



IMPIANTO PER LA SELEZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI (SOLID WASTE SELECTION PLANT)



DL GR03

Il Simulatore **DL GR03** permette di affrontare lo studio delle problematiche del processo di raccolta e selezione dei rifiuti solidi urbani.

È costituito da un pannello che riporta lo schema completo di tutto l'impianto, dove trova posto una serie di mini Console che visualizzano i valori delle grandezze di interesse.

Il collegamento del Simulatore al PC per la supervisione, la visualizzazione in forma grafica delle grandezze d'interesse, ecc., viene ottenuta tramite apposita interfaccia USB.



GESTIONE DEI RIFIUTI



Il Simulatore è corredato dall'applicazione Windows **DLworkspace** che fornisce un'ambiente didattico integrato per l'utilizzo del Simulatore stesso.

Questa precedente applicazione riunisce, in un'unica interfaccia utente grafica, tutti gli strumenti richiesti nell'impiego del Simulatore:

- il Training Software (ovvero il materiale didattico) con la guida teorica agli argomenti di studio, la guida alle esercitazioni, e i questionari,
- gli strumenti per la visualizzazione in forma grafica delle grandezze acquisite dal Simulatore.

È anche possibile collegare il Simulatore ad un **Broker MQTT** per la pubblicazione di tutte le informazioni con le tecniche dell'Internet delle Cose, e visualizzarle in modo remoto su altri computer.

Possiede le seguenti caratteristiche tecniche:

- Pannello sinottico con schema a colori dell'impianto,
- 6 mini Console con display TFT da 2.8", risoluzione 240 x 320, e tastierino con 5 tasti,
- Interfaccia USB,
- Applicazione Windows **DLworkspace**,
- Software di gestione ed elaborazione grafica,
- Training Software con testi, immagini, video, questionari,
- Alimentazione 220 Vca \pm 10%, 50 Hz.

Il programma didattico include i seguenti argomenti:

- **I Rifiuti Solidi Urbani (RSU).**
 - ◆ Divisione in categorie,
 - ◆ I parametri fondamentali.
- **Impianti di selezione.**
 - ◆ Riduzione dimensionale,
 - ◆ La separazione manuale, dimensionale, gravimetrica, magnetica, elettrica ed ottica.
- **Energia dei rifiuti.**
 - ◆ Il potere calorifico,
 - ◆ Calcolo parametri per l'incenerimento.

Il sistema è fornito di manuali tecnici per teoria ed esercizi.



Il simulatore DL GR03

Per il funzionamento del Simulatore debbono essere forniti in ingresso i dati relativi alla distribuzione delle varie categorie dei rifiuti solidi, definendo così la composizione del materiale da avviare a riciclo o smaltimento.

I valori sono stati divisi nelle seguenti categorie principali aventi caratteristiche simili:

- organici,
- plastica,
- carta e cartone,
- legno/tessile,
- inerti.

Nel simulatore è possibile definire le percentuali di raccolta differenziata per ciascuna categoria di rifiuto.

Il simulatore calcola automaticamente e visualizza le percentuali, per ognuna delle categorie, dei rifiuti che sono destinati agli impianti di selezione.

Le percentuali di separazione ottenibili per ciascuna categoria di rifiuto possono essere impostate a piacere tramite la relativa mini-console.





GESTIONE DEI RIFIUTI

Le percentuali delle diverse componenti dei rifiuti, che non sono state separate durante le fasi di separazione vengono calcolate automaticamente dal Simulatore e visualizzate nella mini Console 'UNSORTED WASTE'.

RIFIUTI NON SEPARATI		
Organici	65	[%]
Plastica	6	[%]
Carta	11	[%]
Legno	5	[%]
Inerti	13	[%]

Questa frazione residua di rifiuti può essere destinata a due diversi trattamenti:

- Discarica per lo smaltimento finale,
- Termovalorizzazione per la produzione di energia.

Per la termovalorizzazione, il Simulatore mette a disposizione la mini Console 'WASTE TO ENERGY PLANT' che mostra i principali parametri necessari per calcolare l'energia ottenibile dai rifiuti.

WASTE TO ENERGY PLANT		
Combustibile Solido		
PCI	6171	[kJ/kgr]
Ur	45	[%]
Ce	30	[%]
ar	4.54	[kga/kgr]



Queste informazioni possono poi essere inserite nel Simulatore DL GR01 per la termovalorizzazione.



DLworkspace IDE

De Lorenzo Workspace è un'applicazione Windows che fornisce un Ambiente Didattico Integrato (IDE) per la formazione. Essa riunisce, in un'unica interfaccia utente grafica, tutti gli strumenti utili agli Studenti per studiare e sperimentare, e ai Docenti per insegnare e verificare l'apprendimento.

La figura ne mostra un esempio.

Calcolatore RSU

GR07_01_L3

Calcolatore RSU

1. Calcolatore di Rifiuti Solidi Urbani

E' stato detto come il Simulatore GR01 calcola questi parametri per il rifiuto che si va a incenerire:

- potere calorifico [kJ/kg]
- umidità relativa [%]
- ceneri [%]
- aria combustione [kg/kg]

Il DLworkspace è fornito di uno strumento che permette di calcolare questi parametri a partire dai rifiuti.

Si tratta di un foglio elettronico già predisposto per la simulazione.

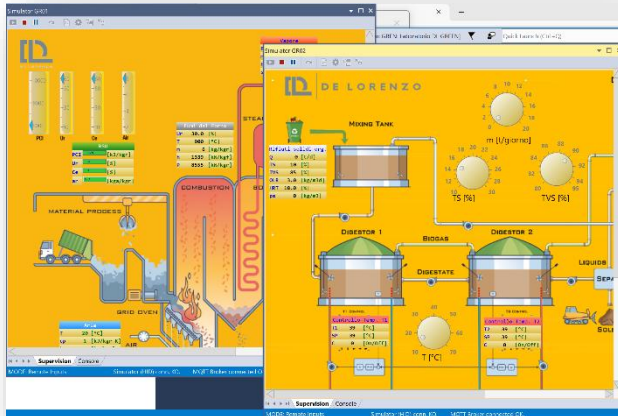
Si possono notare:

- la lista degli argomenti e delle lezioni sulla sinistra,
- le pagine delle lezioni al centro,
- gli strumenti di supervisione, i video e la gestione delle risposte alle domande sulla destra.

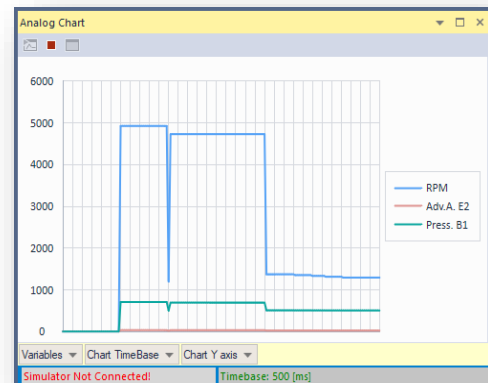
Nello stesso ambiente trovano posto anche gli strumenti di utilizzo del Simulatore per la supervisione e l'elaborazione grafica.



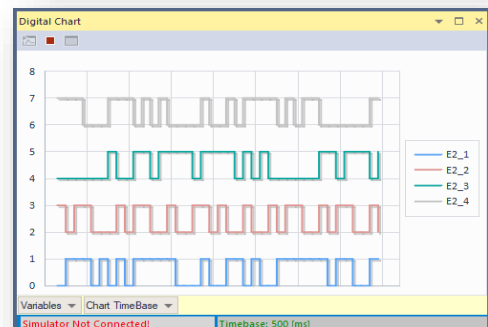
GESTIONE DEI RIFIUTI



L'Analog Chart permette di visualizzare l'andamento in tempo reale di grandezze analogiche durante la simulazione. È possibile selezionare più grandezze contemporaneamente.

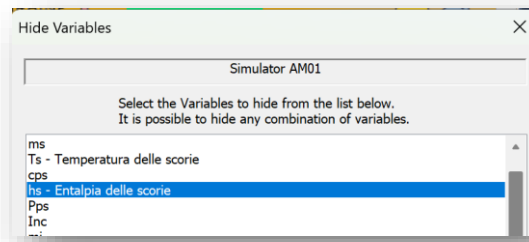


Il Digital Chart permette di visualizzare l'andamento in tempo reale di grandezze ON-OFF durante la simulazione.



Domande interattive

L'ambiente **DLworkspace** permette al Docente di porre domande interattive agli Studenti durante la simulazione. È infatti possibile 'nascondere' i valori delle variabili visualizzate dal Simulatore e richiedere il loro calcolo da parte dello Studente. Un'apposita finestra permette al Docente di selezionare le variabili da nascondere.



Il valore della variabile non appare più allo Studente sul Simulatore. Egli ne deve calcolare il valore utilizzando bilanci di massa, di energia, o altro a seconda del tipo di variabile.

Scorie	
m	0.31 [kg/kg _r]
T	500 [°C]
cp	1.26 [kJ/kg K]
h	???? [kW/kg]
Pp	2.1 [%]

In questo modo è possibile verificare direttamente il grado di apprendimento dello Studente.





Implementazione del simulatore DL GR03 nel laboratorio DL GREENLAB

Il simulatore **DL GR03**, qui proposto in modalità individuale completo con il suo software di gestione, può essere integrato nel laboratorio **DL GREENLAB (CORSO PER LO STUDIO DELLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI URBANI)** che include anche altri due simulatori **DL GR01 (Waste to Energy Plant)** e **DL GR02 (Anaerobic Digestion Plant)** con l'obiettivo di avere un corso approfondito e completo sui processi di smaltimento dei rifiuti urbani.

Nello specifico, lo studente acquisisce una formazione esaustiva su tutti i seguenti temi:

- **La composizione merceologica dei rifiuti urbani.**
- **I principali processi e i flussi di gestione dei rifiuti urbani.**
- **I principali processi di trattamento dei rifiuti urbani.**

E grazie ai tre simulatori sopracitati, il laboratorio complessivo **DL GREENLAB** permette di riprodurre in modo fedele gli impianti di smaltimento dei rifiuti urbani con l'ausilio di uno strumento di apprendimento **DL WORKSPACE** che consiste in una piattaforma multimediale didattica.

Per maggiori informazioni più dettagliate, riferirsi al catalogo **DL GREENLAB**.