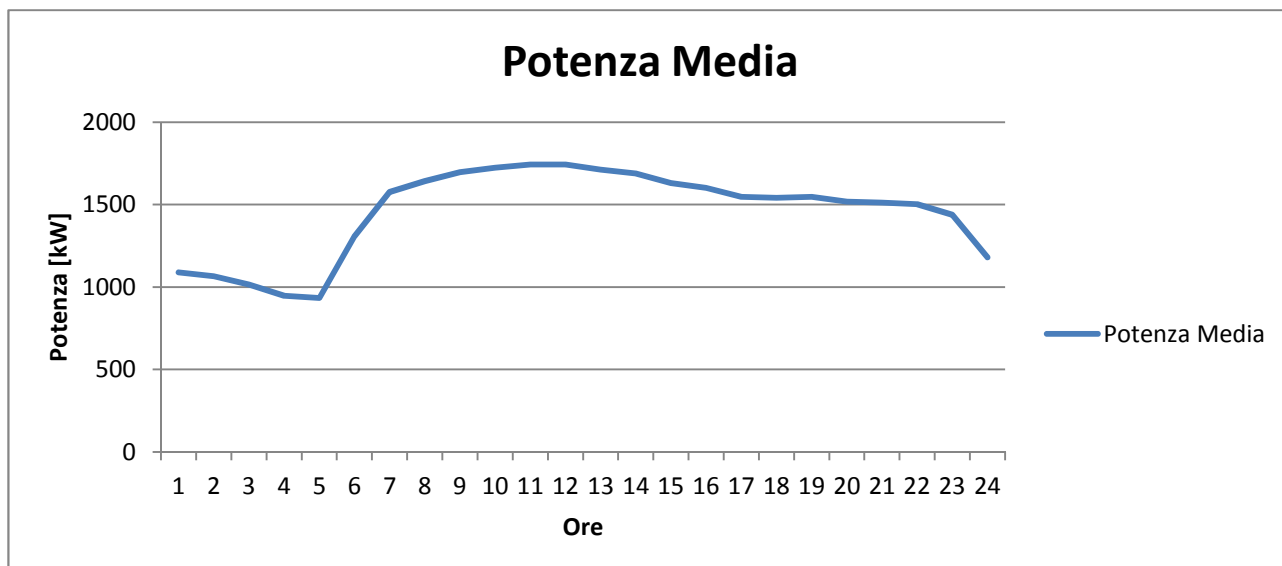
Potenza media oraria - Andamento Annuale



Dal grafico sopra riportato si possono rilevare due dati importanti:

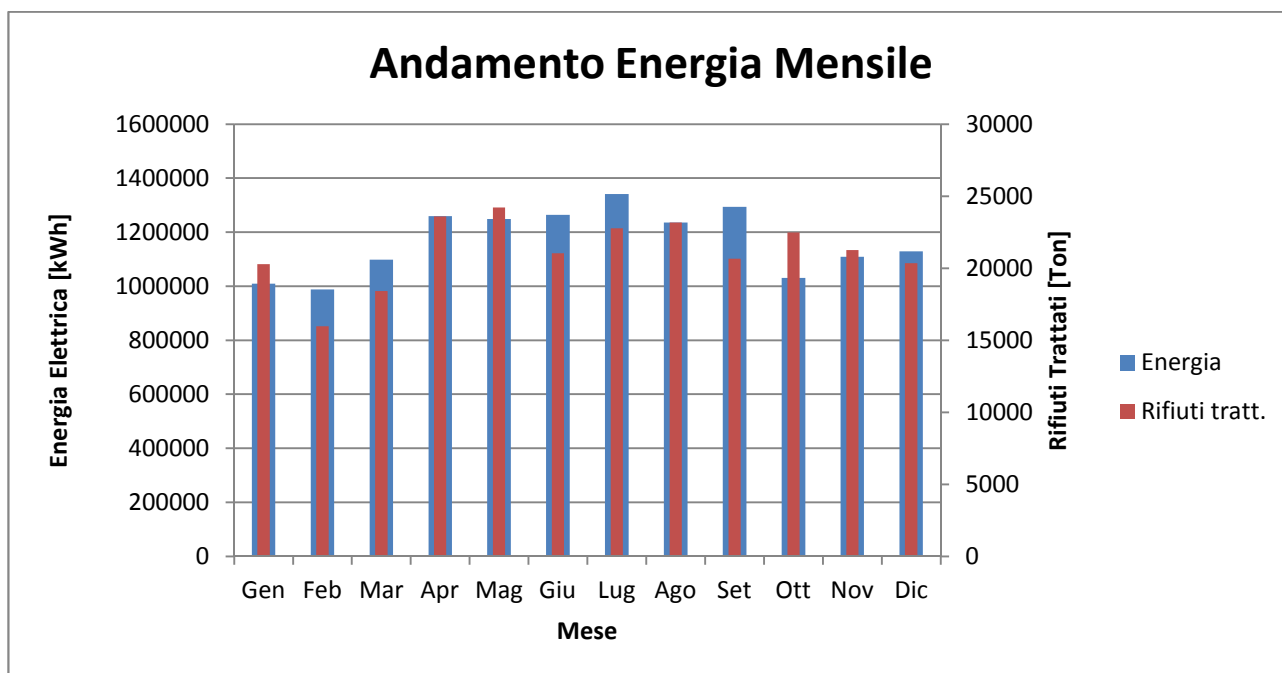
- L'impianto ha un assorbimento di base quasi costante, dovuto alla sezione di trattamento biologico che è attiva 24h/24h
- La variazione durante l'anno è minima, si notano solo le diminuzioni durante le giornate festive.

Dettagliando maggiormente il grafico è possibile creare un grafico con la media giornaliera:



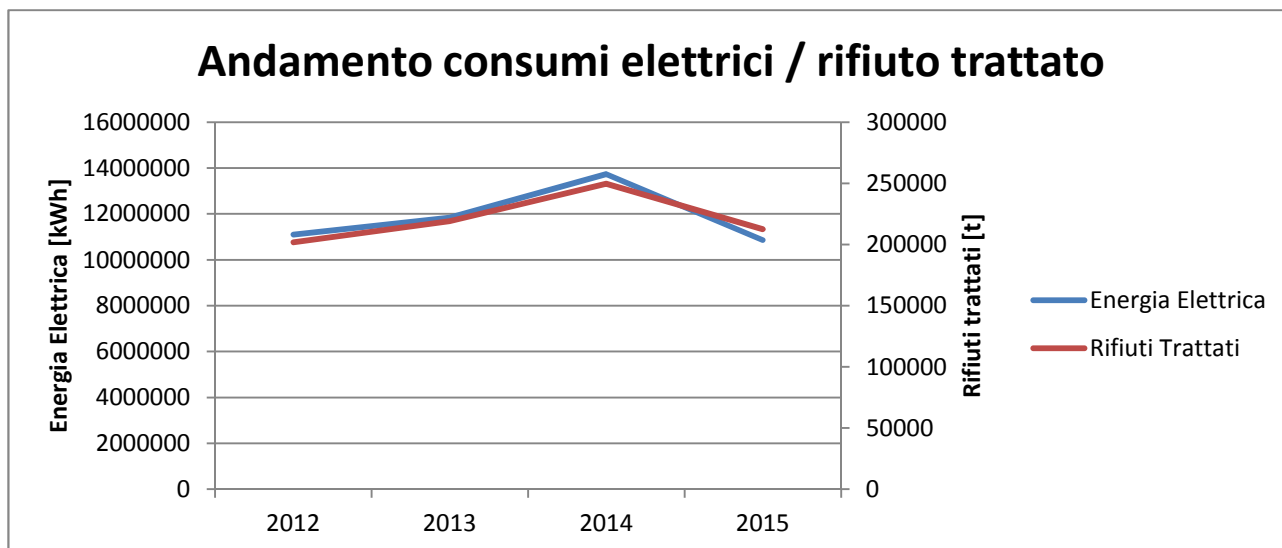
Come si può notare l'andamento è molto lineare, con differenza tra il massimo e minimo di circa l'80% del valore minimo. La potenza massima è assorbita nel periodo della giornata a maggior costo dell'energia, questo però è dovuto alla struttura stessa dello stabilimento non può quindi essere modificato.

Per meglio chiarire la relazione tra energia consumata e rifiuto trattato è necessario creare un grafico su base mensile, di seguito riportato:



Come si può notare l'andamento del consumo è tanto più simile a quello della quantità di rifiuto trattato quanto più sono vicini i valori con i mesi vicini. Quando i valori si discostano le variazioni aumentano, questo perché il periodo di trattamento del rifiuto in ingresso è tipicamente di 14 giorni, quindi i consumi del mese successivo sono dovute in parte al materiale in ingresso nel mese precedente.

Concludendo per avere un indice più affidabile è necessario estendere il periodo in esame nell'anno, come mostrato nel grafico successivo in cui sono analizzati i consumi elettrici ed i rifiuti trattati negli anni 2013, 2014 e 2015 (i dati dell'ultimo anno sono ovviamente riferiti fino ad Ottobre).



NOTA: i consumi relativi al 2015 si riferiscono al periodo gennaio-ottobre.

Come si può notare qui l'andamento del consumo è proporzionale al material trattato, in particolare l'indice è pari a:

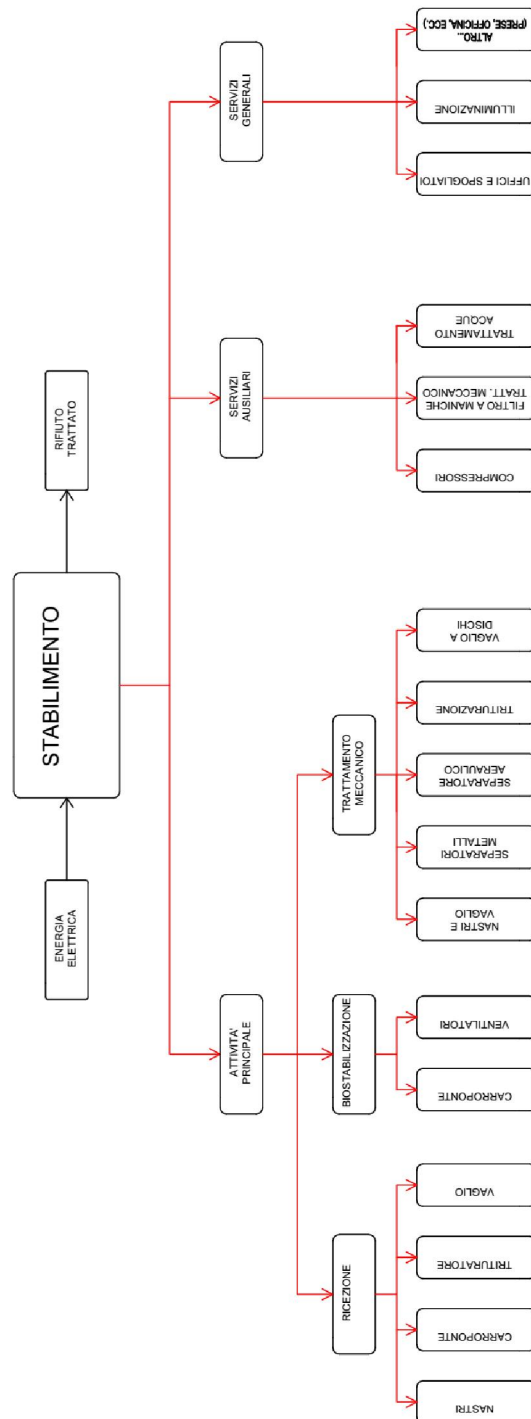
- 55 kWh/t per il 2012
- 54 kWh/t per il 2013
- 55 kWh/t per il 2014
- 51 kWh/t per il 2015.

11. INDIVIDUAZIONE DEI MODELLI ENERGETICI

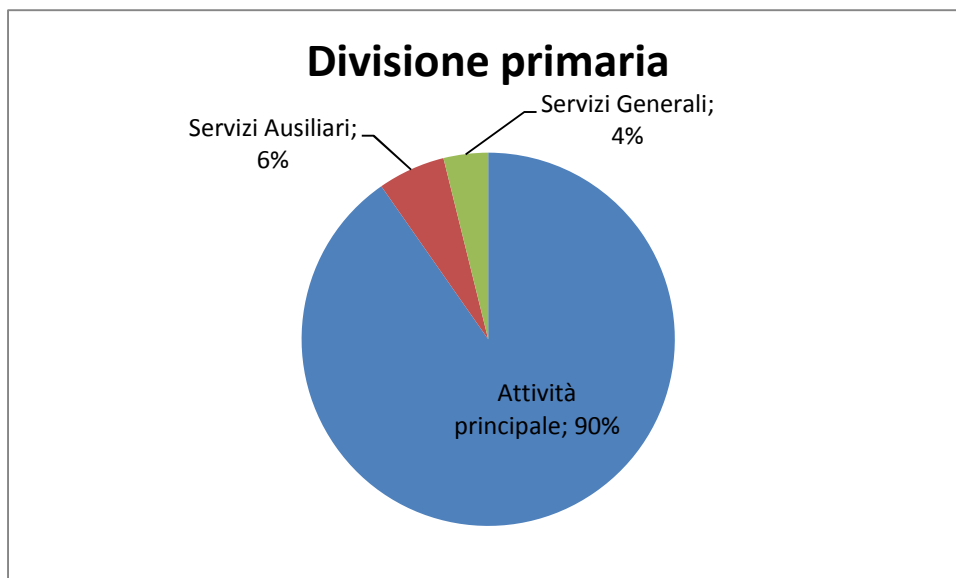
Nel presente capitolo sono analizzati i 3 vettori energetici e divisi per le diverse attività dello stabilimento, dove possibile per ogni attività si sono individuati dei sottosistemi per i quali sono state effettuate misure in campo per meglio definire la distribuzione dei consumi. Questo lavoro è stato realizzato in particolare per l'energia elettrica che costituisce gran parte dei consumi.

MODELLO ENERGIA ELETTRICA

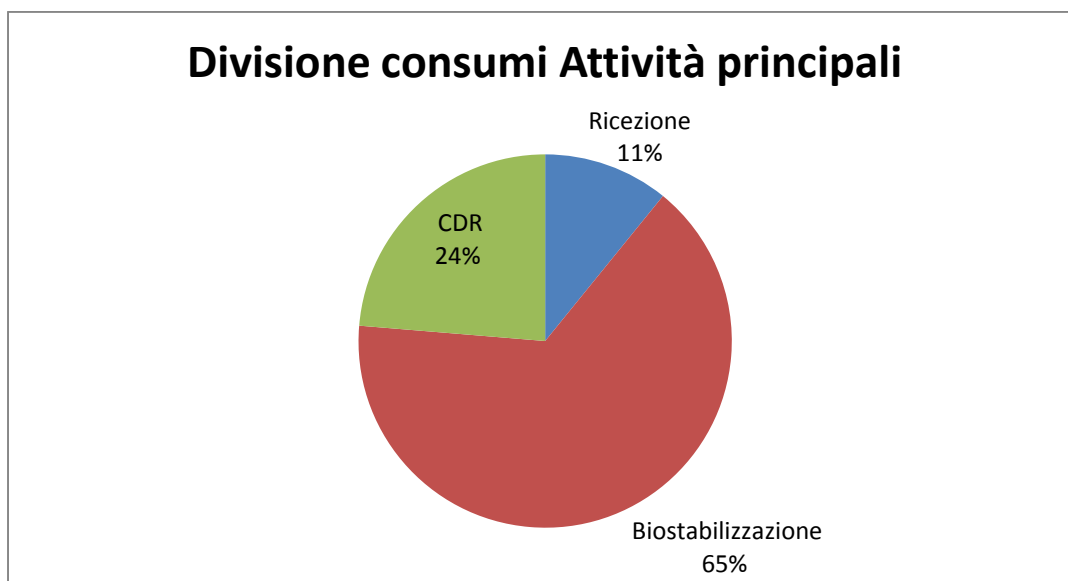
Di seguito l'albero che definisce la ripartizione del vettore energia elettrica.



Nel seguente grafico sono riportate le divisioni percentuali per Attività principale, ausiliari e servizi generali, questi dati sono stati ricavati da misure in continuo, effettuate per mezzo di letture manuali di contatori opportunamente installati nello stabilimento, questi dati sono disponibili da Gennaio 2015 ad oggi.

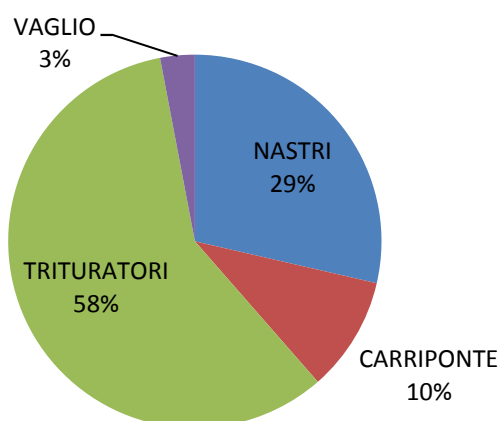


All'interno dell'attività principale, che impegna il 90% del vettore energetico, sono state individuate 3 aree dello stabilimento, anche qui i dati per il calcolo della divisione sono stati ricavati dalle misure in continuo dei contatori sopra citati.

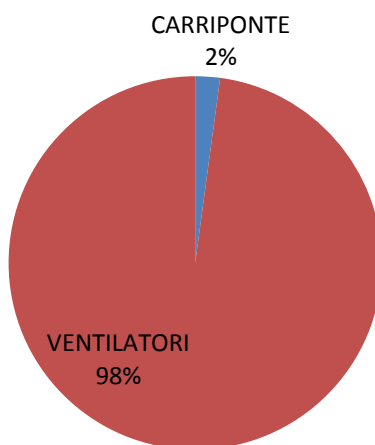


All'interno di ogni area sono state analizzate le singole macchine, con misure puntuali, della durata di 24h per ogni macchina. Con questa metodologia è stato possibile dividere la competenza del vettore energetico all'interno di ogni area.

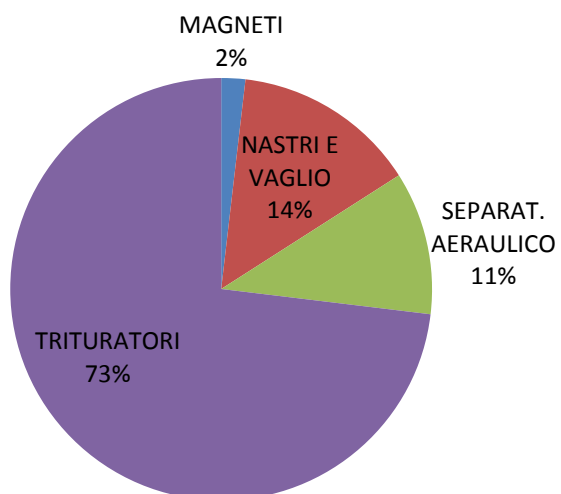
Divisione Zona Ricezione



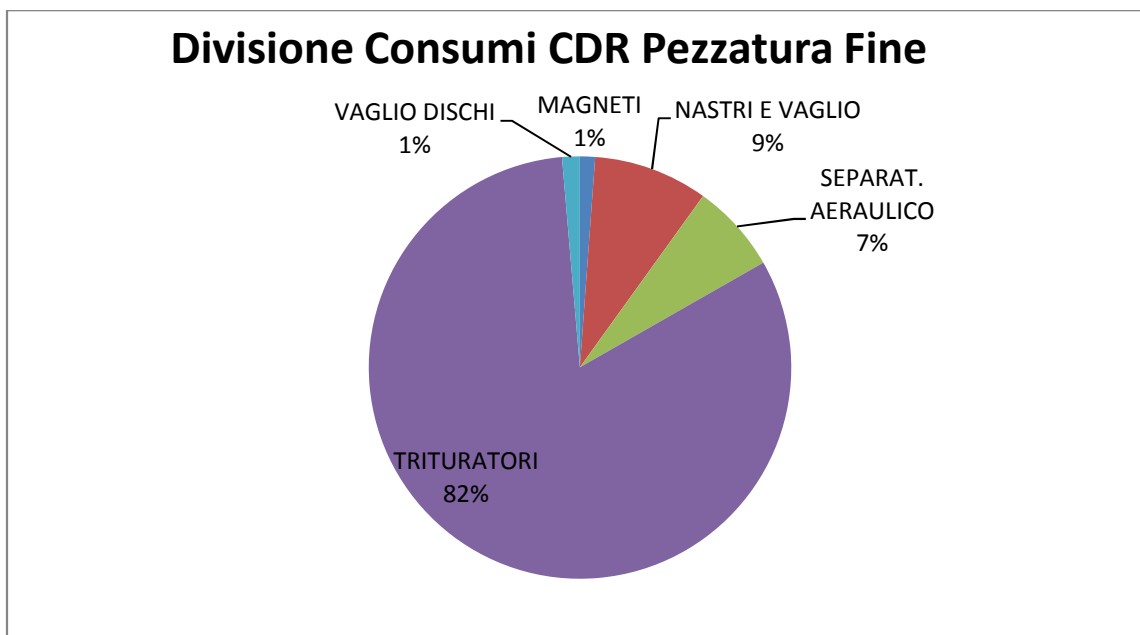
Divisione Blostabilizzazione



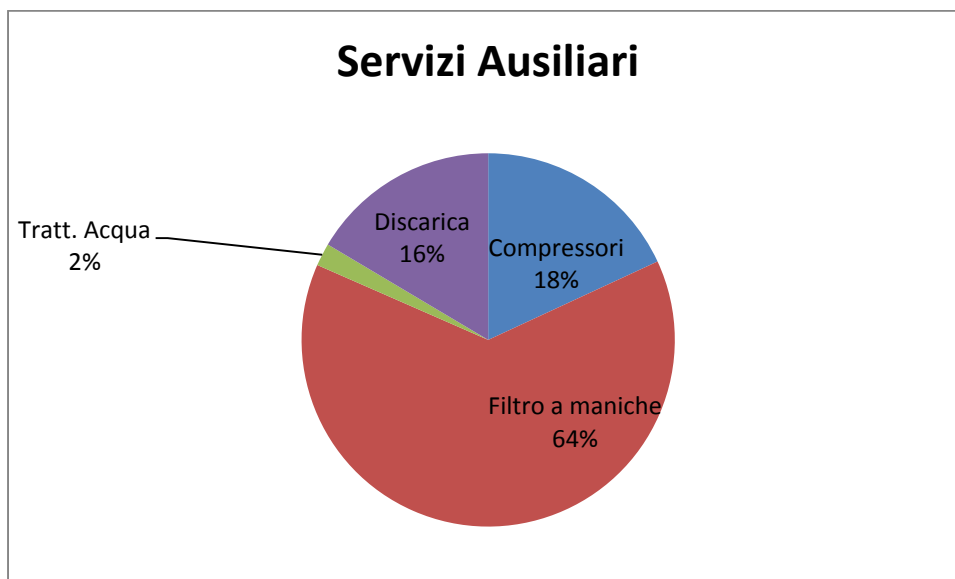
Divisione Consumi CDR



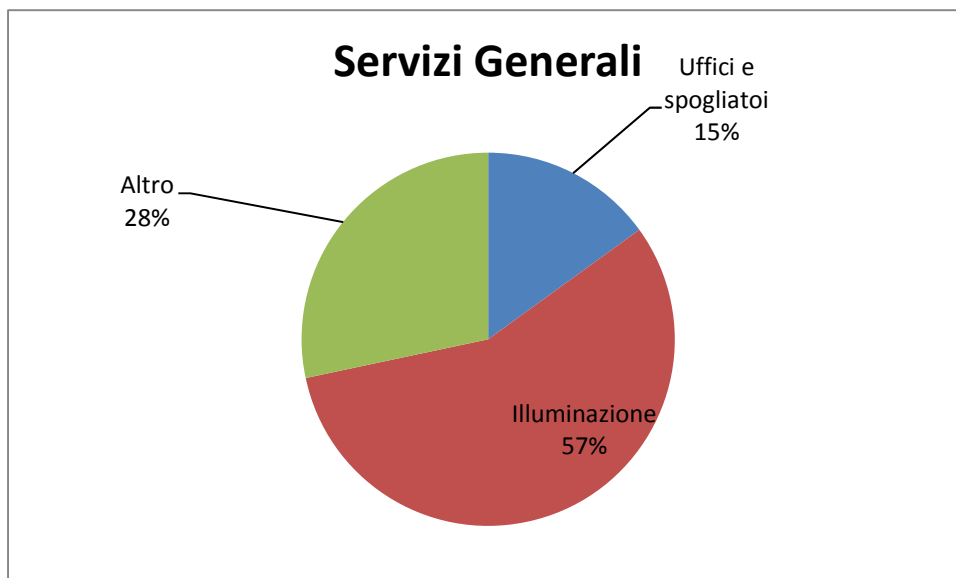
Per la zona di trattamento meccanico è possibile individuare due divisioni, la precedente è per una tipologia di materiale più grande, mentre quella mostrata nel seguente grafico è per una pezzatura più fine.



I consumi dovuti ai Servizi Ausiliari si ripartiscono tra tutte quelle attività che sono a supporto delle attività principali. Nel grafico si propone la suddivisione ottenuta dal calcolo.

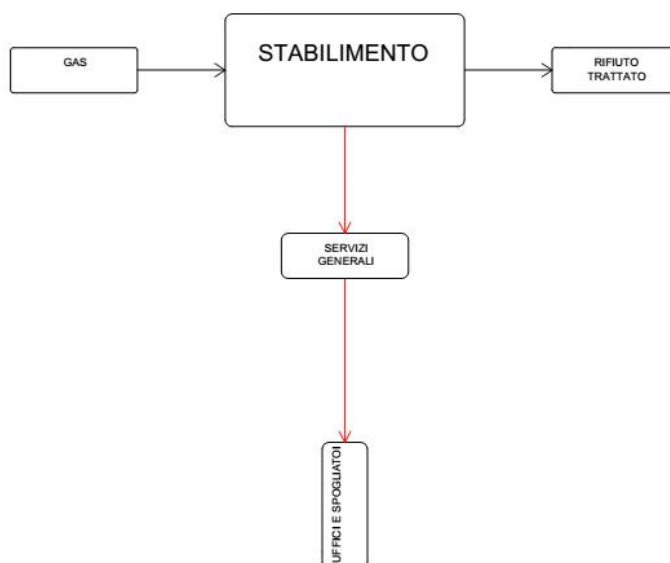


Ultima voce della ripartizione è quella dei *Servizi Generali* in cui ricadono tutti i consumi che sono connessi al processo produttivo i cui fabbisogni non sono ad essi strettamente correlati.



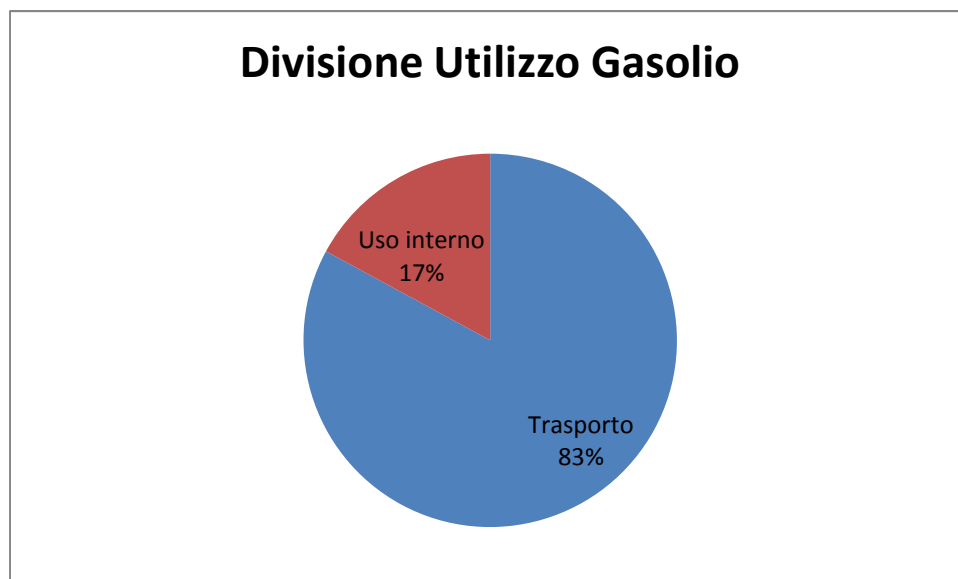
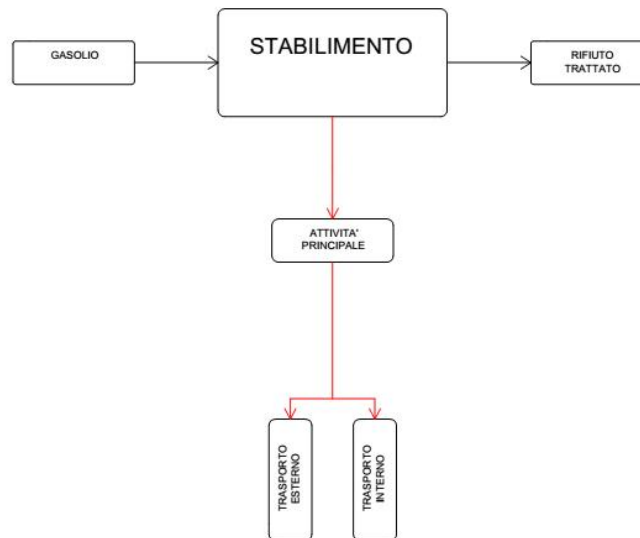
MODELLO GAS METANO

Per quanto riguarda il consumo di gas metano, questo è utilizzato esclusivamente per la produzione di ACS, insieme a pannelli solari termici di superficie di captazione di 15,4m². Di seguito si riporta lo schema ad albero per questo vettore, che è molto semplificato.



MODELLO GASOLIO

Infine il gasolio è utilizzato sia per le movimentazioni interne all'impianto che per il trasporto del materiale in ingresso ed uscita. Di seguito il diagramma ad albero.



12. CALCOLO DEGLI INDICATORI ENERGETICI INDIVIDUATI E CONFRONTO CON QUELLI DI RIFERIMENTO

In questo paragrafo si riportano in forma tabellare gli step di calcolo degli indicatori energetici precedentemente individuati.

Dove non diversamente specificato i valori sono riferiti all'anno 2014, nella colonna di destra sono indicati i valori di riferimento, dove presenti.

| Descrizione | U.d.M. | Valore DECO | Valore Riferimento |
|---|--------------------------------|-------------|--------------------|
| TEP equivalenti per unità di rifiuto trattato | TEP/t | 0,011 | - |
| Energia elettrica per unità di rifiuto trattato | kWh/t | 55,19 | 60 (*1) |
| Energia elettrica per zona Ricezione per rifiuto trattato | kWh/t | 5,14 | - |
| Energia elettrica per zona Biostabilizzazione per rifiuto trattato | kWh/t | 33,79 | Da 27 a 65 (*2) |
| Energia elettrica per zona Trattamento meccanico | kWh/t | 9,87 | 10,5 (*3) |
| Energia elettrica per produzione aria compressa | kWh/m ³ | 0,24 | 0,13 (*4) |
| GAS per numero di persone per giorni in un anno | m ³ /n. pers.xgg | 1,21 | - |
| GAS per rifiuto trattato | m ³ /t | 0,014 | - |
| Energia elettrica per illuminazione interna produzione (*5) | kWh/m ² | 27,37 | 37,5 |
| Energia elettrica per illuminazione interna uffici (*5) | kWh/m ² | 8,34 | 32,2 |
| Gasolio per rifiuto trattato | t/t | 0,001 | - |
| Gasolio per movimentazione interna per rifiuto trattato | kg/t | 0,16 | - |
| Gasolio per trasporti esterni per quantità di rifiuto trasportato per chilometro | g/t*km | 0,069 | - |

NOTE:

(*1): Dato indicato nel capitolo 3.5.2 (pag. 242) del documento "Best Available Techniques – Waste Treatments Industries"

(*2): Dato da tabella 3.17 del documento "Best Available Techniques – Waste Treatments Industries"

(*3): Dato da tabella 3.128 del documento "Best Available Techniques – Waste Treatments Industries"

(*4): Dato indicato nel documento "BAT Energy Efficiency – February 2009"

(*5): Dato ricavato da Indici LENI

Come si può notare i valori principali, ossia quelli di consumo elettrico per rifiuto trattato totali e per singola area sono in linea con quelli del documento di riferimento.

Il consumo di energia elettrica per la produzione di aria compressa è invece alto rispetto ai valori standard, rappresentando però circa l'1% del totale non incide sui valori complessivi.

La configurazione dello stabilimento permette inoltre una valutazione degli indici confrontandoli tra le due linee di produzione, queste infatti sono speculari e costituite essenzialmente dalle stesse macchine, almeno per la parte di ricezione e biostabilizzazione.

Nella seguente tabella sono riportati i valori di energia elettrica per tonnellata trattata per macchine uguali con la relativa differenza.

| Descrizione | Energia Specifica L1 | Energia Specifica L2 | Differenza % |
|--|----------------------|----------------------|--------------|
| Nastri Ricezione | 1,15 kWh/t | 1 kWh/t | 13% |
| Carroponte Ricezione | 0,34 kWh/t | 0,32 kWh/t | 6% |
| Trituratore primario | 2,13 kWh/t | 2,56 kWh/t | 17% |
| Carroponte Biostabilizzazione | 0,35 kWh/t | 0,33 kWh/t | 6% |
| Ventilazione Biostabilizzazione | 16 kWh/t | 16,8 kWh/t | 5% |
| Trituratori secondari | 5kWh/t | 5kWh/t | 0% |

Come si può notare la differenza tra i due valori sono compresi nel 10% del massimo, a meno dei nastri di ricezione ed i triturator. Tali differenze però possono essere giustificate dal fatto che l'indice maggiore è stato misurato con una quantità di materiale inferiore, quindi con le macchine non utilizzate al loro valore nominale di processo.

Concludendo, dall'analisi degli indici, si può affermare che l'impianto in oggetto è in linea con quanto indicato nella letteratura per stabilimenti simili e gli impianti interni sono tutti con efficienza in linea con le caratteristiche di targa.

13. INTERVENTI EFFETTUATI IN PASSATO

L'impianto in oggetto è relativamente recente, è stato realizzato nel 2009 con tecnologie già avanzate. Tutti i ventilatori ed i triturator sono dotati di inverter, così come la maggior parte dei nastri; i carroponti sono dotati anche di sistema di recupero di energia.

Inoltre nell'ultimo anno è stata effettuata una campagna di sostituzione dei cuscinetti dei motori della sezione di biostabilizzazione, che costituisce circa il 65% del consumo elettrico. I nuovi componenti non sono della stessa tipologia di quelli precedenti, montati su motori IE1, ma sono ad alto rendimento. Questo intervento ha prodotto una sensibile diminuzione dei consumi di questa zona, verificabile già dai dati del 2015 in cui l'indice dell'energia elettrica complessivo è sceso da 55 a 51kWh/t.

Nel corso di quest'anno è stato sostituito un motore IE1 della stessa sezione con un IE2, senza però misurare miglioramenti dei consumi, evidentemente perché la sostituzione sopra descritta ha modificato sostanzialmente il rendimento delle macchine installate.

14. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI

Il **primo intervento** consiste nella sostituzione dei corpi illuminanti della zona di trattamento meccanico (ricezione e finale). Attualmente sono installati corpi illuminanti con lampade a Ioduri Metallici da 400W; queste possono essere sostituite da lampade a LED, come di seguito descritto.

L'attuale consumo può essere così calcolato:

| Area | N. Apparecchi | Potenza (W) | h /giorno | Giorni/anno | Consumo Anno |
|-----------------------|---------------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| Ricezione | 18 | 413,5W | 24 | 305 | 54.483 kWh |
| Trattamento meccanico | 40 | 413,5W | 24 | 305 | 121.073kWh |
| TOTALE | | | | | 175.556 kWh |

Gli apparecchi illuminanti individuati per questa analisi sono i Disano "Astro" 1789 da 250W e 187W, al momento è stato effettuato un calcolo preliminare che dovrà essere validato dalla progettazione definitiva.

Di seguito la tabella con i nuovi consumi previsti:

| Area | N. Apparecchi | Potenza (W) | h /giorno | Giorni/anno | Consumo Anno |
|-----------|---------------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| Ricezione | 10 | 269,6W | 24 | 305 | 19.735 kWh |
| Ricezione | 8 | 202,2W | 24 | 305 | 11.841kWh |

| Area | N. Apparecchi | Potenza (W) | h /giorno | Giorni/anno | Consumo Anno |
|-----------------------|---------------|-------------|-----------|-------------|-------------------|
| Trattamento meccanico | 32 | 269,6W | 24 | 305 | 63.151kWh |
| Trattamento meccanico | 8 | 202,2W | 24 | 305 | 11.841kWh |
| TOTALE | | | | | 106.568kWh |

Il risparmio complessivo è quindi valutabile in **68.988 kWh**, espresso in TEP è pari a 12,9.

Per questo investimento è prevista spesa iniziale pari a circa 27.500,00 €.

Il risparmio annuo è di circa 9.600,00 € a cui vanno aggiunti per il conto economico il valore dei certificati bianchi, pari a circa 1.300,00 €.

Riepilogando, si ha:

| Consumo [kWh/anno] | |
|--------------------------------|----------------|
| Consumo stato di fatto | 175.556 |
| Consumo post intervento | 106.568 |
| Risparmio ipotizzato | 68.988 |

Di seguito gli indici economici dell'investimento:

- Il Payback Period è pari a 2 Anni e 6 Mesi
- Il VAN a 3 Anni è pari a circa 3.900,00 € considerando un tasso di interesse del 5%;
- Il TIR è invece pari al 20%
- L'Indice di Profitto è pari a 0,14

I dati sopra descritti sono comunque indicativi, l'impegno di spesa non è vincolante e l'intervento potrà essere realizzato in modo graduale in base all'esaurimento delle lampade esistenti.

Il **secondo intervento** è invece finalizzato all'adeguamento dell'impianto alle nuove regole per l'assorbimento di energia reattiva che entreranno in vigore dal 1° Gennaio 2016.

Dalle misure effettuate l'impianto ha un assorbimento con fattore di potenza già prossimo a 0,95 anche tenendo conto del fotovoltaico. Per poter centrare l'obiettivo è comunque necessario installare un rifasamento automatico di circa 100kVAR su una porzione di impianto. Questo investimento è stimato in circa 6.000 €, il quadro considerato nell'analisi è un ICAR modello FD25.

Oltre al risparmio economico, derivante dal mancato pagamento delle penali, pari a circa 7.600,00 €/anno dal 2016, il rifasamento costituisce anche un miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto e del sistema elettrico in generale.

Di seguito gli indici economici dell'investimento:

- Il Payback Period è pari a 10 Mesi
- Il VAN a 3 Anni è pari a circa 14.000,00 € considerando un tasso di interesse del 5%;
- Il TIR è invece pari al 114%
- L'Indice di Profitto è pari a 2,33

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa degli interventi individuati ordinati in base all'indice di profitto.

| INTERVENTO | INVESTIMENTO (€) | RISPARMIO (€/anno) | TR (anni) | TIR 10 anni (%) | VAN 10 anni (€) | VAN/I |
|---|---------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Rifasamento generale | 6.000 | 7.600 | 0,27 | 114 | 14.000 | 2,33 |
| Sostituzione sistema di illuminazione con tecnologia LED | 27.500 | 9.600 | 2,68 | 20 | 3.900 | 0,14 |

15. CONCLUSIONI

Si può affermare che lo stabilimento oggetto del presente Audit ha un consumo energetico in linea con i riferimenti in letteratura, vista anche la tecnologia già installata, non ci sono evidenti margini di miglioramento.

L'area in cui si dovrà comunque porre attenzione è quella di biostabilizzazione che costituisce il 65% dei consumi elettrici. In questa zona la manutenzione programmata è di notevole importanza in quanto impedirà il deterioramento dei componenti con conseguente aumento dei consumi.

Per quanto riguarda invece i dati relativi alla generazione di aria compressa, anche se costituisce una percentuale piccola dal punto di vista energetico, sembra avere ampi margini di miglioramento. I valori indicati però sono derivati da calcoli sui dati di targa delle macchine, pertanto, prima di proporre o pianificare un investimento è necessario eseguire misure meccaniche sulla reale produzione necessaria.

Infine l'uso del gasolio per il trasporto incide per un 10% circa sui consumi; anche per quest'area sarà fondamentale la manutenzione dei mezzi per garantire rendimenti sempre ottimali.