



## USINE DE SELECTION DES DECHETS SOLIDES URBAINS (SOLID WASTE SELECTION PLANT)



### DL GR03

Le simulateur **DL GR03** permet d'aborder l'étude des problématiques du processus de collecte et de sélection des déchets solides urbains.

Il se compose d'un panneau qui montre le schéma complet de l'ensemble du système, où se trouvent une série de mini consoles qui affichent les valeurs des quantités d'intérêt.

La connexion du Simulateur au PC pour la supervision, l'affichage graphique des quantités d'intérêt, etc., s'obtient via une interface USB spéciale.

Le simulateur est accompagné de l'application Windows **DLworkspace** qui fournit un environnement d'enseignement intégré pour l'utilisation du simulateur lui-même.



# GESTION DES DÉCHETS



Cette application précédente rassemble, dans une interface graphique unique, tous les outils nécessaires à l'utilisation du Simulateur:

- le Logiciel de Formation (c'est-à-dire le matériel pédagogique) avec le guide théorique des thèmes d'étude, le guide des exercices et les questionnaires,
- les outils de visualisation graphique des grandeurs acquises par le Simulateur.

Il est également possible de connecter le simulateur à un **Broker MQTT** pour publier toutes les informations en utilisant les techniques de l'Internet des objets et les visualiser à distance sur d'autres ordinateurs.

Il présente les caractéristiques techniques suivantes:

- Panneau synoptique avec schéma couleur du système,
- 10 mini-consoles avec écrans TFT 2,8", résolution 240 x 320, et clavier 5 touches,
- Interface USB,
- Application Windows **DLworkspace**,
- Logiciel de gestion et de traitement graphique,
- Logiciel de formation avec textes, images, vidéos et questionnaires,
- Alimentation: 220 Vca ± 10 %, 50 Hz.

Le programme comprend les sujets suivants:

- **Déchets Solides Urbains (DSU).**
  - ◆ Division en catégories,
  - ◆ Les paramètres fondamentaux.
- **Installations de tri.**
  - ◆ Réduction dimensionnelle,
  - ◆ Séparation manuelle, dimensionnelle, gravimétrique, magnétique, électrique et optique.
- **Valorisation énergétique des déchets.**
  - ◆ • Pouvoir calorifique,
  - ◆ • Calcul des paramètres d'incinération.

Le système est fourni avec des manuels techniques pour la théorie et les exercices.



# GESTION DES DÉCHETS



## Le simulateur DL GR03

Pour que le simulateur fonctionne, des données relatives à la répartition des différentes catégories de déchets solides doivent être fournies en entrée, définissant ainsi la composition du matériau à recycler ou à éliminer.

Les valeurs ont été divisées en catégories principales suivantes ayant des caractéristiques similaires:

- organiques,
- plastiques,
- papiers et cartons,
- bois/textiles,
- matières inertes.



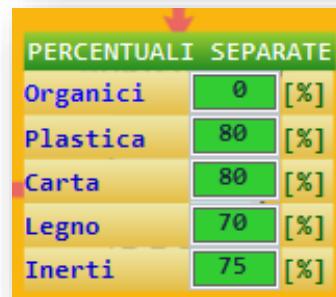
Dans le simulateur, il est possible de définir les pourcentages de collecte séparée des déchets pour chaque catégorie de déchets.



Le simulateur calcule et affiche automatiquement les pourcentages, pour chaque catégorie, de déchets destinés aux usines de sélection.



Les pourcentages de séparation pouvant être obtenus pour chaque catégorie de déchets peuvent être définis à volonté via la mini-console correspondante.





# GESTION DES DÉCHETS



Les pourcentages des différents composants des déchets, qui n'ont pas été séparés lors des phases de séparation, sont calculés automatiquement par le Simulateur et affichés dans la mini Console 'UNSORTED WASTE'.

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

Cette fraction résiduelle de déchets peut être envoyée vers deux traitements différents:

- Décharge pour élimination finale,
- Valorisation énergétique des déchets pour la production d'énergie.

Pour la valorisation énergétique des déchets, le simulateur fournit la mini console 'WASTE TO ENERGY PLANT' qui montre les principaux paramètres nécessaires pour calculer l'énergie pouvant être obtenue à partir des déchets.

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



Ces informations peuvent ensuite être saisies dans le simulateur DL GR01 pour la valorisation énergétique des déchets.



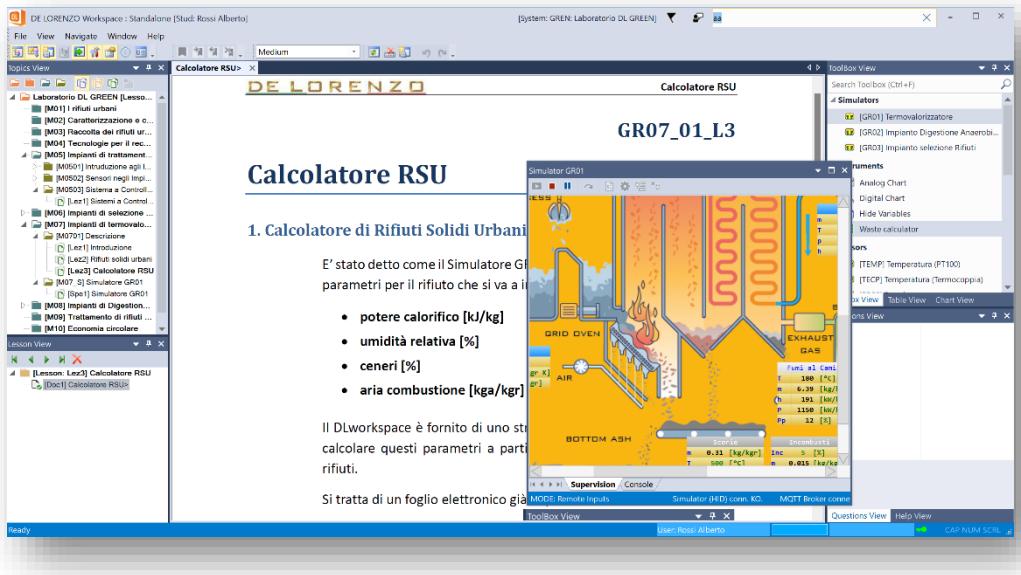
# GESTION DES DÉCHETS



## DLworkspace IDE

De Lorenzo Workspace est une application Windows qui fournit un environnement d'apprentissage intégré (**IDE**) pour la formation. Il rassemble, dans une interface utilisateur graphique unique, tous les outils utiles aux étudiants pour étudier et expérimenter, et aux enseignants pour enseigner et valider les apprentissages.

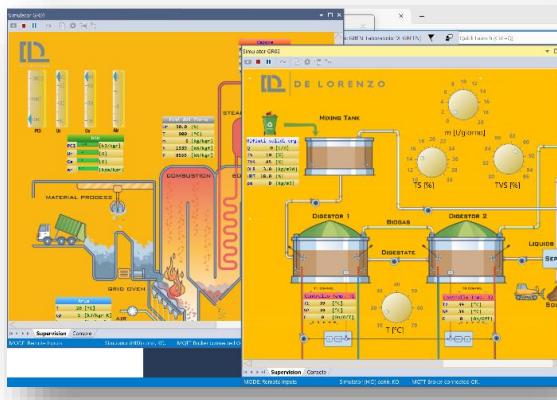
La figure montre un exemple.



Vous remarquerez peut-être:

- la liste des thèmes et des leçons à gauche,
- les pages de cours au centre,
- les outils de supervision, les vidéos et la gestion des réponses aux questions à droite.

Le même environnement abrite également les outils de supervision et de traitement graphique du Simulateur.

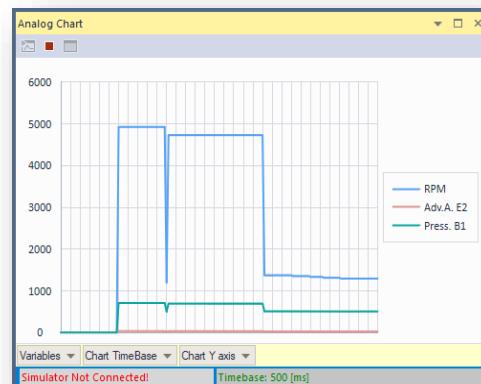




# GESTION DES DÉCHETS



Le graphique analogique (**Analog Chart**) vous permet de visualiser la tendance en temps réel des grandeurs analogiques pendant la simulation. Il est possible de sélectionner plusieurs grandeurs simultanément.



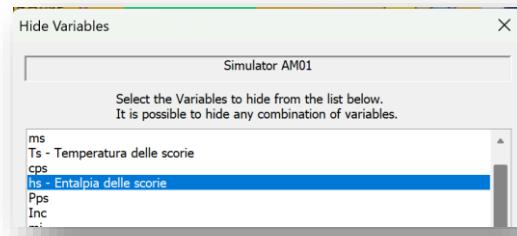
Le graphique numérique (**Digital Chart**) vous permet de visualiser la tendance en temps réel des quantités ON-OFF pendant la simulation.



## Questions interactives

L'environnement **DLworkspace** permet à l'enseignant de poser des questions interactives aux élèves pendant la simulation. Il est en effet possible de masquer les valeurs des variables affichées par le simulateur et de demander leur calcul à l'élève.

Une fenêtre spéciale permet à l'enseignant de sélectionner les variables à masquer.



La valeur de la variable n'apparaît plus à l'étudiant sur le simulateur. Il doit la calculer à l'aide de bilans de masse, de bilans énergétiques ou d'autres méthodes selon le type de variable.

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

De cette façon, il est possible de vérifier directement le niveau d'apprentissage de l'étudiant.



# GESTION DES DÉCHETS



## Mise en œuvre du simulateur DL GR03 dans le laboratoire DL GREENLAB

Le simulateur **DL GR03**, ici proposé en mode individuel complet avec son logiciel de gestion, peut être intégré au laboratoire **DL GREENLAB (COURS D'ÉTUDE SUR L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS URBAINS)** qui comprend également deux autres simulateurs **DL GR01 (Waste To Energy Plant)** e **DL GR02 (Anaerobic Digestion Plant)** dans le but d'avoir un cours approfondi et complet sur les processus d'élimination des déchets urbains.

Concrètement, l'étudiant acquiert une formation complète sur tous les thèmes suivants:

- **La composition des déchets urbains.**
- **Les principaux processus et flux de gestion des déchets urbains.**
- **Les principaux procédés de traitement des déchets urbains.**

Et grâce aux trois simulateurs mentionnés ci-dessus, le laboratoire **DL GREENLAB** permet la reproduction fidèle des usines de traitement des déchets urbains à l'aide d'un outil d'apprentissage **DL WORKSPACE** qui consiste en une plateforme pédagogique multimédia.

Pour des informations plus détaillées, veuillez-vous référer au catalogue **DL GREENLAB**.