

**Tracciabilità digitale della
filiera cartaria.**

**Prima sperimentazione
progetto RFID Comieco**



comieco
Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo
degli Imballaggi a base Cellulosica

Analisi di scenario

- Maggiore attenzione alle performance ambientali delle aziende.
- Interesse verso tecniche produttive trasparenti ed orientate alla sostenibilità.
- Crescente consapevolezza dei consumatori in fase di scelta e richiesta di informazioni certificate.
- Concorrenza crescente nel mercato ed esigenza di maggiore efficienza produttiva, in un contesto economico complesso.

In tale orizzonte la **tracciabilità** è uno strumento a disposizione delle aziende che:

- **a livello di filiera** permette di definire l'intero ciclo di vita dei prodotti da monte a valle lungo la filiera produttiva.
- **a livello aziendale** costituisce uno strumento di competitività e di razionalizzazione dei sistemi produttivi.

L'RFID è una delle tecnologie di tracciabilità digitale largamente adottate a tale scopo.



Tracciabilità - definizioni

L'International Organization for Standardization (ISO) ha fornito diverse definizioni di tracciabilità:

- ISO 8402: *“La tracciabilità è la capacità di risalire alla storia e all'uso o alla collocazione di un prodotto o di un'attività **attraverso identificazioni documentate**”.*
- UNI EN ISO 9000: *“La tracciabilità è la capacità di tracciare la storia, l'applicazione, l'uso e l'ubicazione di un prodotto o delle sue caratteristiche **attraverso dati di identificazione registrati**”.*

Tracciare consente di rispondere all'esigenza di creare una sorta di **“carta d'identità”** di prodotto che permetta di conoscere ad esempio:

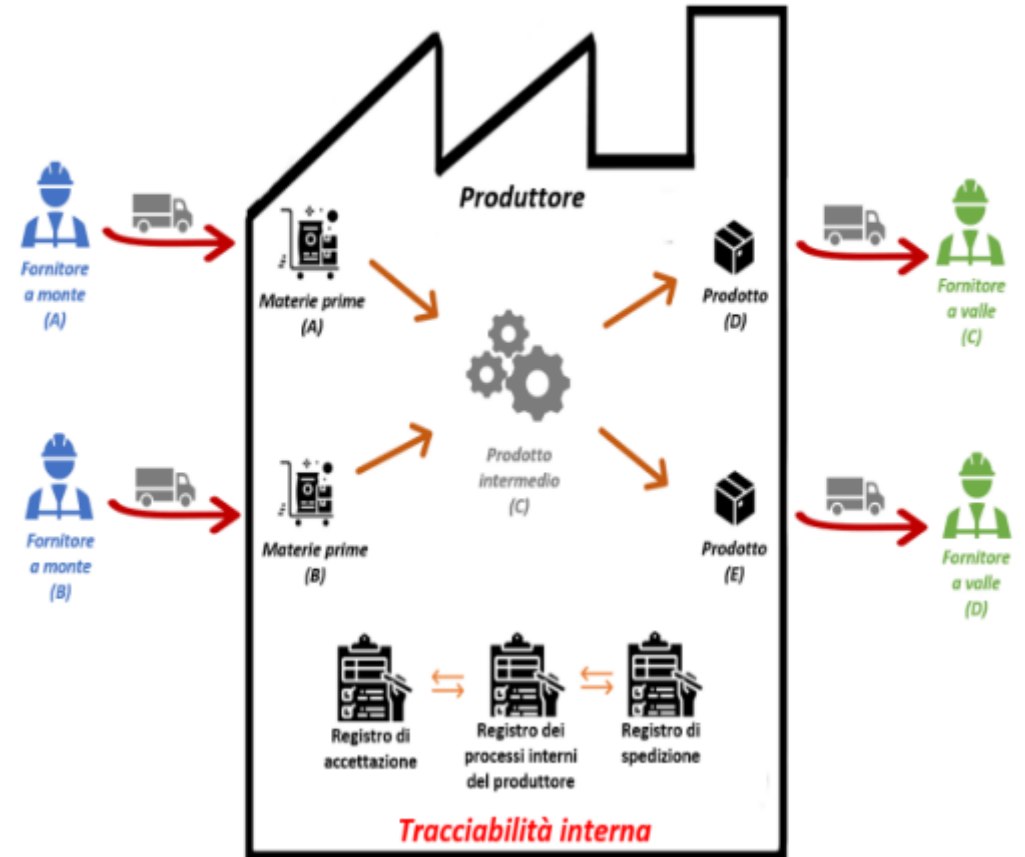
- ✓ materiali e risorse utilizzati;
- ✓ fasi di processo adottate;
- ✓ produttore e luogo di realizzazione.



Tracciabilità interna

La tracciabilità interna interessa il **singolo contesto aziendale** e costituisce uno strumento di efficientamento della gestione, che consente:

- La dettagliata **ricostruzione delle fasi produttive** svolte all'interno del perimetro aziendale.
- Il **monitoraggio dei processi** di produzione, dall'approvvigionamento delle materie prime alla consegna dei prodotti.
- L'analisi dei **principali fattori produttivi** e del loro utilizzo.
- **L'organizzazione dei processi** in funzione delle produzioni e della destinazione dei prodotti.



Fonte Politecnico di Torino

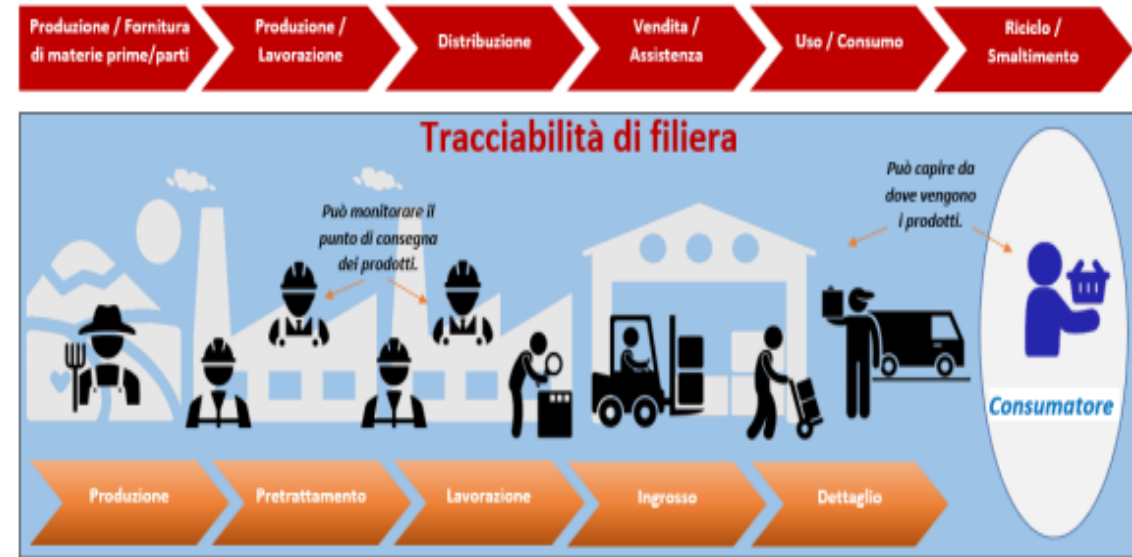
L'applicazione di un **sistema di tracciabilità digitale** consente di rendere disponibili **in continuo** tali dati alle funzioni aziendali coinvolte, permettendo la costruzione di reportistica e di dashboard continuamente aggiornati.

Tracciabilità di filiera

La **tracciabilità di filiera** è un processo interaziendale che:

- deriva dalla **combinazione dei sistemi interni di tracciabilità** delle singole aziende che fanno parte della filiera.
- **non è governabile da un singolo soggetto**, ma si fonda sulle **relazioni tra gli operatori**.
- richiede la **condivisione delle informazioni** raccolte dalla singola azienda con gli altri soggetti della filiera coinvolti nella produzione del prodotto finale.

L'attivazione di una tracciabilità di filiera consente, a ritroso, **la rintracciabilità dei prodotti**, cioè la ricostruzione dell'intero processo di trasformazione, a partire dai dati raccolti dagli operatori della filiera, che certificano l'origine del prodotto sin dalle sue materie prime.



Fonte Politecnico di Torino

Tracciabilità - Benefici per la filiera

L'implementazione di un **sistema di tracciabilità digitale condiviso** consente alle aziende di una filiera di:

- controllare in modo efficace i **propri processi aziendali e la qualità dei prodotti**;
- monitorare l'**utilizzo della capacità delle macchine** (OEE) e le **prestazioni totali delle attrezzature** (TEEP);
- **incrementare il valore** di alcuni prodotti;
- migliorare l'immagine delle organizzazioni;
- individuare i **punti di forza e di debolezza** presenti nella filiera;
- attivare **nuovi contratti di filiera ad alto valore aggiunto** (EPR);
- soddisfare le **esigenze dei consumatori** fornendo informazioni certificate accessibili al cliente.



Tracciabilità filiera cartaria – Stato dell'arte



Fasi selezione carta e cartone
Fasi Conferimento Raccolta
EOV e successivo avviamento
ed avviamento alle attività di
riciclo in Cartiera e carta,
selezione dei beni e
D.M. 188/2020
D.Lgs. 152/2006 e D.M. 4
distribuzione.
Traduzione in forma limitata
Tracciabilità digitale e di
agli obblighi normativi, di
obbligatoria per legge,
(disciplina rifiuti)
assenza quasi totale di
sistemi di tracciabilità di
prodotto.
digitali interni e di filiera.

Ritardo tecnologico e
gestione secondo una
logica di prodotto ancora
poco diffusa.

Progetto Pilota RFID Comieco

Il progetto Pilota Comieco RFID Comieco si focalizza sulla tracciabilità interna e di filiera **del tratto di filiera cartaria che va dagli impianti di recupero alle cartiere.**

La principale misura individuata è l'introduzione di un sistema di misura e **tracciabilità RFID per gli impianti di recupero**, che consente di registrare su etichette RFID presenti sulle balle prodotte, e sul cloud, informazioni che certificano l'origine del materiale e dati di natura strettamente operativa (lunghezza, peso, umidità, etc.).

Per la **tracciabilità di filiera** è stato sviluppato anche un **portale di scarico/carico RFID**, che registra le balle in uscita dall'impianto, associandole al generico destinatario. Tale strumento verrà usato **dalle cartiere in modo complementare** per **registrare in ingresso** il materiale consegnato, associato univocamente all'impianto che lo ha prodotto.

La tracciabilità univoca viene **garantita dalla preregistrazione dei tag RFID sul data base** (che sovrintende tutte le operazioni), per cui il sistema di tracciabilità riconosce (in uscita e in ingresso) esclusivamente il materiale etichettato con i tag della filiera.



Punti di forza del sistema sviluppato in collaborazione con Roder srl

Facilità di uso e di installazione: nessuna modifica al layout esistente degli impianti. Sistema «plug and play».

Modularità: applicabile sia per impianti di potenzialità limitata sia per grandi installazioni

Time to market: sistema sviluppato con tecnologie all'avanguardia sia per la dotazione hardware sia per l'architettura software e cloud.

Sperimentazione – Etichettatura e registrazione dati



Etichettatura



Caricamento balla



Registrazione dati

Durante la fase preparatoria, l'operatore carica a sistema le informazioni di interesse (es. articolo, flusso Comieco/libero mercato, etc.) Il sistema di pesatura e misura, per evitare errori, si attiva solo se riconosce un'etichetta già preregistrata nel database con il proprio codice. Durante la misura l'operatore viene guidato dal display (semaforo e messaggistica).

Sperimentazione – Etichettatura e registrazione dati

Menù principale

PRODUZIONE --> CARICO MAGAZZINO --> ULTIME 1000 BALLE

DATA CARICO	ARTICOLO	PESO [KG]	LUNGHEZZA [MM]	UMIDITÀ [%]	DENSITÀ [KG/M3]
31-10-23-->13:25	1.05.00	931	2077	0	453
31-10-23-->13:24	1.05.00	894	2164	0	417
31-10-23-->13:20	1.05.00	838	2054	0	412
31-10-23-->13:18	1.05.00	893	2003	0	450
31-10-23-->12:08	1.05.00	1003	2193	0	462
31-10-23-->12:06	1.05.00	944	2098	0	454
31-10-23-->12:03	1.05.00	830	2171	0	386
31-10-23-->12:00	1.05.00	877	1979	0	448
31-10-23-->11:58	1.05.00	788	1982	0	402
31-10-23-->11:56	1.05.00	876	1993	0	444
31-10-23-->10:27	1.05.00	858	2010	0	431
31-10-23-->10:26	1.05.00	958	2187	0	442
31-10-23-->10:23	1.05.00	982	2096	0	473
31-10-23-->10:22	1.05.00	1044	2145	0	492
31-10-23-->10:19	1.05.00	874	1984	0	445
31-10-23-->10:18	1.05.00	852	1981	0	434
31-10-23-->8:32	1.05.00	962	2169	0	448

I dati registrati sull'etichetta RFID vengono istantaneamente acquisiti anche sul portale cloud nel magazzino virtuale, dove sono resi disponibili in continuo per la consultazione da remoto su qualunque dispositivo digitale (pc, tablet, telefono cellulare).

Sperimentazione – Predisposizione carico in uscita



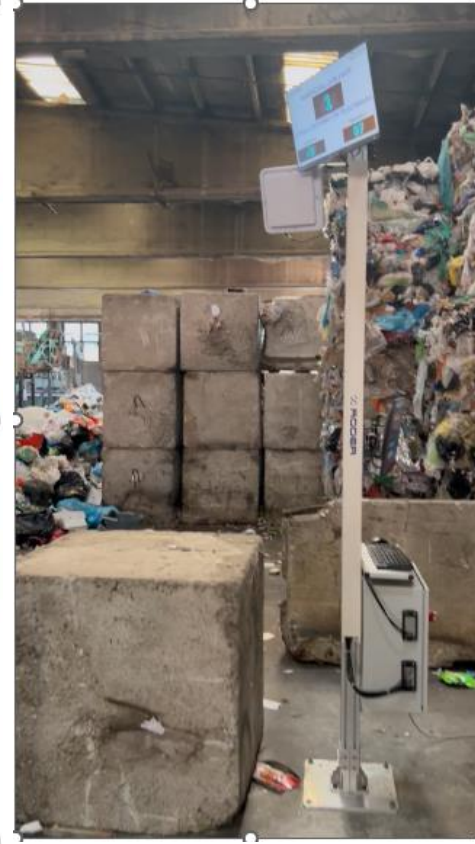
Inserimento dati DDT e avvio procedura creazione carico. Il portale RFID per lo scarico si attiva ed il sistema consente la lettura delle etichette presenti sulle balle



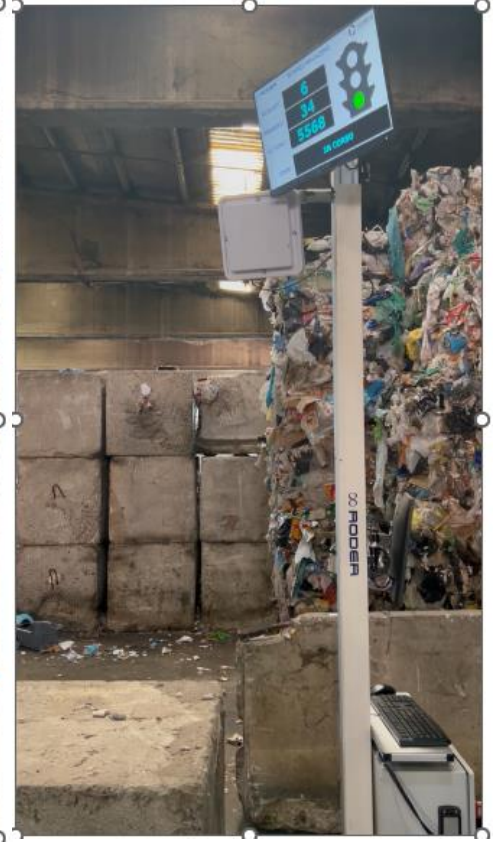
Possibilità di caricamento multiplo (3 balle alla volta)



Il portale visualizza le balle e le quantità caricate in precedenza. L'operatore è guidato anche dal display che mostra il semaforo verde.



L'operatore si avvicina ed il sistema legge le etichette presenti sulle balle da caricare. Il numero progressivo si aggiorna, il mulettista può verificare la regolarità dell'operazione



L'operatore, con un telecomando, conferma l'inserimento delle nuove balle nel carico. Il sistema aggiorna le quantità del carico in formazione e contemporaneamente scarica le balle dal magazzino virtuale.

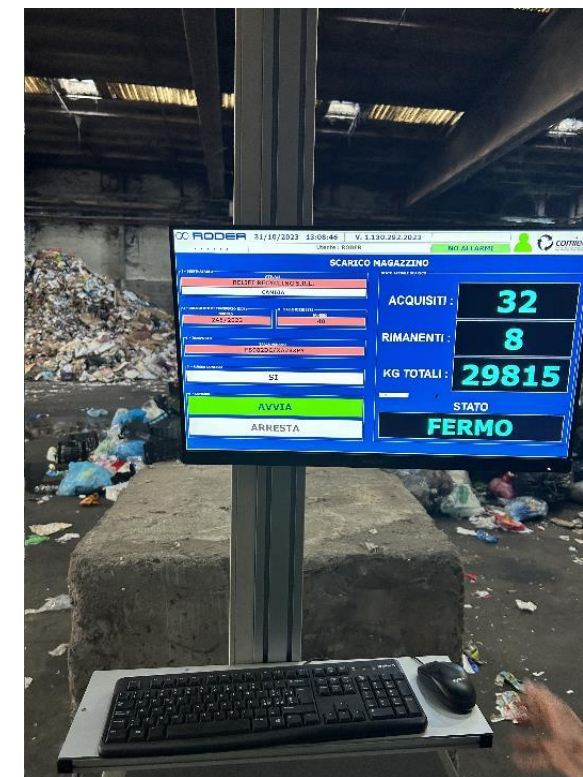
Sperimentazione – Data log carico

Il 31/10/2023 13:08, roder@portalerfid.net ha scritto:

NUMERO DDT : 245/2023
DATA GENERAZIONE : 31/10/2023 13:08:42
ORA INIZIO : 31/10/2023 12:35:09
ORA FINE : 31/10/2023 13:08:42
DESTINATARIO : RELIFE RECYCLING S.R.L.
TARGA VEICOLO : FB982DC/XA233PY
NUMERO BALLE : 32
PESO TOTALE : 29815 Kg

ELENCO BALLE

SERIALE	: E200470AF7E06426A89A0112	; PESO	: 00874 Kg	; DENSITÀ	: 0445 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 1984 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004708A6106426837D010D	; PESO	: 01044 Kg	; DENSITÀ	: 0492 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2145 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200471049606426FDB2010F	; PESO	: 00852 Kg	; DENSITÀ	: 0434 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 1981 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004711034064260950010E	; PESO	: 00858 Kg	; DENSITÀ	: 0431 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2010 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E20047103E406426FD000111	; PESO	: 00958 Kg	; DENSITÀ	: 0442 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2187 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470BB1406426B430010F	; PESO	: 00982 Kg	; DENSITÀ	: 0473 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2096 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004707275064266B910113	; PESO	: 00962 Kg	; DENSITÀ	: 0448 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2169 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E20047066D5064265FF1010A	; PESO	: 00875 Kg	; DENSITÀ	: 0441 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2005 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470D35906426CC75010D	; PESO	: 00896 Kg	; DENSITÀ	: 0441 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2050 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470EB1306426E42F0108	; PESO	: 00892 Kg	; DENSITÀ	: 0439 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2054 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004713ED30642637EF0114	; PESO	: 00948 Kg	; DENSITÀ	: 0444 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2155 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004708A590642683750111	; PESO	: 00804 Kg	; DENSITÀ	: 0379 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2145 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470F78706426F0A30106	; PESO	: 00998 Kg	; DENSITÀ	: 0481 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2097 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470A33A064269C56010B	; PESO	: 00886 Kg	; DENSITÀ	: 0431 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2077 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E20047127D60642620F2010B	; PESO	: 01037 Kg	; DENSITÀ	: 0473 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2213 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470DF7106426D88D010A	; PESO	: 01016 Kg	; DENSITÀ	: 0464 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2214 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470A266064269B820111	; PESO	: 00973 Kg	; DENSITÀ	: 0434 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2265 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004707E5C064267778010D	; PESO	: 00967 Kg	; DENSITÀ	: 0440 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2220 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004713E7D064263799010D	; PESO	: 00981 Kg	; DENSITÀ	: 0461 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2151 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470D2EA06426CC06010F	; PESO	: 00879 Kg	; DENSITÀ	: 0442 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2009 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470EBE306426E4FF0111	; PESO	: 00927 Kg	; DENSITÀ	: 0472 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 1984 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470DF7B06426D897010E	; PESO	: 01001 Kg	; DENSITÀ	: 0470 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2150 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470AED206426A7EE0111	; PESO	: 01040 Kg	; DENSITÀ	: 0500 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2100 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470D2E106426CBFD010E	; PESO	: 01023 Kg	; DENSITÀ	: 0452 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2286 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470AF7106426A89D010D	; PESO	: 00802 Kg	; DENSITÀ	: 0382 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2123 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 018.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E20047050F4064264A10010E	; PESO	: 00795 Kg	; DENSITÀ	: 0383 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2095 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 018.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E2004713E6B064263787010E	; PESO	: 00850 Kg	; DENSITÀ	: 0410 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2094 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 018.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E20047103C906426FCES010F	; PESO	: 00805 Kg	; DENSITÀ	: 0415 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 1961 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470BB2306426B43F010C	; PESO	: 00946 Kg	; DENSITÀ	: 0461 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2075 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200471048B06426FDA7010C	; PESO	: 01114 Kg	; DENSITÀ	: 0511 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2200 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470D2DF06426CBFB010D	; PESO	: 00882 Kg	; DENSITÀ	: 0459 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 1939 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;
SERIALE	: E200470C7A906426C0C5010E	; PESO	: 00948 Kg	; DENSITÀ	: 0450 Kg/m3	; LARGHEZZA	: 1100 mm	; LUNGHEZZA	: 2126 mm	; ALTEZZA	: 0900 mm	; UMIDITÀ	: 000.0 %	; COD.ART.	: 1.05.00;



Completata l'operazione di carico, viene conclusa la procedura. Il sistema mostra il numero di balle acquisite che compongono il carico ed il peso ad esse associato. Con la conclusione della procedura il sistema trasmette via email il data log, con tutti i dettagli delle balle componenti il carico alla funzione aziendale deputata alla predisposizione del DDT, per renderlo disponibile al destinatario.

Sperimentazione – Reportistica gestionale

Menu principale

Andamento della produzione

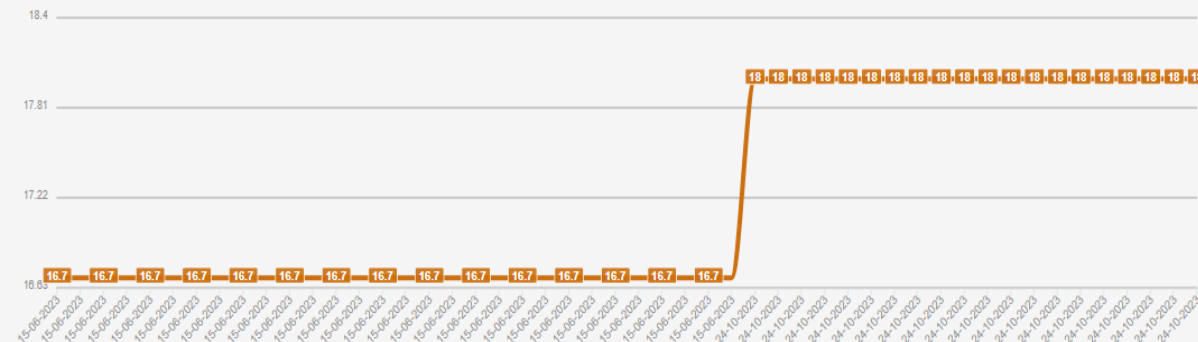
Andamento del peso delle balle prodotte



Andamento della lunghezza delle balle prodotte



Andamento dell'umidità delle balle prodotte



Sperimentazione – Statistiche di produzione

Statistiche della produzione dell'ultima settimana

Balle prodotte nell'ultima settimana	69 balle
Peso complessivo balle prodotte nell'ultima settimana	63102 Kg
Peso medio balle prodotte nell'ultima settimana	915 Kg
Umidità media balle prodotte nell'ultima settimana	0.0 %
Densità media balle prodotte nell'ultima settimana	460 Kg/m3
Numero di balle tipo 1.02.00 prodotte nell'ultima settimana	0 balle
Numero di balle tipo 1.04.00 prodotte nell'ultima settimana	0 balle
Numero di balle tipo 1.05.00 prodotte nell'ultima settimana	69 balle
Numero di balle tipo 5.03.00 prodotte nell'ultima settimana	0 balle

Statistiche della produzione dell'ultimo mese

Balle prodotte nell'ultimo mese	119 balle
Peso complessivo balle prodotte nell'ultimo mese	106059 Kg
Peso medio balle prodotte nell'ultimo mese	891 Kg
Umidità media balle prodotte nell'ultimo mese	18.0 %
Densità media balle prodotte nell'ultimo mese	448 Kg/m3
Numero di balle tipo 1.02.00 prodotte nell'ultimo mese	0 balle
Numero di balle tipo 1.04.00 prodotte nell'ultimo mese	0 balle
Numero di balle tipo 1.05.00 prodotte nell'ultimo mese	119 balle
Numero di balle tipo 5.03.00 prodotte nell'ultimo mese	0 balle

Sperimentazione – Giacenze magazzino

Menù principale

Magazzino virtuale - Giacenza attuale

Balle totali presenti in magazzino :	205 balle
--------------------------------------	-----------

Peso totale balle in magazzino :	177434 Kg
----------------------------------	-----------

Balle di tipo 1.02.00 :	86 balle
-------------------------	----------

Peso totale balle tipo 1.02.00 :	71375 Kg
----------------------------------	----------

Balle di tipo 1.04.00 :	0 balle
-------------------------	---------

Peso totale balle tipo 1.04.00 :	0 Kg
----------------------------------	------

Balle di tipo 1.05.00 :	119 balle
-------------------------	-----------

Peso totale balle tipo 1.05.00 :	106059 Kg
----------------------------------	-----------

Balle di tipo 5.03.00 :	0 balle
-------------------------	---------

Peso totale balle tipo 5.03.00 :	0 Kg
----------------------------------	------