

## 1. Descrizione

*DiploETR* è un sistema completo ed integrato per la tracciabilità di prodotti confezionati e dei loro componenti.

L'obiettivo di *DiploETR* è consentire di rintracciare i lotti dei componenti di produzione delle unità di vendita e dei relativi imballaggi conoscendo i dati stampati sull'etichetta della scatola: articolo, lotto, numero scatola.

Si ipotizza la presenza di linee di confezionamento di unità di vendita inserite in scatole a loro volta posizionate su pallet.

Il sistema si occupa di etichettare le scatole, memorizzare gli articoli e i loro lotti, etichettare i pallet (SSCC) su cui vengono posizionate le scatole.

*DiploETR* interagisce direttamente con il normale processo produttivo (gestione materie prime, lavorazione del prodotto, imballaggio, pallettizzazione, immagazzinamento del prodotto finito) tramite:

- *infrastruttura informatica* composta da server, personal computer e stampanti con applicatori automatici;
- *dispositivi elettronici di interfaccia* tra i PC e le linee produttive;
- *archivi di dati* (database) che permettono di immagazzinare tutte le informazioni necessarie ad associare ad ogni unità di vendita prodotta le caratteristiche, in particolare l'individuazione delle parti che la compongono;
- *applicativi software* che gestiscono gli archivi di dati e stampano le etichette (in parte testuali, in parte con codici a barre) necessarie per la tracciabilità del prodotto durante le varie fasi di lavorazione.

(Di seguito viene definita come 'unità operativa' l'insieme di PC, stampanti e applicatori, applicativi software e dispositivi elettronici di interfaccia predisposti alla gestione della tracciabilità durante ogni fase del processo produttivo).

Nella realizzazione vengono implementate le seguenti attività:

- *materie prime e semilavorati* → carico delle componenti in entrata, sia da acquisto che da produzione, e gestione del magazzino con conseguente etichettatura. Deve quindi essere installata un'unità operativa software-hardware che permetta la gestione degli archivi delle materie prime e la stampa delle etichette;
- *linee di produzione (lavorazione prodotto)* → si ipotizza che in ogni processo produttivo sia già attiva l'etichettatura con codice a barre delle unità di vendita, applicata con etichette autoadesive o direttamente stampata sull'imballaggio, che verrà data per scontata nella descrizione del processo;
- *linee di produzione (imballaggio)* → stampa di un'etichetta contenente le informazioni sul prodotto e applicazione sulla scatola di imballaggio. Su ogni linea produttiva deve quindi essere presente un'unità operativa che stampi l'etichetta corrispondente ai pezzi prodotti e successivamente la applichi sulla scatola;
- *linea di produzione (pallettizzazione manuale)* → stampa di un'etichetta particolare distinguibile dalle etichette scatola, ad esempio con un contorno nero, denominata prepallet;



- *pre-pallettizzazione* → controllo della corretta etichettatura delle scatole prima della pallettizzazione; deve essere possibile: la lettura dei codici a barre presenti sulle etichette, l'individuazione di eventuali errori di etichettatura e la conseguente ristampa dell'etichetta corretta;
- *post-pallettizzazione* → applicazione di un'etichetta (SSCC) sul pallet creato sia automaticamente dal pallettizzatore che manualmente con etichetta prepallet;
- *indagine archivi* → sviluppo di software applicativi che permettano di conoscere i dati riguardanti il processo produttivo, in particolare quelli utili alla tracciabilità dei prodotti.

## 2. Componenti

### 2.1. Infrastruttura informatica

#### 2.1.1. Configurazione di base

La configurazione dell'infrastruttura informatica è basata su tre esigenze principali:

- tutti i dati raccolti devono poter essere utilizzati nel processo produttivo e per la tracciabilità → server per la gestione centralizzata dei dati;
- necessità di interagire direttamente con il processo produttivo → PC presenti su ogni unità operativa;
- i dati devono essere accessibili da tutte le postazioni del sistema o dalla rete aziendale → server e PC inseriti nella rete aziendale.

Per la gestione dei database sul server centrale viene ipotizzato l'uso del software *Microsoft SQLServer*.

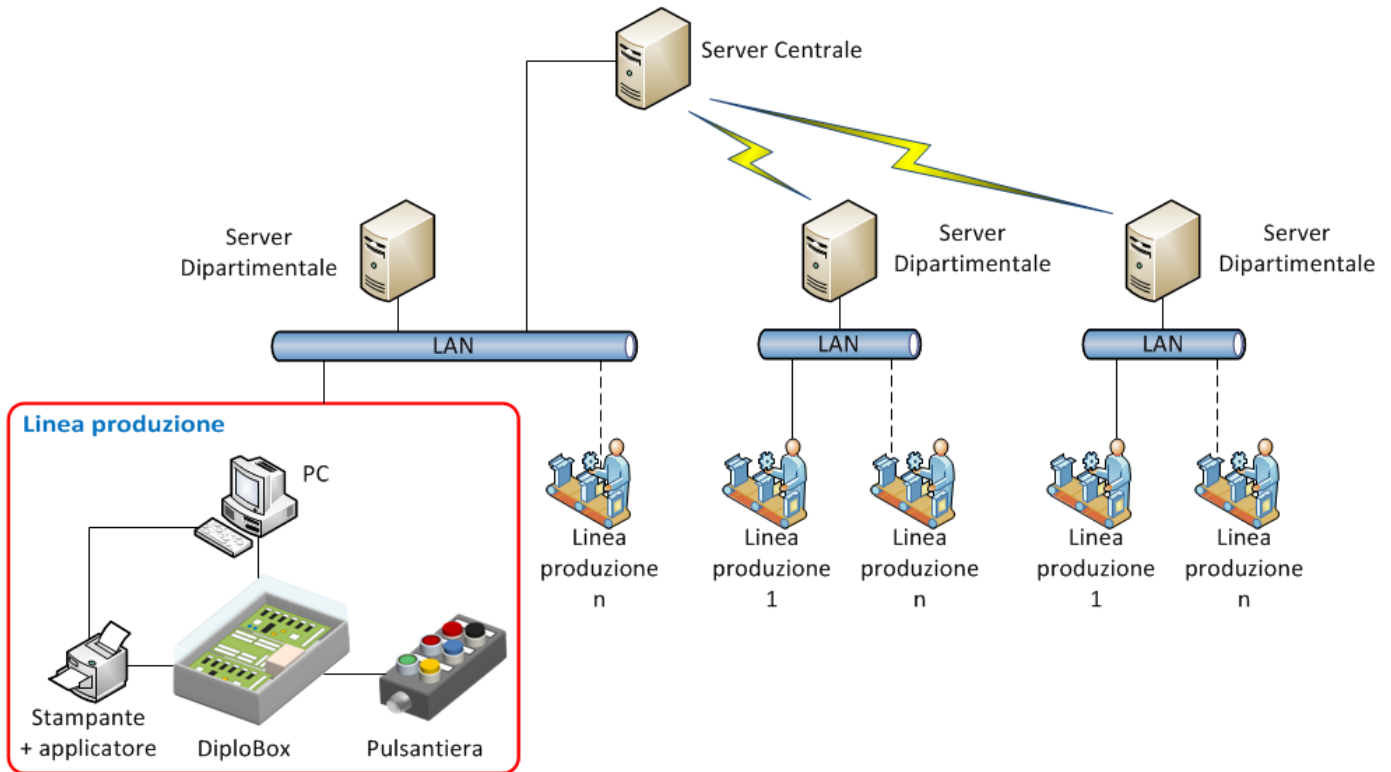
#### 2.1.2. Gestione accesso ai dati

I PC di produzione non accedono al server ogni volta che si deve leggere o scrivere un dato, in quanto, oltre ad un sovraccarico di lavoro per il server centrale e di dati sulla rete, in caso di assenza di connessione di rete o in presenza di errori di trasmissione o di spegnimento per manutenzione del server, la linea produttiva non sarebbe più in grado di funzionare.

È necessario quindi che ogni PC di produzione scambi periodicamente con il server centrale i dati che rendono autonomo (almeno per un periodo di tempo) il lavoro dell'unità operativa, anche in assenza del collegamento di rete con l'unità centrale.

Su ogni PC di produzione, quindi, deve essere installato un software di gestione dei database e, poiché non sono necessarie funzionalità avanzate e database di grandi dimensioni, è possibile utilizzare il software gratuito *Microsoft SQLServer Express Edition*. Tale applicativo permette sia di avere dei database locali che possono essere utilizzati dal software di gestione dell'etichettatura, sia di sincronizzare tali database con il server centrale (attraverso il sistema denominato *Replica*).

Infine, se le linee produttive sono anche situate in stabilimenti ubicati altrove, collegati in rete attraverso infrastrutture non aziendali (quindi più lente e/o costose) può essere necessario limitare la quantità di dati trasferiti attraverso tali infrastrutture utilizzando dei server dipartimentali che, sempre attraverso il suddetto sistema di *Replica*, si allineano con il server centrale e ai quali si sincronizzano i singoli PC di produzione dello stabilimento periferico.



*Figura 1 - Configurazione di rete*

### 2.1.3. Configurazione server

I server necessitano di prestazioni elevate che rendano possibile la sincronizzazione di grandi quantità di dati. Inoltre, data la stretta relazione tra infrastruttura informatica e sistema produttivo, è necessario evitare ogni problematica che possa rallentare o interrompere la lavorazione. Sarà quindi necessario utilizzare un sistema operativo stabile e affidabile, come ad esempio *Windows Server*.

Dovrà poi essere installato il software di gestione dei database, che, come ipotizzato, sarà *Microsoft SQLServer*.

Infine dovranno essere implementate delle procedura di backup di tali database su hard-disk removibili.

### 2.1.4. Configurazione PC di produzione

Poiché non è necessario avere caratteristiche hardware diverse tra i PC di produzione, che differiranno l'uno dall'altro solo per poche configurazioni o per i programmi che dovranno eseguire, sarà preferibile dotare tutte le unità operative dello stesso modello di PC e configurare un hard-disk *master* dal quale clonare tutti gli altri hard-disk e sui quali effettuare le configurazioni e/o le installazioni necessarie.

Per evitare che una linea di produzione si fermi a causa di un problema al PC sarà necessario utilizzare un modello di PC che supporti la gestione del *mirroring (RAID 1)*<sup>1</sup> di due hard-disk, in modo da poter operare anche in seguito alla rottura di un hard-disk (il sistema di ricostruzione di un *mirror* danneggiato potrà inoltre essere utilizzato anche per la clonazione del disco *master*).

Per avere un sistema operativo sufficientemente affidabile ed allo stesso tempo conosciuto si potrà utilizzare i sistemi operativi *Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 o successivi*.

<sup>1</sup> Due hard-disk vengono definiti in *mirror* o *RAID 1* quando uno è la copia dell'altro: con questa configurazione il sistema operativo funziona correttamente anche quando un hard-disk è danneggiato.

Come già detto il PC deve poter operare in modo autonomo e quindi sia i database che i software applicativi dovranno essere presenti in locale.

Per evitare che un utente inesperto o malintenzionato possa apportare modifiche al sistema, sottrarre o danneggiare i dati, vengono creati tre utenti con diversa possibilità di utilizzo del sistema:

Utente	Funzioni	Accesso	Operazioni permesse
Administrator	- configurazioni avanzate - programmazione software	protetto da password	tutte
Manutenzione	- configurazioni base - manutenzione	protetto da password	esecuzione programmi di configurazioni base e manutenzione;
Utente	- gestione produzione	automatico all'avvio, senza password	esecuzione programmi di gestione linea

*Tabella 1 - Utenti dei PC di produzione*

Con appositi programmi verranno configurate delle limitazioni di utilizzo del sistema operativo per gli utenti *Manutenzione* e *Utente*.

Qualora alcuni applicativi dovessero richiedere il monitoraggio degli operatori e dei manutentori si prevede l'adozione del sistema di identificazione tramite *iButton*, utilizzabile sia al momento del login che all'interno dei programmi, con tali bottoni identificativi (univocamente associati ad un operatore) si può limitare l'utilizzo di determinati programmi ad alcuni utenti e rendere possibile la registrazione delle operazioni da essi eseguite.

Per velocizzare l'uso degli applicativi si utilizzano monitor touchscreen, caratteristica che è stata prevista durante lo sviluppo dei software.

## **2.2. Dispositivi elettronici di interfaccia tra i PC e le linee produttive**

Parte integrante del sistema di tracciabilità è la realizzazione di etichette che identifichino con chiarezza il prodotto in ogni momento del processo di lavorazione.

È quindi necessaria la presenza di alcuni dispositivi che rendano possibile l'interazione degli applicativi software presenti sui PC con le linee produttive, al fine di stampare o leggere le etichette.

### **2.2.1. Produzione**

Durante l'esecuzione del processo produttivo, in base alle impostazioni effettuate dall'operatore con l'applicativo software installato sul PC, viene eseguita la stampa e l'applicazione delle etichette attinenti al prodotto in quel momento in lavorazione.

Nella seguente tabella vengono descritti tutti i dispositivi dell'unità operativa:

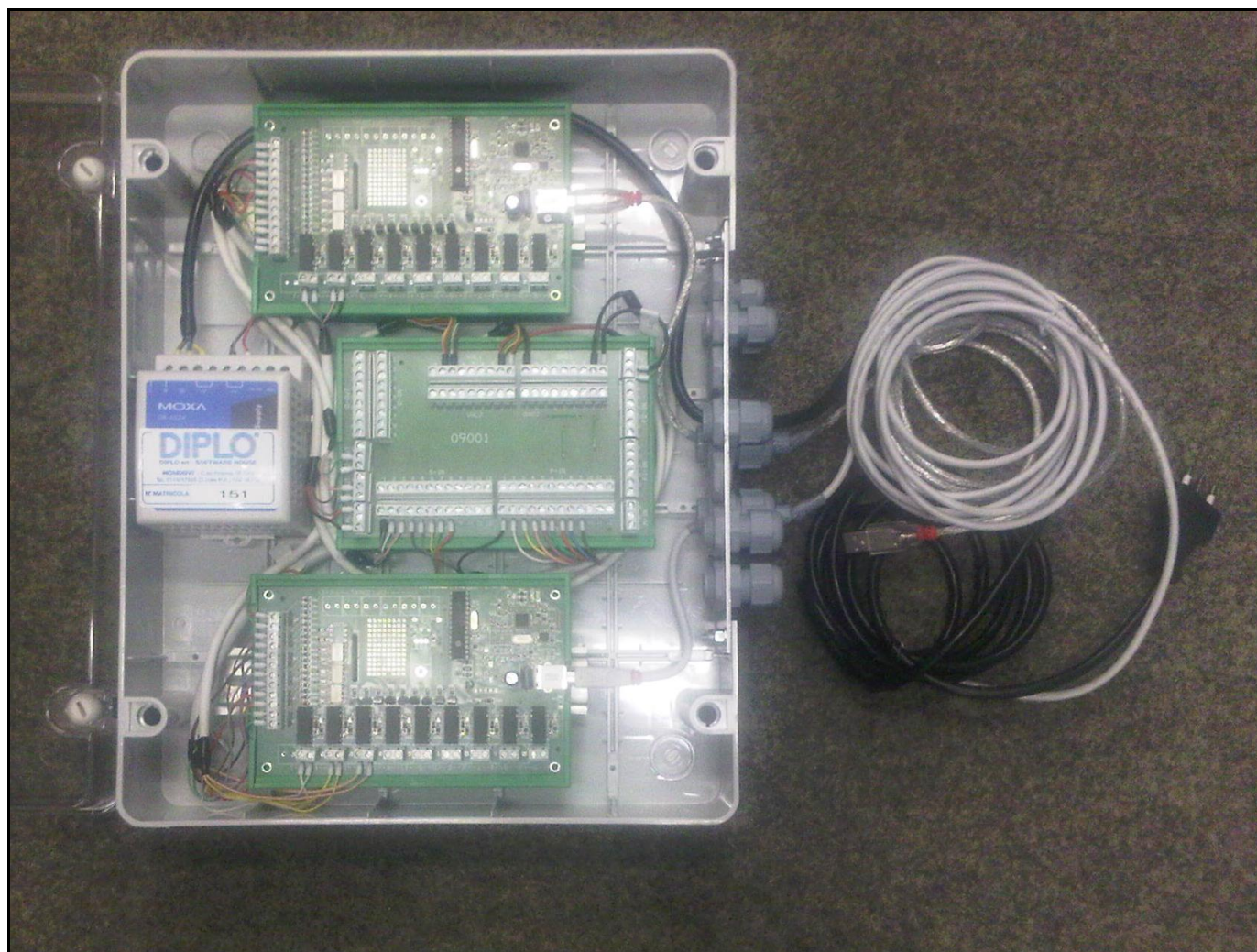
Dispositivo	Funzione	Opzionale
Stampante	Stampa di etichette	NO
Applicatore	Applicazione automatica dell'etichetta	SI
Fotocellule	Rilevazione della posizione del prodotto in lavorazione e la conseguente gestione automatica della stampa e della applicazione	SI
Pedale o pulsante applicatore	Azionamento manuale della stampante e/o dell'applicatore	SI
Pulsantiera	Esecuzione immediata di alcune funzionalità dell'applicativo software qualora l'operatore si trovi lontano dal monitor touchscreen	NO
Interfaccia USB/IO (Esempio: <i>DiploIOBox</i> )	Interfaccia tra gli altri dispositivi e il PC	NO

*Tabella 2 - Dispositivi elettronici di interfaccia*

Mentre sono presenti sul mercato sistemi stampante/applicatore appositamente progettati per l'etichettatura automatica, data la peculiarità delle funzionalità richieste, la *DiploIOBox* e la *Pulsantiera* sono state progettate e realizzate ad hoc; in questo modo, inoltre, è possibile apportare in corso d'opera eventuali modifiche o adattare gli stessi dispositivi a funzionalità diverse.



*Figura 2 - Pulsantiera*



*Figura 3 - DiploIOBox*

L'esecuzione della stampa e dell'applicazione, in base alle esigenze produttive, possono essere effettuate in maniera automatica o manuale; ogni unità operativa ha quindi la sua particolare configurazione che può differire dalle altre non solo per il numero di dispositivi presenti, ma anche per il tipo degli stessi (ad esempio, il sistema stampante/applicatore di etichette per le scatole è diverso da quella per le etichette per i pallet).

### *2.2.2. Controllo qualità e indagine archivi*

Poiché lo scopo del sistema in fase di produzione è quello di stampare un'etichetta contenente tutte le informazioni sul prodotto, parte in formato testuale e parte con codici a barre, è previsto l'utilizzo di lettori di codici a barre da utilizzare per la lettura delle etichette, sia in fase di controllo qualità che per indagini di tracciabilità.

## **2.3. Archivi di dati**

Parte integrante del sistema di tracciabilità è la realizzazione di archivi di dati per la gestione delle informazione della produzione.

La gestione dei database è effettuata solo sul server centrale, che distribuisce, tramite *Replica*, le modifiche ai server dipartimentali; da questi i PC di produzione, utilizzando la stessa tecnologia, eseguono la sincronizzazione.

La struttura del database è stata progettata espressamente includendo la possibilità di importare dati da altre fonti, es. ERP aziendali.

La compilazione degli archivi avviene in vari modi:

- attraverso apposite procedure di conversione dati da altri sistemi di archiviazione già presenti e che interagiscono con il sistema produttivo, ad esempio dovranno essere importati i codici articolo già utilizzati per l'etichettatura delle unità di vendita, oppure gli ordini di lavorazione da eseguire sulle varie linee di produzione;
- attraverso programmi di gestione archivi che permettano l'inserimento manuale di dati, per effettuare configurazioni del sistema o per aggiungere altri dati di produzione non ancora presenti, in particolare quelli necessari per la stampa delle etichette;
- attraverso l'inserimento automatico dei valori rilevati dai vari programmi che interagiscono con il processo produttivo.

## 2.4. Applicativi software

Per la gestione del sistema è necessario utilizzare un insieme di procedure che permettano la completa tracciabilità del prodotto.

Per la gestione dei database verrà utilizzato il software *Microsoft SQLServer* per la gestione centralizzata dei dati sui server (centrale e dipartimentali) e la sua versione gratuita *Microsoft SQLServer Express Edition* per la gestione locale di ogni singola unità operativa.

Parte centrale del progetto sono gli applicativi sviluppati ad hoc per la gestione della tracciabilità, che svolgono le seguenti funzioni:

- conversione dati da altri sistemi informativi: poiché è previsto di poter inserire il sistema di tracciabilità in uno scenario produttivo preesistente può essere necessario implementare dei processi di conversione di dati già utilizzati per la gestione della produzione (in particolare i codici degli articoli presenti sulle unità di vendita e la definizione degli ordini di produzione degli articoli sulle linee);
- gestione archivi di dati: può essere necessario inserire dati per la configurazioni del sistema o da utilizzare per la stampa delle etichette;
- etichettatura materie prime;
- etichettatura scatole;
- controllo etichettature e ristampa etichette prima della pallettizzazione;
- etichettatura pallet;
- indagini di vario tipo per la tracciabilità.

Tali applicativi sono stati realizzati con un'interfaccia grafica che rende possibile l'utilizzo dei monitor touchscreen.



### 3. Funzionamento

Come già descritto nel *Cap. 1*, la realizzazione del progetto avviene attraverso la messa in opera di cinque attività: le prime quattro (etichettatura materie prime, etichettatura scatole, controllo ed eventuale ristampa pre-palletizzazione, etichettatura pallet) hanno il compito di associare ad ogni elemento prodotto una serie di dati stampati su una etichetta, mentre la quinta (indagine archivi) utilizza tali dati per ottenere informazioni sui prodotti e sul ciclo produttivo.

#### 3.1. Etichettatura materie prime

Poiché l'operatore deve indicare i vari lotti delle materie prime e degli imballaggi utilizzati, in base alla distinta base dell'articolo che sta producendo, si potranno verificare i seguenti casi:

- il componente è già dotato dal fornitore del codice a barre comprensivo di lotto e si utilizza quello;
- il componente deve essere etichettato con articolo e lotto;
- il componente è un semilavorato al quale deve essere applicata l'etichetta con articolo e lotto.

Per l'etichettatura delle componenti sono previste stazioni, opportunamente ubicate, dotate di stampanti di etichette.

#### 3.2. Etichettatura scatole

Tale processo ha lo scopo di applicare un'etichetta identificativa sulla scatola contenente le unità di vendita. L'etichettatura delle scatole deve essere realizzata alla fine del processo di imballaggio e quindi è solitamente integrata con una linea di produzione.



*Figura 4 - Etichetta scatole*

Un trasduttore di segnali del tipo *DiploIOBox*, permette la comunicazione tra il PC (il gestore del sistema) e i dispositivi elettronici che interagiscono con la linea di produzione.

L'etichettatura è gestita da un apposito programma che permette l'esecuzione delle seguenti funzioni elementari:

- scelta dell'etichetta da stampare in base al prodotto in lavorazione;
- avvio ciclo di stampa e applicazione dell'etichetta;
- esecuzione ciclo stampa e applicazione dell'etichetta;
- arresto ciclo di stampa e applicazione dell'etichetta;
- eventuale stampa dell'etichetta prepallet.

La prima funzionalità deve sempre essere eseguita da un operatore, in quanto sulla stessa linea possono essere prodotti articoli diversi.

Anche l'avvio e l'arresto del ciclo di stampa devono essere delegati ad un operatore, che attiva il sistema solo quando la linea è in funzione.

Il ciclo di stampa, invece, è stato implementato in modo altamente flessibile in modo da poter definire vari modi di funzionamento (operatività) che si adattino alle diverse esigenze produttive.

Nel caso non sia presente o sia momentaneamente inutilizzabile un processo automatico di pallettizzazione, deve essere possibile stampare un'etichetta prepallet (vedi *Cap 3.3*)

Sono state inizialmente definite due operatività principali, quella automatica e quella manuale.

Tali operatività possono essere modificate e, se necessario, ne possono essere definite di nuove che meglio rispondano alle esigenze produttive.

### 3.2.1. Operatività manuale

Le scatole vengono posizionate dall'operatore direttamente nella zona di applicazione ed è sempre l'operatore che invia un unico segnale per la stampa e l'applicazione al PC, attraverso un pedale o un pulsante. Lo svolgimento del ciclo manuale è descritto nella seguente tabella:

Fase		Dispositivo
1	Attesa arrivo scatola	PC
2	Posizionamento scatola in zona applicazione	Operatore
3	Invio segnale di stampa e applica	Operatore (pedale/pulsante)
4	Stampa etichetta	Stampante
5	Applicazione etichetta	Applicatore

*Tabella 3 - Ciclo di stampa manuale*

### 3.2.2. Operatività automatica

Il ciclo di stampa/applicazione in modalità automatica non richiede l'intervento dell'operatore se non in caso di guasti o malfunzionamenti.

Le scatole vengono movimentate dai nastri trasportatori della linea e la rilevazione della loro posizione avviene attraverso due fotocellule. Di seguito la descrizione del ciclo automatico:

Fase		Dispositivo
1	Attesa arrivo scatola	PC
2	Rilevazione arrivo scatola	Fotocellula 1
3	Invio segnale di stampa	PC
4	Stampa etichetta	Stampante
5	Attesa arrivo scatola in zona applicazione	PC
6	Rilevazione arrivo scatola in zona applicazione	Fotocellula 2
7	Invio segnale applicazione	PC
8	Applicazione etichetta	Applicatore
9	Fine ciclo applicazione	Applicatore

*Tabella 4 - Ciclo di stampa automatico*

### 3.3. Pallettizzazione

L'operazione di pallettizzazione può avvenire sia in manuale, in fondo alla linea di produzione, sia tramite pallettizzatori automatici che operano con sistemi di robot centralizzati al servizio di diverse linee. In questo caso, un sistema di nastri trasportatori sopraelevati preleva le scatole in uscita dalle linee e le convoglia all'ingresso del pallettizzatore.

Lo standard internazionale di etichettatura prevede che sui pallet sia applicata un'etichetta in formato A5 (SSCC)<sup>2</sup>; solitamente il contenuto dei pallet viene avvolto con una pellicola estensibile in polipropilene manualmente o più spesso con l'utilizzo di un avvolgitore automatico.

<sup>2</sup>Serial Shipping Container Code ovvero il numero seriale univoco assegnato all'unità logistica.

<b>Logo</b>		Ragione sociale Indirizzo Cap Citta Provincia Telefono-fax-mail-sito Partita iva/Codice fiscale
Product: Verdure miste kg 2		
Product code: <b>5507010</b>		
(00) SSCC: <b>4 8008570 120000500 0</b>		
(02) GTIN / EAN box: 8008570012814	(37) QUANTITY box/pallet: 24	
(10) LOT NUMBER: 241009	QUANTITY product/pallet: 72000	
 <p>(02)8008570012814(10)241009(37)24</p>		
 <p>(00)480085701200005000</p>		

*Figura 5 - Etichetta pallet (SSCC)*

Se il processo automatico di pallettizzazione non è presente o è momentaneamente inutilizzabile, al fondo linea deve essere possibile stampare, con apposito pulsante, un'etichetta prepallet facilmente riconoscibile, ad esempio con un contorno nero (il sistema abbinerà al pallet appena formato le ultime *n* scatole prodotte).



*Figura 6 - Etichetta prepallet*

Nel caso non sia operativo un pallettizzatore automatico sarà installata una postazione con stampante di etichette in formato A5: prima del processo di avvolgimento del pallet con la pellicola, si provvederà alla scansione dell'etichetta prepallet; il sistema provvederà a stampare 2 copie dell'etichetta A5 (SSCC) che verranno applicate ortogonalmente sul pallet, dopo che sarà stato avvolto con la pellicola.

Nel caso sia installato un pallettizzatore automatico si prevede di collocare una postazione all'ingresso (vedi *Cap. 3.3.1*) ed un'altra all'uscita (vedi *Cap. 3.3.2*), la prima con stampante di etichette per scatole, la seconda con stampante A5 dotata di applicatore a doppio movimento in grado di applicare le 2 etichette A5 (SSCC) ortogonalmente sul pallet.

Se è presente un magazzino automatico dei pallet, la cui presa in carico avviene attraverso la scansione del codice SSCC, sarà opportuno prevedere l'inserimento dei dati pallet/scatole in detto sistema.

Verranno ora descritte nei particolari le due postazioni installate all'inizio e alla fine del processo di pallettizzazione automatico.

### *3.3.1. Postazione di controllo etichettatura e ristampa etichette*

La prima postazione deve essere in grado di stampare eventuali etichette mancanti o danneggiate sulle scatole e memorizzare tramite uno scanner il contenuto delle etichette presenti sulle scatole accettate dal pallettizzatore.

È necessario l'utilizzo di un lettore di codici a barre per la lettura automatica dell'etichetta.

Queste operazioni vanno eseguite prima di posizionare la scatola sul pallet, eventualmente interagendo con il nastro trasportatore che porta le scatole al pallettizzatore.

In questo processo non è richiesta la presenza dell'applicatore, in quanto l'etichetta viene applicata a mano, come si può evincere dalla seguente descrizione del ciclo:

Fase		Dispositivo
1	Attesa arrivo scatola in zona lettura	PC
2	Rilevazione arrivo scatola in zona lettura	Fotocellula 1
3	Invio segnale di lettura etichetta al lettore	PC
4	Lettura codici a barre dell'etichetta	Lettore di codici a barre
5	Controllo correttezza etichetta	PC
6	Eventuale segnale di scarto della scatola al rullo trasportatore	PC
7	Ristampa etichetta	Operatore
8	Applicazione nuova etichetta	Operatore
9	Reinserimento della scatola sul nastro trasportatore	Operatore

*Tabella 5 - Ciclo pre-pallettizzazione di controllo e ristampa etichetta*

### 3.3.2. Postazione di etichettatura pallet

La seconda postazione deve essere in grado di dialogare con il sistema di pallettizzazione, nonché di accettare, tramite scansione manuale gli eventuali pallet formati manualmente e dotati di etichetta prepallet.

Un sistema di fotocellule collegate ad un dispositivo tipo *DiploIOBox* permette al PC della postazione di controllare la stampante e di inviare ad essa le etichette A5 (SSCC) oltre ad operare, informaticamente, la vera e propria costruzione del pallet abbinandovi le scatole rilevate dalla postazione pre-pallettizzatore. Nel caso più completo il sistema è composto da un pallettizzatore automatico e da un sistema di avvolgimento dell'intero contenuto del pallet con pellicola.

I pallet possono entrare nell'avvolgitore sia dall'uscita del pallettizzatore sia da un'entrata manuale sulla quale i carrellisti possono posare i pallet da avvolgere.

Per quanto riguarda i pallet in uscita dal pallettizzatore la postazione, collegata con il sistema del pallettizzatore, rileva il contenuto dei pallet; una fotocellula posta all'uscita del pallettizzatore determina la formazione del pallet ed il suo posizionamento logico nella coda dell'avvolgitore.

Per quanto riguarda i pallet in entrata manuale sarà cura del carrellista inserirli nella coda dei pallet manuali scandendo l'etichetta prepallet, se presente, oppure il codice a barre presente su una delle scatole, utilizzando un lettore wireless di codici a barre e supportato nel lavoro dalla sintetizzazione di comandi vocali, il sistema provvede al posizionamento logico nella coda dell'avvolgitore.

Una fotocellula, posta all'uscita dell'avvolgitore, avvisa la postazione che un pallet è in movimento, il PC provvede a stampare l'etichetta e ad inviarla al sistema stampa/applicatore.

Dopo la stampa il sistema esegue l'avanzamento del pallet fino alla postazione di presa da parte del carrellista che provvederà al suo immagazzinamento.

### **3.4. Processi di gestione dati**

Come già accennato il sistema *DiploETR* ha necessità di gestire un'elevata quantità di dati, sia provenienti da altri sistemi informativi, sia inseriti appositamente, dati che devono essere immagazzinati nei database residenti sul server centrale.

Con l'ausilio del framework Diplo.NET è possibile accedere al server centrale installando su qualsiasi PC della rete l'applicazione client *DiploMenù*, alla quale vengono delegati sia gli aggiornamenti in locale che la gestione degli applicativi.

Specifici programmi permettono la tracciabilità e rintracciabilità dei componenti.

## 4. Conclusioni

*DiploETR* è un sistema integrato di etichettatura e tracciabilità innovativo e avanzato, applicabile a numerose aziende.

Per tale motivo è stato previsto l'utilizzo di tecnologie di grande diffusione, maturità tecnologica ed elevata affidabilità.

I vantaggi ottenuti sono molteplici:

- completa tracciabilità e rintracciabilità dei componenti dei prodotti e loro imballaggi;
- automazione etichettatura e sua parametrizzazione a livello centralizzato;
- integrazione con il sistema produttivo preesistente;
- alta possibilità di personalizzazione sia hardware che software;
- possibilità di importazione ed esportazione dati da altri sistemi informativi;
- integrazione dispositivi elettronici con il sistema produttivo;
- etichettatura pallet (SSCC) sia manuale che automatizzata;
- possibilità di integrare nel sistema: controlli, monitoraggi e allarmi sottoforma di eventi luminosi, sonori e sintetizzazione vocale.