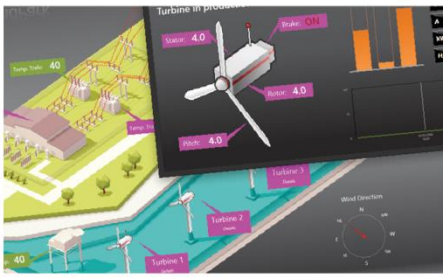
INDUSTRIAL AUTOMATION SOFTWARE
progea

Movicon.next™
Automation Platform.next generation



Movicon NExT

19.0 ProLean

Ver.3.4.268

Sommario

PRO.LEAN 1

COSA È PRO.LEAN? 1
I VANTAGGI DI MISURARE LA PRODUZIONE 3
PER INIZIARE: CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA 4
PROCEDURA DI CONFIGURAZIONE DEL WIZARD 5
PROCEDURA DI CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA 7
MOVICON.NEXT 19
REPORT STANDARD DI PRO.LEAN 21
GESTIONE LICENZA PRO.LEAN 26

1. Pro.Lean

1.1. Cosa è Pro.Lean?

Pro.Lean è un add-in per Movicon NExT che consente agli utenti di creare e gestire le anagrafiche e gli indicatori per l'analisi delle performance produttive nel settore manifatturiero. Pro.Lean provvede alla connessione con i dispositivi di impianto per raccogliere i dati (contatori, stati ed eventi), aggregarli e storicizzarli nel database. Questi dati sono quindi la base oggettiva su cui si calcolano gli indicatori chiave di analisi delle performance e si può effettuare l'analisi delle causali di fermata. Infatti, utilizzando i report standard di Pro.Lean, sviluppati con una interfaccia web-based intuitiva e completa, gli utenti possono analizzare e visualizzare le metriche di performance (Key Performance Indicators) per ogni macchina, lavoro e turno. Il personale che opera sull'impianto ha quindi a disposizione uno strumento che permette di analizzare e controllare in dettaglio gli aspetti legati alla disponibilità, produttività e qualità, ovvero i tre indicatori di dettaglio in cui si declina l'OEE (Overall Equipment Efficiency).
Principalmente, Pro.Lean è una soluzione di "Manufacturing intelligence" per l'industria manifatturiera, basata su una visione incentrata sulle attrezzature produttive. Ogni macchina collegata alimenta il database con dati molto dettagliati relativi ai contatori dei pezzi prodotti e agli eventi rilevati. Tali dati vengono contestualizzati con le anagrafiche definite con il wizard e le informazioni risultanti messe a disposizione dal database per l'analisi tramite report standard e tramite Movicon NExT.
Affinché le aziende possano effettivamente conoscere e migliorare le loro prestazioni produttive, è necessario implementare un sistema che raccolga, aggreghi e contestualizzi le informazioni di produzione dell'impianto. Questo è il compito principale di una soluzione di Manufacturing Intelligence, quale Pro.Lean.
Il suo scopo è di aiutare i gestori degli impianti a rispondere alle domande fondamentali: "Cosa sta producendo il mio impianto? Come?", "Perché non riesco a raggiungere le prestazioni attese?".
Pro.Lean non solo fornisce le risposte a queste domande, ma permette la condivisione dei parametri KPI strategici "on-the-fly" in tutta l'organizzazione d'impresa.

La figura seguente mostra l'architettura ed i concetti di base del sistema Pro.Lean:

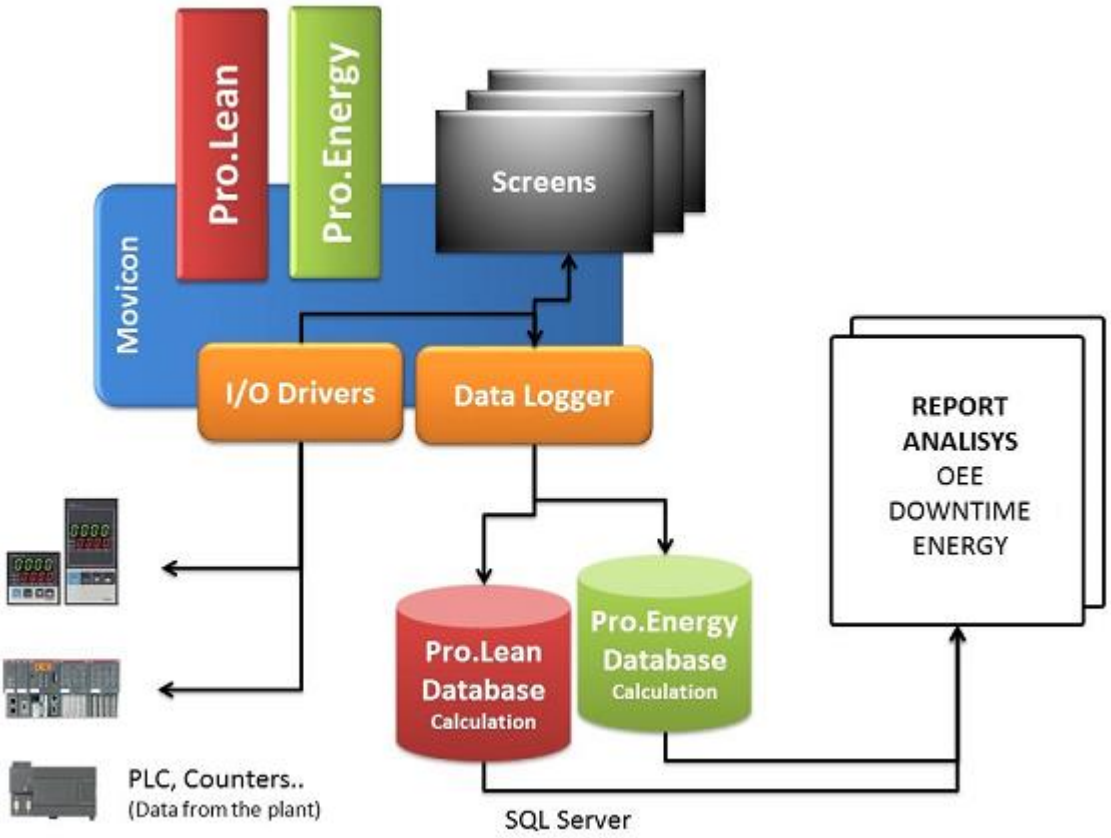


Figura 1 - L'architettura del sistema Pro.Lean

Il software Movicon NexT si occupa della connettività con i dispositivi in campo (es. PLC) o i sistemi di controllo macchina (es. CNC) per fornire dati grezzi, che vengono poi gestiti e aggregati nel database, per calcolare i parametri di efficienza.
Il tool di configurazione (Wizard) provvede a creare automaticamente le anagrafiche necessarie al calcolo delle performance, inclusa l'assegnazione delle variabili di campo (Tag), la creazione dei data logger di registrazione DB: unità di misura, macchine , turni di lavoro, le ricette (tipi di produzioni processabili dalle macchine) e le cause di arresto.
I dati grezzi, raccolti dal campo tramite Movicon NExT, vengono memorizzati nel database SQL Server di Pro.Lean, e condivisi con il personale dell'impianto tramite i report standard (sviluppati utilizzando Movicon NExT).
Inoltre, Movicon NexT realizza la visualizzazione grafica dei dati in tempo reale su sinottico a bordo macchina. I dati contenuti nella schermata di bordo macchina provengono da una "vista" del database che contiene i dati relativi a contatori, tempi, produttività attese e KPI, per la produzione in corso nel turno e per ciascuna risorsa produttiva collegata.

A chi è destinato

Questo manuale contiene una descrizione del modulo di gestione delle performance (database e reports) e del wizard di configurazione ed è rivolto agli utenti che si occupano della configurazione e manutenzione delle anagrafiche produttive, siano essi figure organizzative all'interno dell'impresa che system integrator esterni.
Questo documento **non descrive** la procedura di installazione né il funzionamento di Movicon NExT e delle funzioni di connessione ai singoli dispositivi in campo, realizzata tramite gli I/O Driver o la tecnologia OPC.

1.2. I vantaggi di misurare la produzione

La raccolta di informazioni in tempo reale dalle macchine è il modo migliore per misurare e quindi incrementare le prestazioni dei vostri asset produttivi. Sarete in grado di conoscere il valore effettivo del vostro OEE, calcolato su informazioni tempestive e dettagliate, acquisite in tempo reale, e di analizzare le cause di fermo impianto che determinano le perdite di produzione, che incidono sui costi aziendali. Grazie all'analisi di questi aspetti, potrete effettivamente capire le cause reali di tutte le perdite di efficienza del sistema produttivo (downtime, rallentamenti di produzione, scarti, fermi non pianificati) e attuare le azioni correttive necessarie per ridurre le vostre inefficienze, eliminare gli sprechi ed incrementare la produttività.
I reali vantaggi dell'utilizzo di Pro.Lean possono essere ricondotti ai seguenti aspetti:

Identificare le effettive cause di inefficienza: l'interpretazione degli indicatori OEE vi permetterà di identificare i motivi che hanno inciso in maniera negativa sull'efficienza produttiva del vostro sistema.
Attuare le azioni necessarie per il miglioramento continuo: i dati di dettaglio, raccolti e condivisi all'interno dell'organizzazione, permetteranno di focalizzare tempestivamente la vostra attenzione su quelle aree che necessitano di interventi di miglioramento, al fine di aumentare le prestazioni, nell'ottica di un piano strategico focalizzato sul miglioramento continuo.

Monitorando questi dati, gli utenti possono comprendere in maniera chiara e inequivocabile ciò che sta realmente accadendo negli impianti di produzione. Inoltre, la raccolta di eventi dettagliati può essere utilizzata per analizzare le cause specifiche di inefficienza (cause di downtime, cause di rallentamento dei processi, fermi non pianificati, gestione della manutenzione, ecc.).

Definizione di OEE

Per misurare le prestazioni di impianto, Pro.Lean utilizza il modello basato sull'indicatore Overall Equipment Effectiveness (OEE). Il modello OEE produce una valutazione delle prestazioni per ogni area di attività monitorata e fornisce una metodologia semplice per determinare in maniera tempestiva se ogni area produttiva sta producendo al suo meglio.
Il valore OEE può essere utilizzato per rappresentare la performance di una singola unità produttiva nel tempo o per confrontare le prestazioni di una unità rispetto alle altre. Il parametro di OEE è applicabile a qualsiasi unità produttiva, sia essa macchina, linea o stabilimento.

I tre componenti chiave che contribuiscono al calcolo dell'OEE sono:

OEE = Disponibilità * Produttività * Qualità

Ognuno di questi componenti è un numero espresso in percentuale e il valore OEE è il prodotto dei tre componenti.
In particolare:

- **Disponibilità** è il rapporto tra il tempo in cui la macchina è in produzione (tempo in running) e il tempo disponibile. Il tempo disponibile è definito come la durata complessiva del turno, tolti i fermi pianificati (come ad esempio la manutenzione programmata).

- **Produttività** è il rendimento effettivo di una macchina rispetto alle prestazioni attese (tempo di ciclo ideale)
- **La qualità** è il rapporto tra i pezzi prodotti senza difetto e i pezzi totali prodotti.

Anagrafiche e contatori per la misurazione dell'efficienza

Per qualsiasi unità produttiva monitorata, il sistema di controllo deve fornire una serie di dati grezzi (contatori):

- Pezzi totali prodotti/Pezzi buoni prodotti/ prezzi di scarto prodotti
- Ricetta (o tipologia di produzione processabile da ogni singola unità produttiva)
- Stato di Disponibilità
- Stato di Running (la macchina è in marcia)
- Cause di arresto (fino a 128 per ogni macchina).

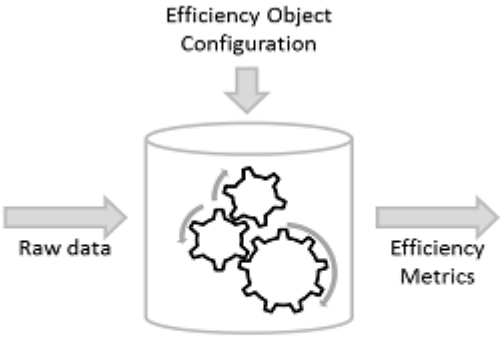


Figura 1

Poi, il wizard di Pro.Lean permette agli utenti di configurare le anagrafiche e dati di contesto (macchina, ricette, turni e le relazioni tra di loro) per calcolare l'OEE e altri parametri che descrivano l'impianto dal punto di vista delle prestazioni produttive effettivamente realizzate (incidenza del tempo di fermo sul totale, causali di fermo, causali di perdita di produttività...).

1.3. Per iniziare: configurazione del sistema

Utilizzando il wizard per la procedura guidata di configurazione, gli utenti possono creare rapidamente il modello del loro impianto, definendo i parametri di funzionamento richiesti dal sistema per calcolare gli indici di prestazione e alimentare i report.
Per configurare il modello di impianto, prima di accedere alla procedura guidata del wizard, è necessario disporre di un progetto Movicon NexT opportunamente configurato per comunicare con il campo ed aver acquisito dai dispositivi le variabili (tags o dati grezzi) necessarie, come indicato in seguito in questo manuale.
L'esempio sotto riporta una linea di confezionamento con due macchine, unicamente allo scopo di fornire un'idea su come configurare correttamente l'impianto:

- **Macchina Confezionatrice (SPS)**: questa macchina riceve da una linea a monte le bottiglie singole e le imballa in scatole. L'output della macchina è quindi la

singola scatola, contenenti un numero di bottiglie che dipende dalla ricetta selezionata dall'operatore.

- **Palletizzatore (RT):** riceve le scatole e le posiziona su un pallet. Il numero di scatole disposte su un pallet dipende dal tipo di ricetta.

Ognuna di queste macchine lavora ad una certa produttività attesa (Ideal Run Rate) che dipende dalla ricetta.

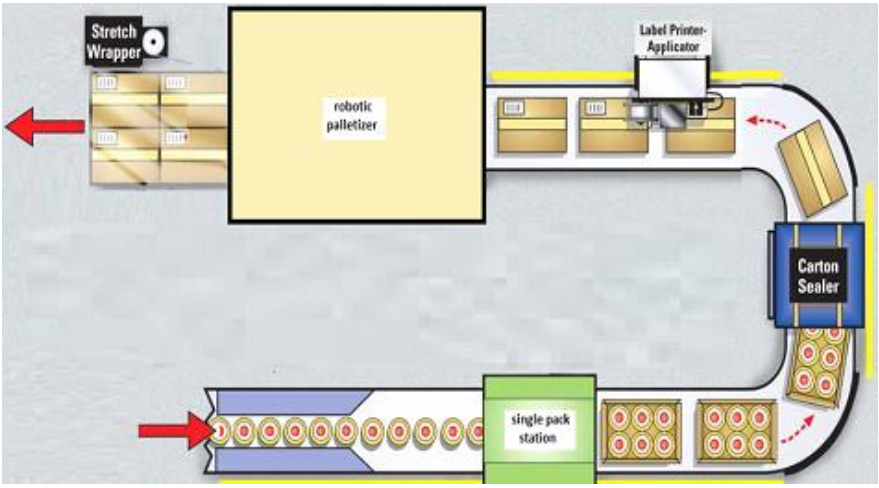
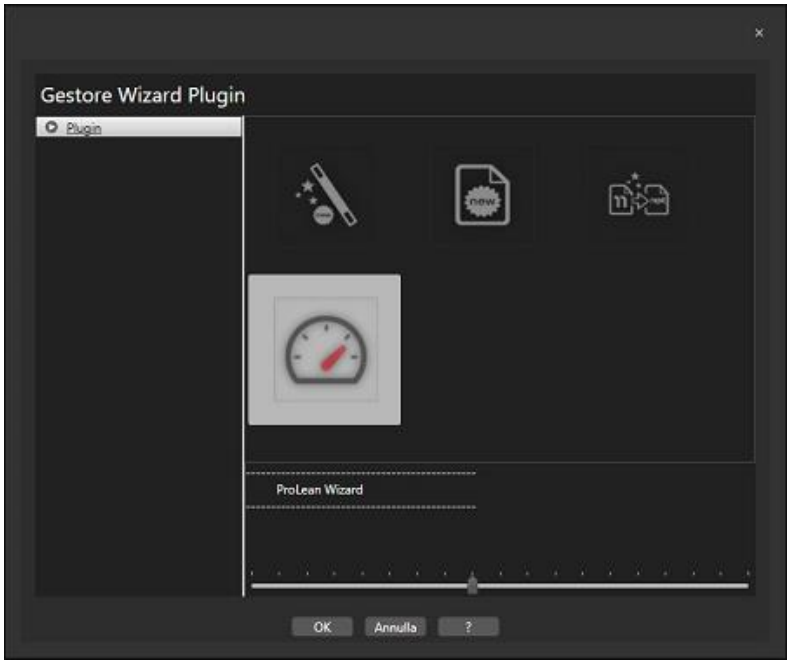


Figura 3 - Esempio di modello di impianto

1.4. Procedura di configurazione del wizard

Il Wizard è il tool di configurazione del progetto Pro.Lean, ed è accessibile dal gestore Wizard all'interno dell'ambiente Movicon NExT oppure dalla pagina di StartUp.



L'illustrazione mostra un esempio di dove trovare il commando di avvio del Wizard. L'interfaccia del Wizard si basa su un modello di layout valido per tutte le funzionalità implementate:

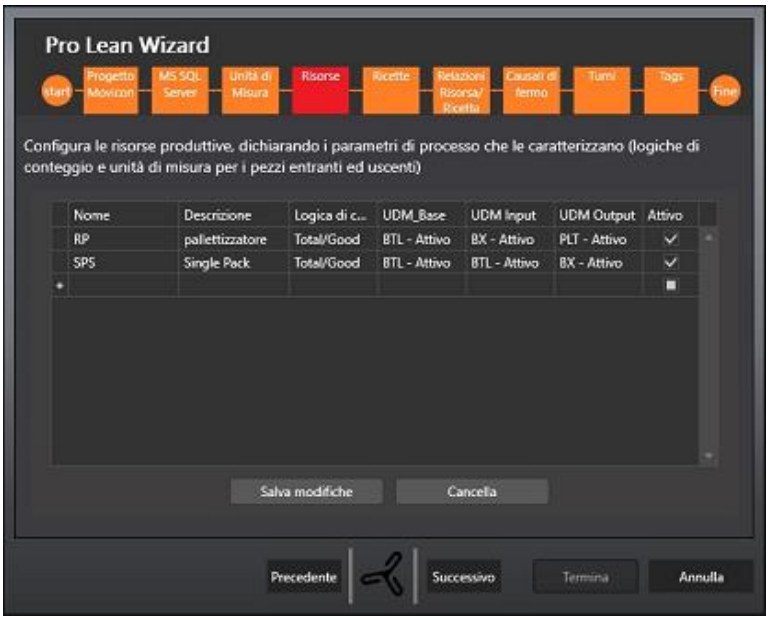


Figura 5 - struttura dell'interfaccia del wizard

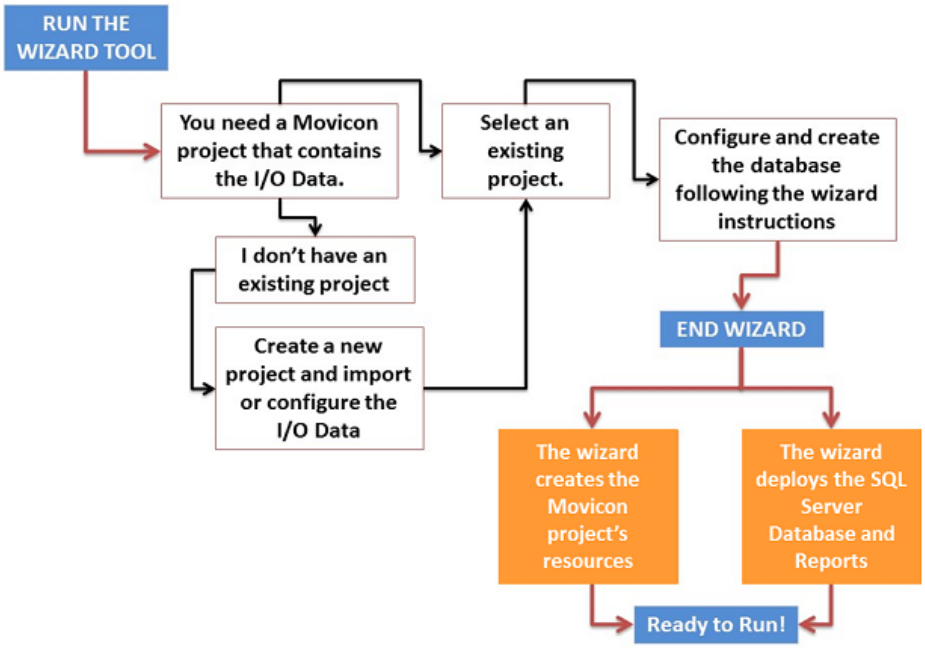
Nell'intestazione della schermata, all'interno dei riquadri, c'è il nome dell'anagrafica che si sta configurando.
Subito sotto l'intestazione c'è una zona in cui viene visualizzato l'help on line relativo all'anagrafica attiva. Per alcune colonne specifiche, viene visualizzato un help aggiuntivo.
Nella parte centrale della schermata è inserita la tabella che permette di inserire/modificare i dati dell'anagrafica selezionata.
Sotto la tabella ci sono i bottoni con le funzioni:

- Salva: salva le modifiche nel database
- Cancella: permette di cancellare la riga selezionata
- Copia: questo comando può essere utilizzato, ove presente, per copiare i dati della riga selezionata e crearne una nuova.

I pulsanti di navigazione si trovano in basso:

- Annulla: esce dal wizard
- Precedente: ritorna alla finestra precedente
- Prossimo: passa alla finestra successiva
- Termina: indicato solo nell'ultima finestra, permettere di consolidare la configurazione utilizzata in ogni finestra.

Prima di iniziare il processo di configurazione tramite il wizard è necessario disporre di un progetto Movicon NExT precedentemente creato per definire le fonti di dati e variabili Tag di Movicon NExT.



Il wizard ha una struttura step-by-step in cui i primi passi prevedono:

- La selezione del progetto Movicon NExT
- La selezione del database engine (installazione SQL)

La seconda parte riguarda le procedure di configurazione dei parametri per il calcolo dell'OEE:

- Unità di misura
- Risorse
- Ricetta
- Relazione tra ricetta e risorse che la possono processare
- Cause di fermo
- Turni
- Configurazione dati I/O

1.5. Procedura di configurazione del sistema

In questo capitolo viene descritto come configurare il Sistema seguendo i vari passi del wizard di configurazione, che propone una serie di schermate per configurare i vari parametri che servono per il corretto funzionamento del sistema.

Selezione di un progetto Movicon NExT esistente

La prima cosa che occorre selezionare, dal wizard, è l'origine dei dati, ovvero dove si trova il progetto Movicon NexT che contiene le variabili di I/O che provengono dal campo.
Se il progetto non esiste, lanciare Movicon e crearne uno nuovo inserendo i driver di comunicazione desiderati e le tag necessarie a Pro.Lean.

⚠ Durante l'utilizzo del wizard ProLean, il progetto Movicon Next selezionato non deve restare aperto in Movicon.

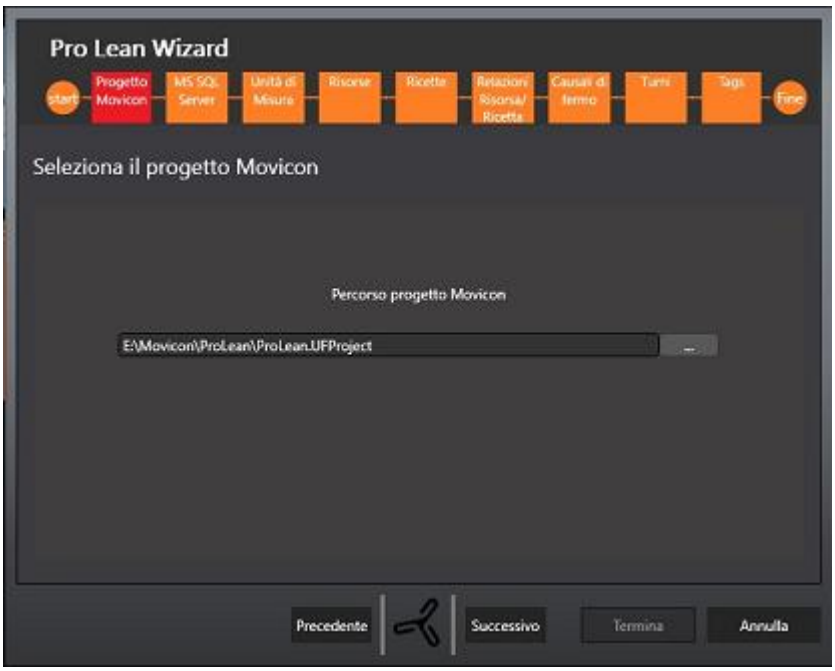


Figura 7 - Impostazione del progetto Movicon NExT

Impostazione della connessione SQL

Dopo avere selezionato un progetto Movicon NexT sul PC, occorre selezionare il motore di database SQL Server, tra quelli definiti. Pro.Lean utilizza infatti SQL Server come motore DBMS.

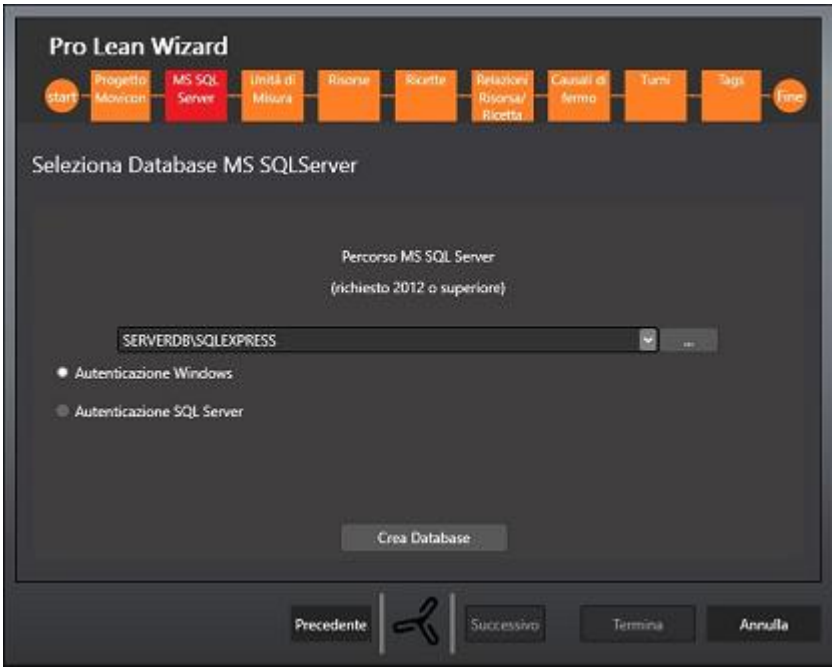
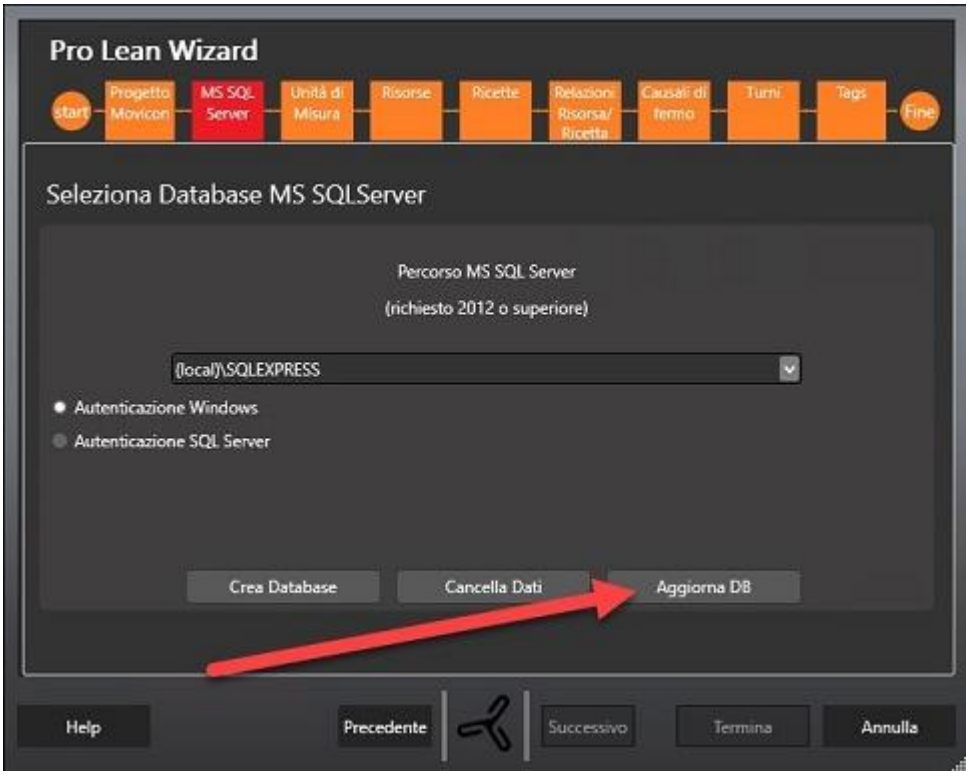


Figura 8 - Impostazione della connessione ODBC

Una volta che il motore di database è stato selezionato, il wizard (prima di procedere al passaggio successive) crea automaticamente il database che conterrà sia le anagrafiche che verranno configurate successivamente nel wizard stesso sia i dati provenienti dal campo tramite Movicon NExT. Il nome del database che viene creato ha la struttura seguente: "[Movicon NexT Project Name]_OEE".

Il tasto Cancella Dati serve per eliminare tutti i dati di produzione dal database, mantenendo intatta la configurazione, in termini di risorse, ricette ecc.



Il tatso Aggiorna DB appare solamente in caso di versione del database del progetto obsoleta rispetto a quella del wizard e, una volta premuto, consente di effettuare un aggiornamento della struttura del database, mantenendo i dati di produzione fino a quel momento accumulati.

Unità di misura

In questa schermata del wizard si definiscono tutte le unità di misura (UDM= Unità di Misura) necessarie per modellare l'impianto in Pro.Lean.
Occorre definire tutte le UdM necessarie per configurare il vostro impianto di produzione: fare attenzione ad inserire l'unità di misura che caratterizza la linea di produzione e quelle legate ad ogni tipo di macchina con cui si sta per interfacciarsi.
Per visualizzare e calcolare correttamente le prestazioni, è necessario definire:

l' "UDM Base": l'unità di misura che sia comune a tutte le stazioni di una linea produttiva e a cui ciascuna possa essere ricondotta: quindi una sorta di unità di normalizzazione. Nell'esempio precedente l'UDM Base è la singola bottiglia.

Altri UDM sono raggruppamenti dell'UDM Base (ad esempio una scatola di 6 bottiglie, un vassoio di 12 lattine, una pacchetto di 8 biscotti).
È obbligatorio inserire almeno una UDM per continuare con il passaggio successivo.

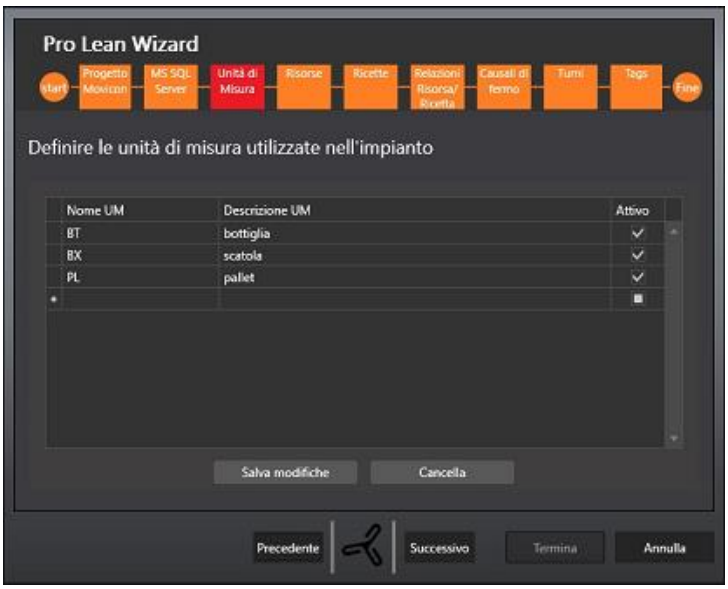


Figura 9 - Anagrafica unità di misura

Nell'esempio precedente, le unità di misura della linea di confezionamento possono essere:

- Bottiglia [BT]
- Scatola [BX]
- Pallet [PL].

La Bottiglia [BT] può essere considerata la "UDM Base" in questo caso.

Una specifica unità di misura è identificata da un codice ed una descrizione.
Solo le righe contrassegnate come "attive" saranno disponibili per la selezione nelle funzionalità successive.

Risorse (Unità produttive)

Definisce tutte le risorse (unità produttive), individuando i parametri di processo specifici. In particolare, è necessario impostare i fattori di input e output per ogni macchina, al fine di convertire i contatori acquisiti (pezzi totali, pezzi buoni e pezzi scarto) all'UDM Base. Questo permette di "normalizzare" i calcoli riconducendoli all'UDM Base e rendere confrontabili tra loro le diverse stazioni della linea.

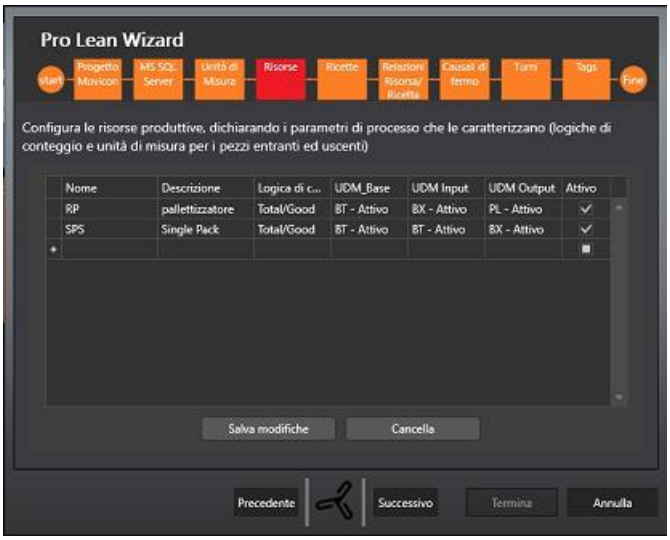


Figura 10 - Anagrafica macchine

Ogni macchina è identificata dalla seguente serie di dati:

1. **Codice:** inserire un breve codice che identifichi la macchina nel vostro impianto (fino a 20 caratteri alfanumerici sono consentiti).
2. **Descrizione**: inserire una breve descrizione che identifichi la macchina nel vostro impianto(sono consentiti fino a 128 caratteri alfanumerici).
3. **Logica di conteggio:** scegliere dalla lista la logica da utilizzare per la macchina. È possibile acquisire per ogni macchina il numero totale di pezzi prodotti, il numero dei pezzi buoni e il numero dei pezzi di scarto. Non è però necessario raccogliere tutti e tre i valori di conteggio; ne bastano due, e il terzo viene ricavato per differenza. Le logiche configurate e disponibili nel sistema sono:

    1.
        - Totale / Buoni: da selezionare se il PLC conta il totale dei pezzi prodotti e il totale dei pezzi buoni. Il sistema calcolerà automaticamente il valore dei "prodotti scartati" per differenza.
        - Totale / Scarti da selezionare se il PLC conta il totale dei pezzi prodotti e il totale dei pezzi scartati. Il sistema calcolerà automaticamente i pezzi buoni per differenza.
        - Buoni / Scarti da selezionare se il PLC conta i pezzi buoni e i pezzi scartati. Il sistema calcolerà il totale dei pezzi come somma dei due valori.

4. **UDM Base:** selezionare dalla lista l'unità di misura comune a tutte le macchine e che rende possibile il confronto tra risorse eterogenee.
5. **UDM Ingr (Unità di misura in ingresso):** selezionare l'unità di misura utilizzata dal PLC per contare i prodotti che entrano nella macchina.
6. **UDM Usc (Unità di misura in uscita):** selezionare l'unità di misura utilizzata dal PLC per contare i prodotti che escono dalla macchina.

Si noti che solo le righe contrassegnate come “attive” saranno disponibili per la selezione nelle funzionalità successive.

Ricette

Definisce le ricette processabili da una qualsiasi delle macchine precedentemente definite.
Ogni ricetta è identificata da questi parametri:

- Codice: inserire un breve di codice identificativo della ricetta (fino a 15 caratteri alfanumerici sono consentiti)
- Descrizione: inserire una breve descrizione identificativa della ricetta (fino a 50 caratteri alfanumerici sono consentiti)
- Fattore Molt. ingresso: fattore di conversione tra i conteggi in ingresso forniti dal PLC e l’UDM Base Inserire un numero (vengono accettati anche decimali).
- Fattore Molt. uscita: fattore di conversione tra i conteggi in uscita forniti dal PLC e l’UDM Base. Inserire un numero (vengono accettati anche decimali).

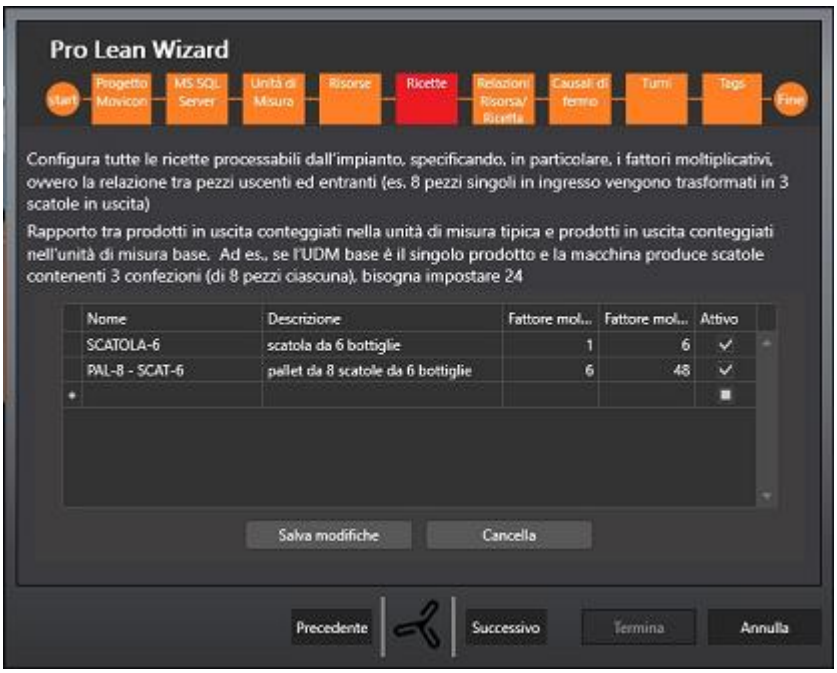


Figura 11 - Configurazione Ricette

In assenza di gestione delle ricette per macchina, definire almeno una voce di default con parametri moltiplicativi impostati a 1.

nell'esempio precedente, possiamo configurare le seguenti ricette:

- SCATOLA - 6 (per SPS): Scatola contenente 6 bottiglie
- PAL – 8 – SCATOLA - 6 (per PL): pallet con 8 scatole(con 6 bottiglie in ogni scatola)

I parametri da impostare sono quindi:

Ricetta	Fattore Molt. Ingresso	Fattore Molt. Uscita
Scatola 6	1	6 (Dato che l'output è una scatola che contiene 6 bottiglie)
Pal 8 Scatola 6	6 (dato che in ingresso ho una scatola con 6 bottiglie)	48 (dato che in uscita ho un pallet con 8 scatole di 6 bottiglie ciascuna)

Si noti che solo le righe contrassegnate come "attive" saranno disponibili per la selezione nelle funzionalità successive!

Relazione Ricetta/Risorsa

Selezionare una risorsa e collegarla a tutte le ricette che può produrre.
Si noti che solo le righe contrassegnate come attive nelle funzionalità precedenti sono disponibili in questa funzionalità!
Ogni relazione è definita dai seguenti dati:

- Ricetta: selezionare una ricetta dall'elenco
- Codice Ricetta: inserire il codice alfanumerico utilizzato dal PLC per identificare la ricetta per questa macchina (fino a 15 caratteri alfanumerici possono essere inseriti)
- Produttività Attesa (Ideal Run Rate): digitare un numero (non decimale), che rappresenta la produttività attesa espressa in UDM Base. Questo numero

dipende dalla macchina: la stessa ricetta può avere produttività attese anche sensibilmente diverse a seconda della macchina a cui è abbinata.

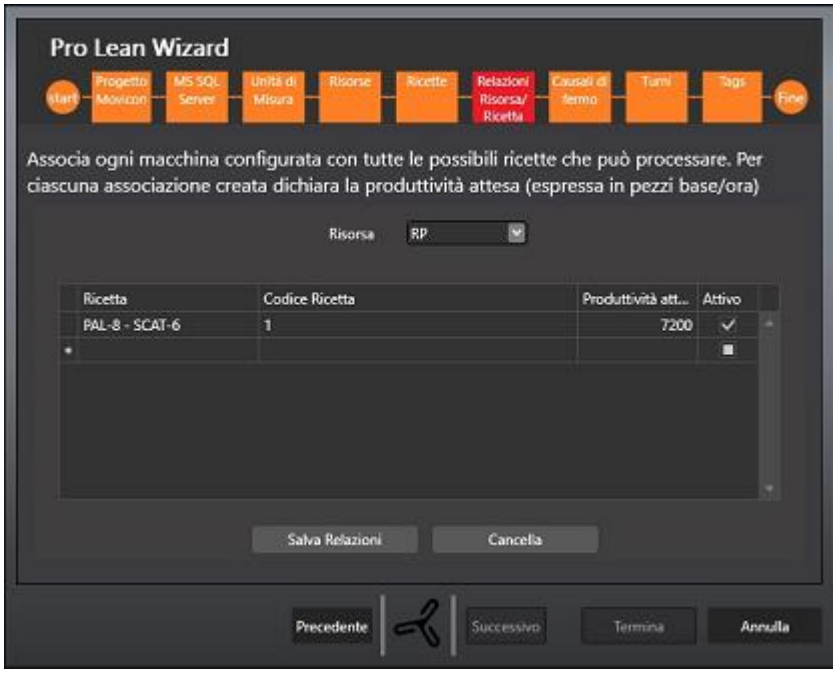


Figura 12 - Relazione ricetta/risorsa

nell'esempio precedente, si associa la ricetta SCATOLA-6 alla macchina SPS e la ricetta PAL-8-SCATOLA-6 alla macchina PL.
In particolare:

- SPS in condizioni ideali può produrre 20 scatole / minuto, quindi la sua produttività attesa (espressa in UDM Base) sarà calcolata in questo modo:

20 (Numero scatole) *** 6** (Numero di bottiglie per ogni scatola)*** 60** (Numero di minuti in un ora) **= 7200 BT/ora**

- PL in condizioni ideali può produrre 2,5 pallet / minuto quindi la sua produttività attesa (espressa in UDM Base) sarà calcolata in questo modo:

2,5 (Numero pallet) *** 48** (Numero di bottiglie per ogni pallet)*** 60** (Numero di minuti in un ora) **= 7200 BT/ora**

Si noti che solo le righe contrassegnate come "attive" saranno disponibili per la selezione nelle funzionalità successive!

Causali di fermo

Selezionare una risorsa e definire le cause di fermo ad essa collegate. È possibile definire fino a 128 cause di fermo per ogni macchina, e abbinare ciascuna a una macro-causa (raggruppamento).

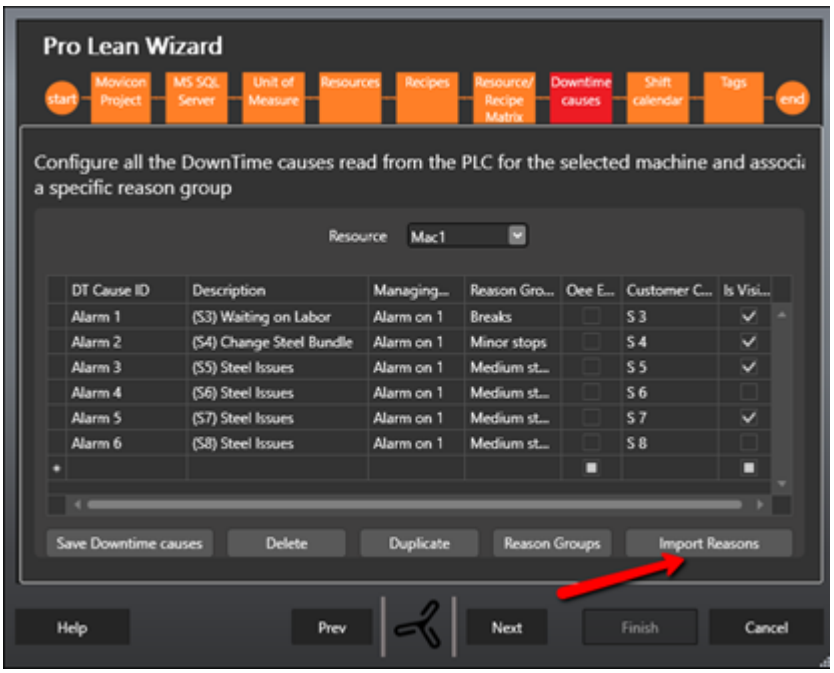


Figura 13 - Configurazione Causali di Fermo

Ogni causale di fermo è definita dai seguenti parametri:

- **ID Causale:** scegliere dalla lista l'ID allarme (downtime). In questa lista ci sono le 128 cause di arresto disponibili. Non è possibile scegliere lo stesso ID più di una volta per la stessa macchina.
- **Descrizione:** inserire una breve descrizione che rappresenta la causa di fermo (fino a 128 caratteri alfanumerici sono ammessi).
- **Logica di Gestione**: scegliere dall'elenco la logica utilizzata dal PLC per comunicare lo stato di allarme legato a questa casuale (se l'allarme è da considerarsi attivo con valore 0 oppure 1)
- **Macrocausa:** scegliere dalla lista il gruppo o "macro causa" a cui appartiene la causale che si sta creando. Le macrocause disponibili nel sistema sono: Personale, Macchina, Materiale, Organizzazione. Il raggruppamento per macrocause permette di comprendere meglio quali "aree" contribuiscono a determinare la perdita di efficienza nella vostra azienda.

E' consigliabile che gli eventi di fermo che arrivano dal PLC si attivino una alla volta, cioè una sola causa di arresto attiva per ogni effettivo fermo macchina. Questo farà sì che tutti i tempi di fermata o di perdita di produttività mostrati nei grafici pareto corrispondano effettivamente ai tempi calcolati nell'OEE.
Come mostrato nell'esempio riportato di seguito, su un turno di 8 ore, si evidenzia che la macchina è ferma per 45 minuti. Le causali di fermo devono essere mutuamente esclusive, altrimenti la somma delle due causali non sarà coerente con il tempo in cui il segnale di produzione è a 0. Infatti, la somma del tempo di fermata (bit produzione a 0) è di 45 minuti, ma la somma dei contributi delle due causali distinte, mostrate nel pareto dei fermi, è di 60 minuti.

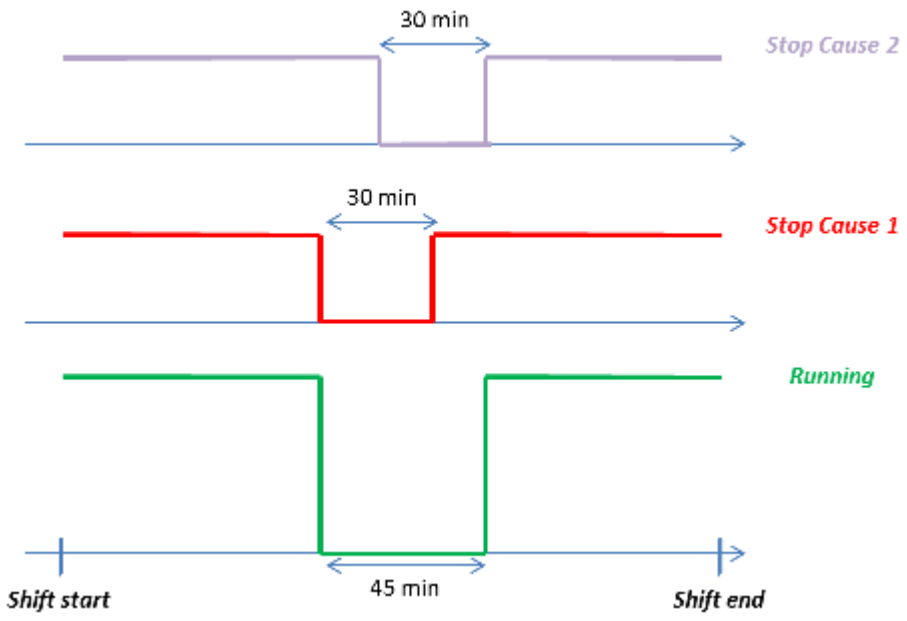


Figura 14 - Esempio di calcolo delle cause di fermo

In questa funzionalità è presente anche il pulsante Duplica, per creare una nuova causale di fermata che abbia caratteristiche simili a una già esistente.
Nella duplicazione, Pro.Lean crea una nuova riga con ID Causale successivo all'ultimo creato e una descrizione copiata dalla precedente a cui applica un suffisso (-2): l'utente deve quindi verificare la correttezza dell'ID Causale e modificare la descrizione prima di salvare.
Una volta terminata la configurazione delle causali di fermo, premere Salva e Avanti. Il Wizard Pro.Lean avviserà se per tutte le macchine attive sono state definite le causali di fermata.
Scegliere SI per continuare se non si vogliono configurare causali di fermata per le macchine mancanti o NO per completare la configurazione delle causali di fermata per le macchine mancanti.
Una volta effettuato il salvataggio, si potranno modificare la descrizione, la logica di gestione e la macrocausa.

Importazione causali

Le causali d'arresto possono essere importate da file excel con il seguente formato

Costumer DT code	DT Description	DT Category	Selected
S1	(S1) Waiting for Fork Lift	Minor stops	-
S2	(S2) No Materials	Minor stops	-
S3	(S3) Waiting on Labor	Breaks	YES
S4	(S4) Change Steel Bundle	Minor stops	-
S5	(S5) Steel Issues	Medium stops	YES
S6	(S6) Steel Issues	Medium stops	YES
S7	(S7) Steel Issues	Medium stops	YES
S8	(S8) Steel Issues	Medium stops	YES

• Customer DT code deve essere univoco: non verranno importate causali aventi lo stesso customer code di altre
• DT category (gruppo), se non esiste il gruppo, viene creato automaticamente
• Selected, se YES, la causale viene importata

Attenzione il nome del foglio deve essere Reasons
Nello stesso passo del wizard sarà possibile gestire i gruppi di causali, premendo il pulsante omonimo.

Turni

la funzionalità permette di configurare il calendario dei turni di produzione per ciascuna macchina attiva. È possibile definire fino a 4 turni per giornata lavorativa. Sono gestiti anche turni a cavallo tra due giorni.
Se non si desidera gestire una pianificazione turni, basta creare un solo turno per la prima macchina con ora di inizio 00:00 e poi copiare questo calendario su tutte le altre, tramite il pulsante Duplica

Figura 15 - Configurazione dei turni di produzione per risorsa

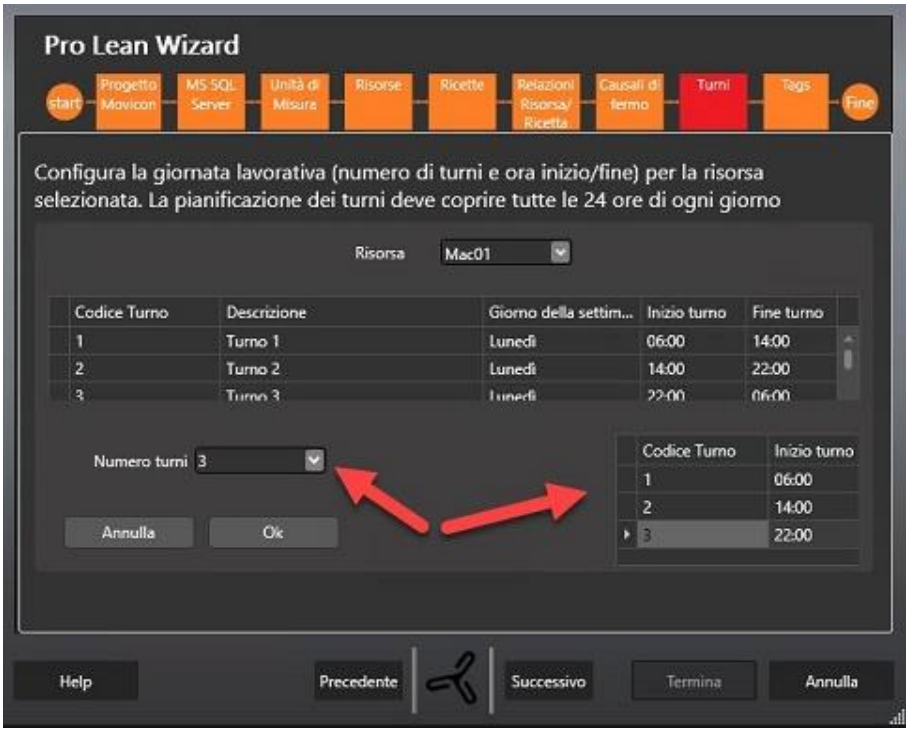


Figura 16 - Creazione guidata

La funzione Creazione Guidata facilita la configurazione del calendario turni: basta inserire il numero di turni e l'ora di partenza, e l'algoritmo provvederà a generare i turni per tutti i giorni della settimana. Fare clic sul pulsante OK per confermare.

Ad esempio, si vuole configurare il calendario turni per la macchina "nastro trasportatore" che lavora su 3 turni al giorno. In questo caso, è necessario selezionare 3 dalla lista sulla parte superiore dello schermo. Il Wizard Pro.Lean creerà una riga per ogni turno, con un codice progressivo univoco assegnato. a questo punto l'utente deve inserire solo l'ora di inizio per ciascun turno (utilizzare il formato HH: MM).

Sul salvataggio, il calendario turni viene associato alla macchina selezionata per ogni giorno della settimana. I turni sono definiti per tutti i giorni della settimana, festivi compresi: non è possibile identificare una "giornata non lavorativa". Questo perché i periodi programmati di non lavoro sono identificati dallo "Stato di disponibilità" per ogni macchina, proveniente dal PLC, che in questi casi assume il valore 0.
In questo modo, se la macchina esegue attività di lavoro al di fuori dei normali turni lavorativi (come ad esempio lavoro straordinario eseguito una tantum una domenica, in cui di solito l'impianto è fermo), il sistema raccoglie comunque i dati.
Utilizzare la funzionalità Duplica per generare il calendario di una macchina che abbia caratteristiche simili a una già creata.
Se l'utente genera un calendario per una macchina che ne ha già uno, viene visualizzato un messaggio di avvertimento. È comunque possibile scegliere di sovrascrivere l'esistente. Il nuovo calendario sarà attivo da questo momento in poi.

Configurazione dati I/O

A questo punto sono stati configurati tutti gli oggetti necessari al calcolo dell'OEE. L'ultimo passo da fare è collegarli alle variabili del PLC, ovvero le tags definite in Movicon NExT.

Attenzione: le variabili di Movicon NExT devono essere configurate prima di accedere al Wizard

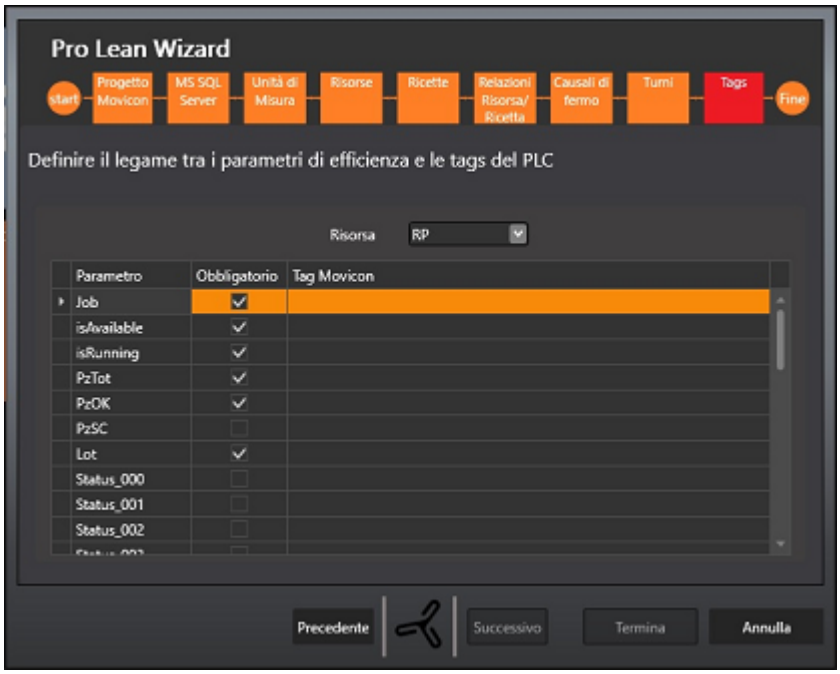


Figura 16 - Configurazione dati I/O

Selezionare una risorsa dall'elenco (sono presenti solo quelle attive) e procedere con l'assegnazione della tag per ciascun parametro presente nella parte sinistra:

- **Nome** Parametro: è una colonna in sola lettura che riporta la lista dei parametri necessari al calcolo dell'OEE
- **Obbligatorio**: questa colonna indica se il dato indicato necessita obbligatoriamente dell'assegnazione di un Tag di I/O. In particolare, il flag obbligatorio sui contatori dipende dalla "logica di conteggio" selezionata per la macchina.
- **Tag Movicon:** permette di selezionare il Tag di I/O contenete i dati relativi al parametro. Questa lista contiene tutti i tag presenti nella risorsa RealTime DB del progetto Movicon NexT precedentemente associato.

Se avete intenzione di eseguire un'analisi downtime, collegare anche i tag di causa di fermo macchina (allarmi).

Termine wizard: creazione sinottici e aggiornamento progetto Movicon NExT

Questa pagina viene utilizzata per attivare la procedura di creazione automatica di una schermata (una per ogni risorsa produttiva) che visualizza i KPI e l'OEE in tempo reale, mentre l'analisi dei dati storici è affidata ai Reports. Verranno inoltre create e configurate tutte le risorse necessarie al corretto funzionamento del progetto Movicon NexT.
Viene anche copiato un file LeanText.csv, nella cartella di progetto, contenente le traduzioni in Italiano delle stringhe utilizzate negli oggetti creati dal wizard. Importando il file nella risorsa Testi di Movicon NexT, eventualmente integrato delle lingue desiderate, si otterrà una tabella testi per la parte ProLean.

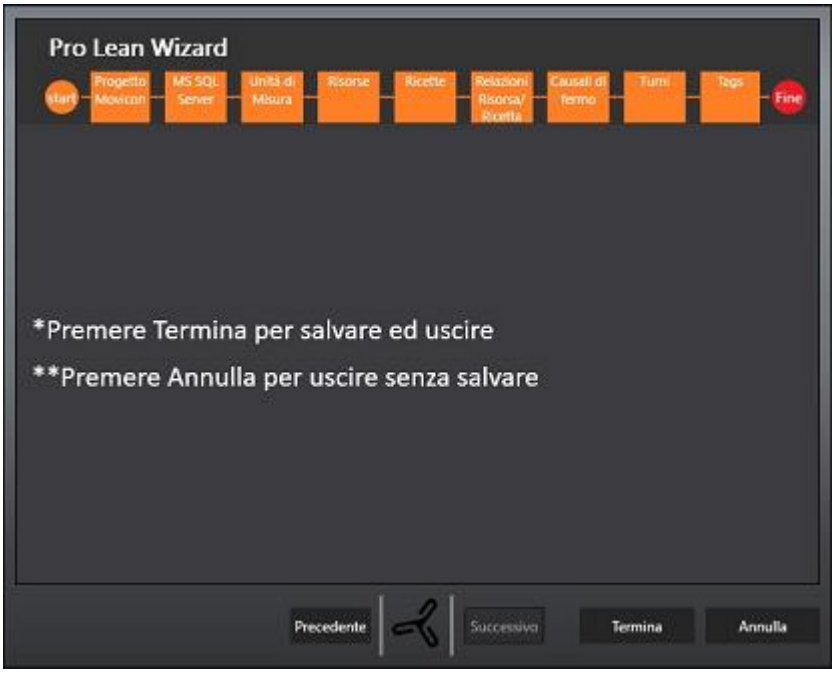


Figura 17 - Selezione sinottici e deploy reports

Premendo il pulsante Termina viene aggiornato il progetto Movicon NexT contenente il modello di impianto configurato.
Occorre a questo punto attendere qualche minuto per la creazione di tutti gli oggetti.
Se le operazioni andranno a buon fine, apparirà una finestra di conferma come quella di esempio:

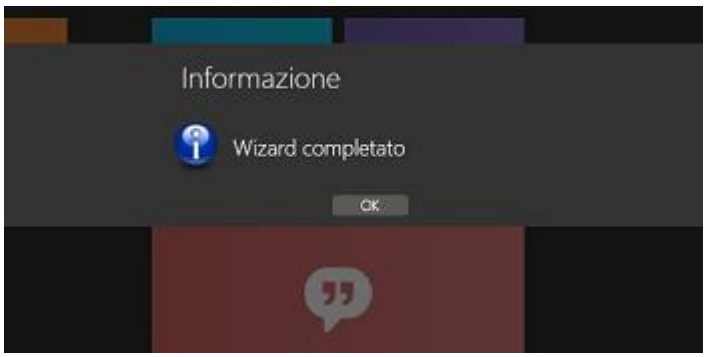


Figura 18 - Fine della procedura Wizard (terminata con successo)

1.6. Movicon.NExT

Si riportano di seguito alcune informazioni di carattere generale relative alle variabili TAG di Movicon NexT necessarie al sistema Pro.Lean.

Configurazione delle variabili OEE in Movicon NExT

Prima di lanciare il wizard Pro.Lean, è necessario creare un progetto Movicon NexT che definisca la struttura dell'impianto, ovvero le variabili collegate al campo da assegnare ai parametri definiti nel wizard.
La configurazione delle variabili deve essere fatta utilizzando in maniera appropriata gli I/O Drivers, in funzione degli specifici protocolli utilizzati dai dispositivi in campo, oppure via OPC.
Le tag necessarie al calcolo dell'OEE sono le seguenti:

- **Macchina Disponibile**: indica che macchina è disponibile per la produzione. Il valore OEE sarà influenzato solo quando la macchina è disponibile e non quando la macchina non lo è (Tipo di dato: Boolean).
- **Macchina in produzione (RUN)**: in condizione di macchina disponibile, è importante discriminare lo stato di marcia o meno. Nel caso in cui la macchina sia disponibile ma non in marcia, il valore della Disponibilità viene abbattuto (Tipo di dato: Boolean).

Attenzione!: assicurarsi che i valori ricevuti dal campo siano congruenti, e non forniscano dati contraddittori , come ad esempio stato di marcia quando la macchina non è disponibile.

- **Job:** rappresenta il codice che identifica ogni singola ricetta su quella macchina e qual è la prestazione ideale. (Tipo di dato: Stringa max caratteri 100)
- **Pezzi Totali:** contatore assoluto dei pezzi TOTALI prodotti (Tipo di dato: intero senza segno).
- **Pezzi Buoni**: contatore assoluto dei pezzi BUONI prodotti (Tipo di dato: intero senza segno).
- **Pezzi Scarti**: contatore assoluto dei pezzi SCARTI prodotti (Tipo di dato: intero senza segno).

Le variabili corrispondenti a questi parametri possono avere nomi liberamente definiti. È consigliabile utilizzare una nomenclatura "parlante" per facilitare l'operazione di assegnazione dati I/O.

IMPORTANTE: se le variabili associate ai valori di Macchina Disponibile e Macchina in Produzione sono di tipo bit è necessario impostare le proprietà di Dato attivo a valore 1 oppure le proprietà di Dato attivo a valore 0, altrimenti il datalogger non sarà in grado di registrare dati.

Vista OEE: per facilitare la gestione delle tag dal wizard, si può creare una vista denominata OEE e ad essa associare tutte e solo le tag che alimentano ProLean. In questo modo, la lista di selezione delle tag da utilizzare nell'ultimo passo del wizard, risulta composta solo dalle tag necessarie, omettendo tutte le altre tag del progetto che, in un progetto già strutturato, potrebbero essere migliaia.

Solo una volta configurato in Movicon NexT questo set di variabili, sarà possibile eseguire la procedura guidata del Wizard di Pro.Lean, e salvare correttamente il progetto che li utilizzerà.
La procedura guidata si concluderà con la creazione, nel progetto Movicon NExT selezionato come "ORIGINE DEI DATI", di tutte le variabili di tipo struttura nella cartella Realtime DB. Movicon NexT crea automaticamente la cartella OEE e le strutture che rappresentano ciascuna macchina. La struttura che rappresenta una determinata macchina è denominata in questo modo: OEE_[Codice macchina definito nel wizard]
Tra i membri della struttura si trova la variabile CommStatus che rappresenta lo stato di comunicazione tra Movicon NexT e gli strumenti di campo: la variabile assume il valore 1 quando gli strumenti in campo stanno comunicando ed è, quindi, possibile leggere la tag stato "Disponibilità" (Available).
E' possibile tuttavia impostare script per segnalare eventuali errori di comunicazione personalizzati.
Nella figura seguente viene rappresentato il sinottico standard creato dal wizard per la visualizzazione dei dati in tempo reale e per la consultazione dei report.
È disponibile un sinottico per ogni macchina attiva configurata nel wizard.

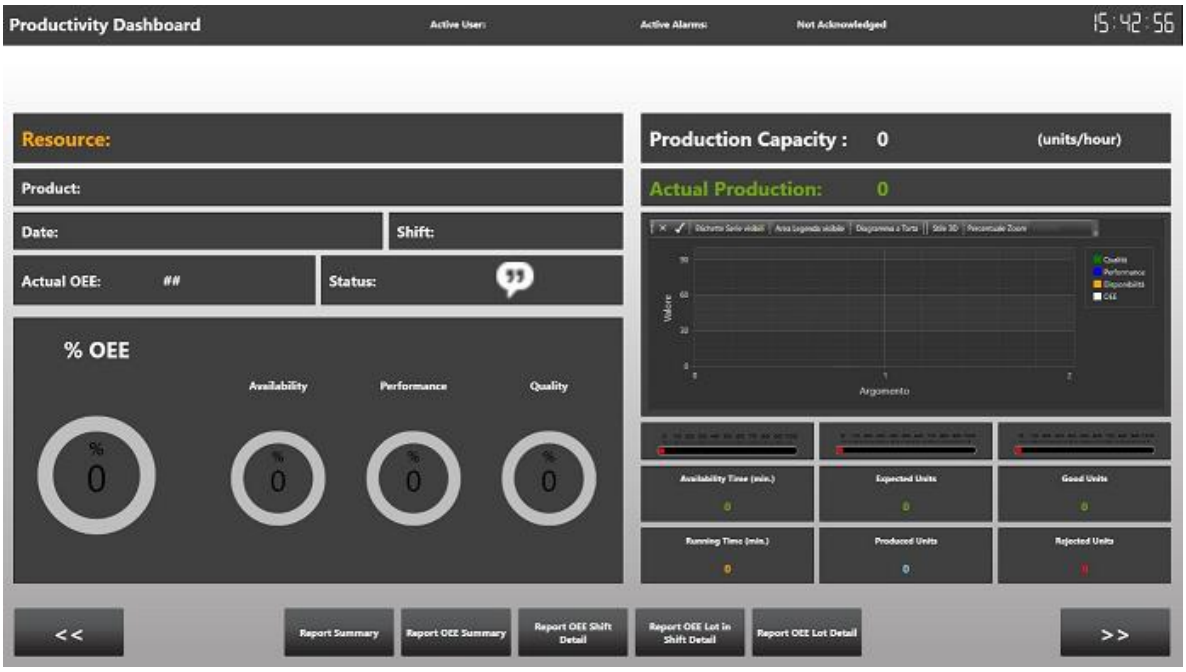


Figura 19 - Il sinottico (cruscotto) di rappresentazione dati KPI e OEE realtime di Movicon

Mentre nelle figure seguenti vengono mostrati due sinottici utili per potere configurare a runtime il target di prestazione (Job Rate) e la configurazione oraria dei turni di lavoro (Shift).

Figura 21 – Impostazione Job rates a run time – sinottico ScreenOEEJobRates

Figura 22 – Impostazione configurazione turni – sinottico ScreenOEEShifts

Nel database è disponibile una vista (vwOeeSummary) che può essere utilizzata per creare interfacce SCADA personalizzate che mostrino i dati relativi ai KPI di produzione descritti finora.
Questa vista infatti contiene i dati di dettaglio (contatori, tempi, turni, produttività attesa e valori dei KPI) relativi alla ricetta in corso nel turno per ciascuna macchina.

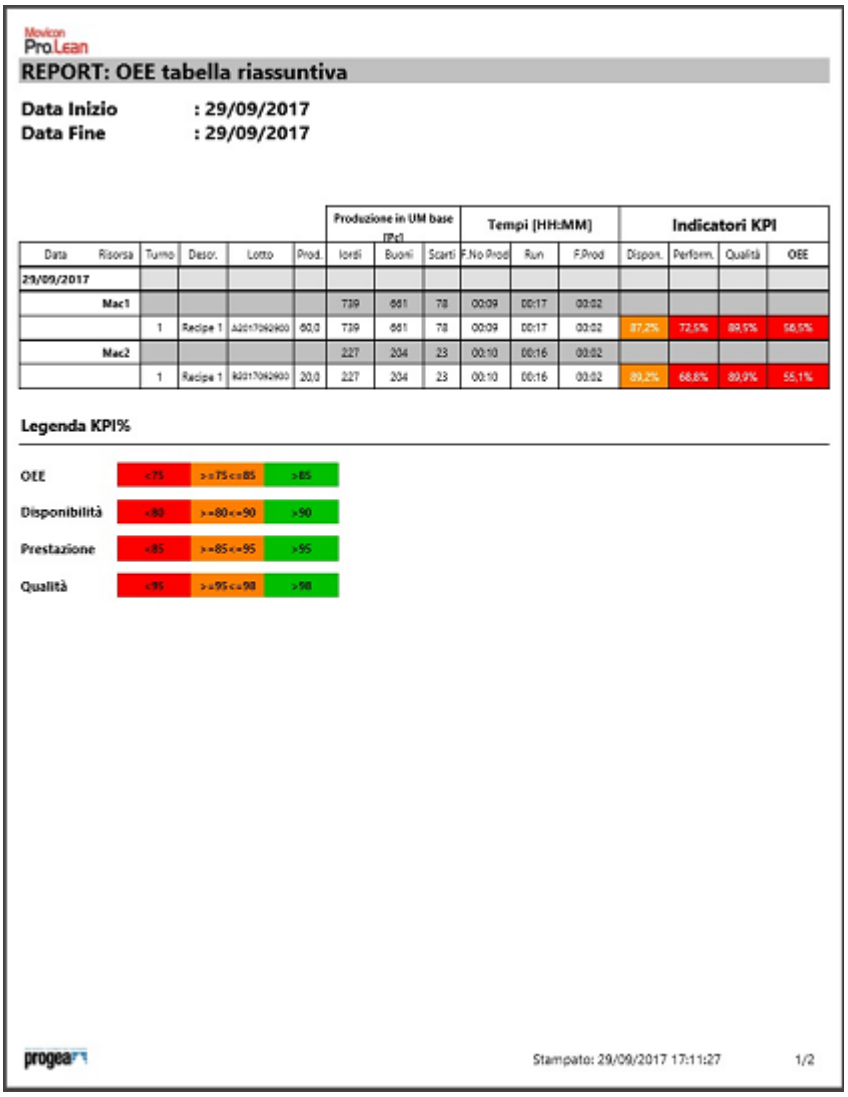
1.7. Report standard di Pro.Lean

I Reports standard di Pro.Lean sono stati progettati per consentire una completa ed intuitiva consultazione dei dati di performances.
Per visualizzare i Reports, si possono utilizzare gli appositi pulsanti di accesso disponibili nel sinottico OEE di Movicon NExT.

I report standard sono descritti di seguito. Un utente esperto può modificarne la struttura, in base alle proprie esigenze, utilizzando l'ambiente di sviluppo di Movicon NExT.
Ogni report può essere esportato localmente in formato .pdf o .xls, oppure stampato.

OEE Tabella Riassuntiva

Nella zona di impostazione dei parametri scegliere o digitare la data di inizio e la data di fine su cui si vuole condurre l'analisi.
Questo report mostra i dettagli relativi alle performance di produzione, raggruppati e sommati per macchina/turno.



Movicon ProLean

REPORT: OEE tabella riassuntiva

Data Inizio : 29/09/2017
Data Fine : 29/09/2017

						Produzione in UM base (Pz)			Tempi (HH:MM)			Indicatori KPI			
Data	Risorsa	Turno	Descr.	Lotto	Prod.	Iordi	Buoni	Scarti	F.No Prod	Run	F.Prod	Dispon.	Perform.	Qualità	OEE
29/09/2017															
	Mac1					739	661	78	00:09	00:17	00:02				
		1	Recipe 1	A201706290	60,0	739	661	78	00:09	00:17	00:02	87,2%	72,5%	89,5%	56,5%
	Mac2					227	204	23	00:10	00:16	00:02				
		1	Recipe 1	A201706290	20,0	227	204	23	00:10	00:16	00:02	89,2%	68,8%	89,9%	55,1%

Legenda KPI%

OEE	<75	>=75<=85	>85
Disponibilità	<80	>=80<=90	>90
Prestazione	<85	>=85<=95	>95
Qualità	<95	>=95<=98	>98

progea

Stampato: 29/09/2017 17:11:27 1/2

Ci sono 3 diverse sezioni che raggruppano contestualmente i parametri produttivi:

- **Produzione in UDM Base**: conteggio pezzi totali, pezzi buoni e scarti espressi in UDM Base. La riga con sfondo grigio mostra il totale giornaliero.
- **Tempi:** è focalizzata sul calcolo dei seguenti tempi:
-
    - Fermi fuori produzione: differenza tra il tempo totale e il tempo in cui la macchina è disponibile
    - Tempo di marcia
    - Fermi in produzione: tempo in cui la macchina non è in marcia, pur essendo disponibile.

- **Valutazione delle prestazioni:** i dati riportati in questa sezione hanno una colorazione dello sfondo che comunica in maniera veloce e intuitiva se il valore del KPI riportato è buono (sfondo verde), accettabile (sfondo giallo) o cattivo (sfondo rosso) rispetto agli standard universalmente riconosciuti. I KPI riportati sono Disponibilità, Produttività, Qualità e OEE.

Riepilogo OEE

Nella zona di impostazione dei parametri scegliere o digitare una data. Di default è impostata la data di oggi.
Il report visualizza in un istogramma il valore dell'OEE per ogni macchina/turno.
Una visualizzazione di questo tipo è efficace per chi vuole valutare in maniera veloce l'effettiva prestazione di ogni singola macchina, dettagliata per i diversi turni della giornata lavorativa. Sopra ciascuna barra dell'istogramma viene visualizzato il valore dell'OEE in percentuale, con la colorazione relativa al confronto con gli standard universalmente riconosciuti.

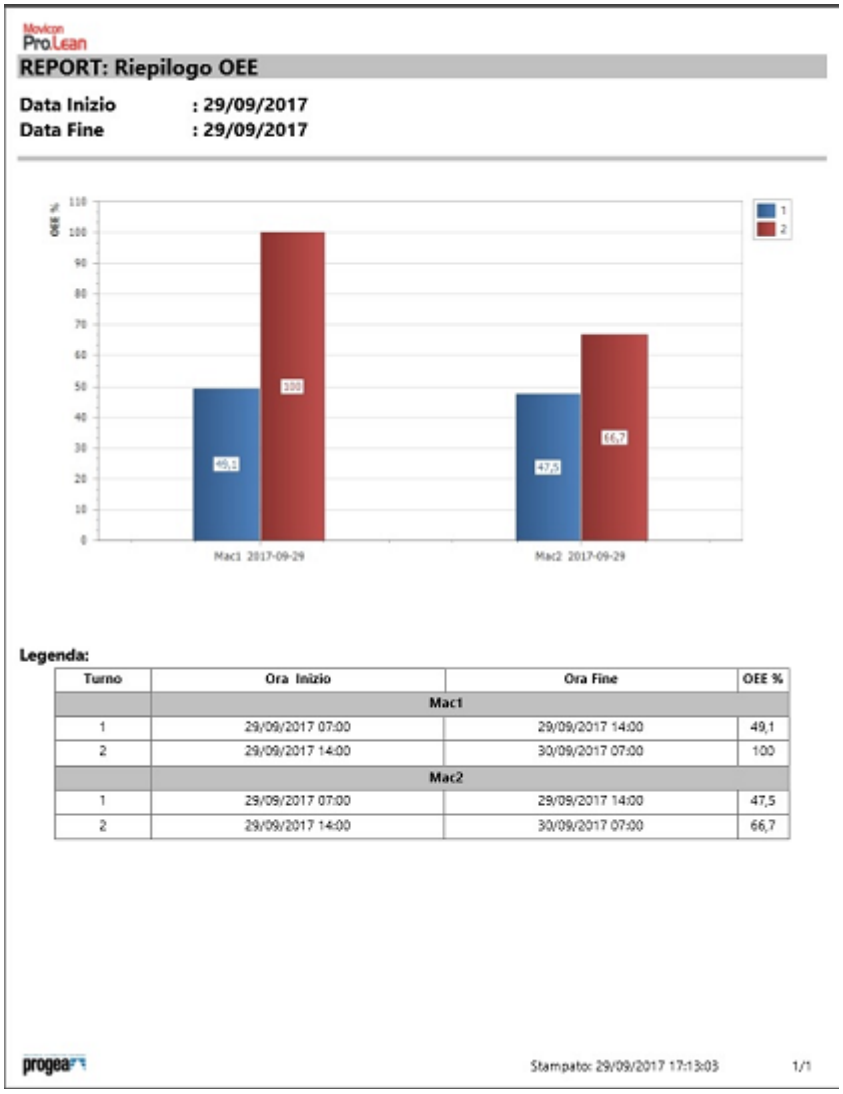
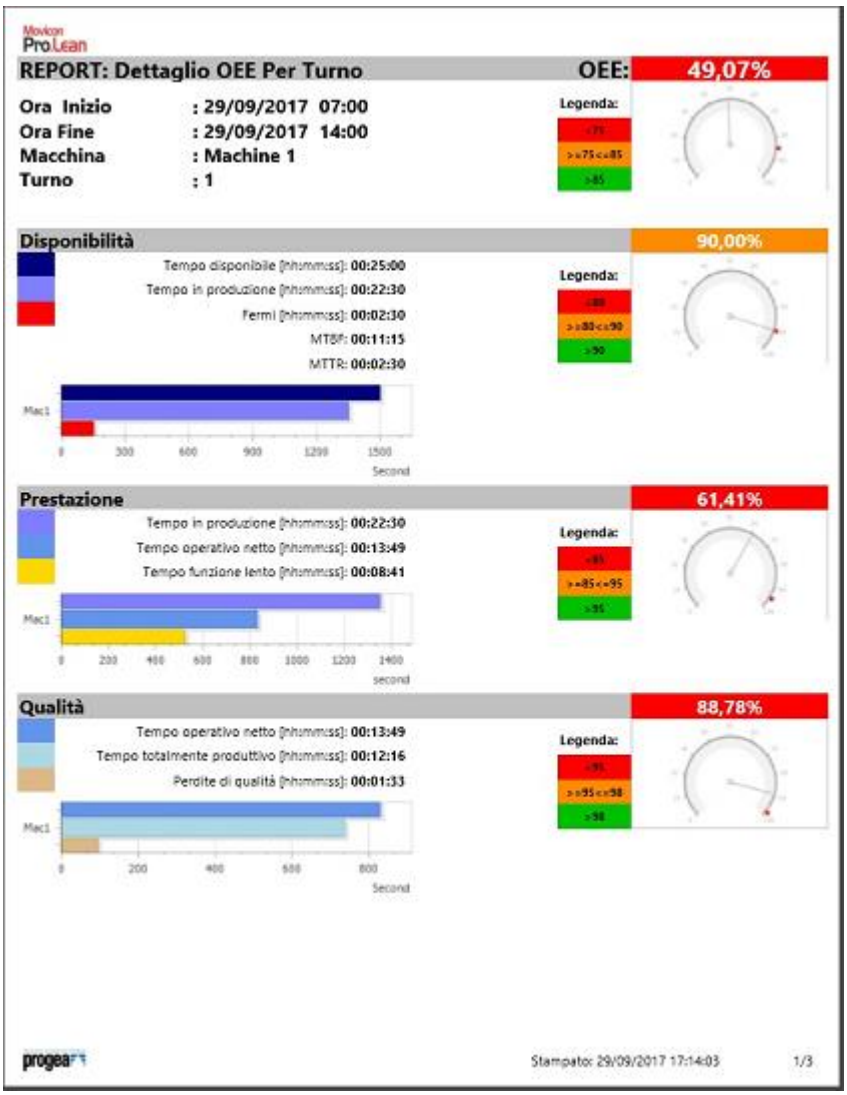


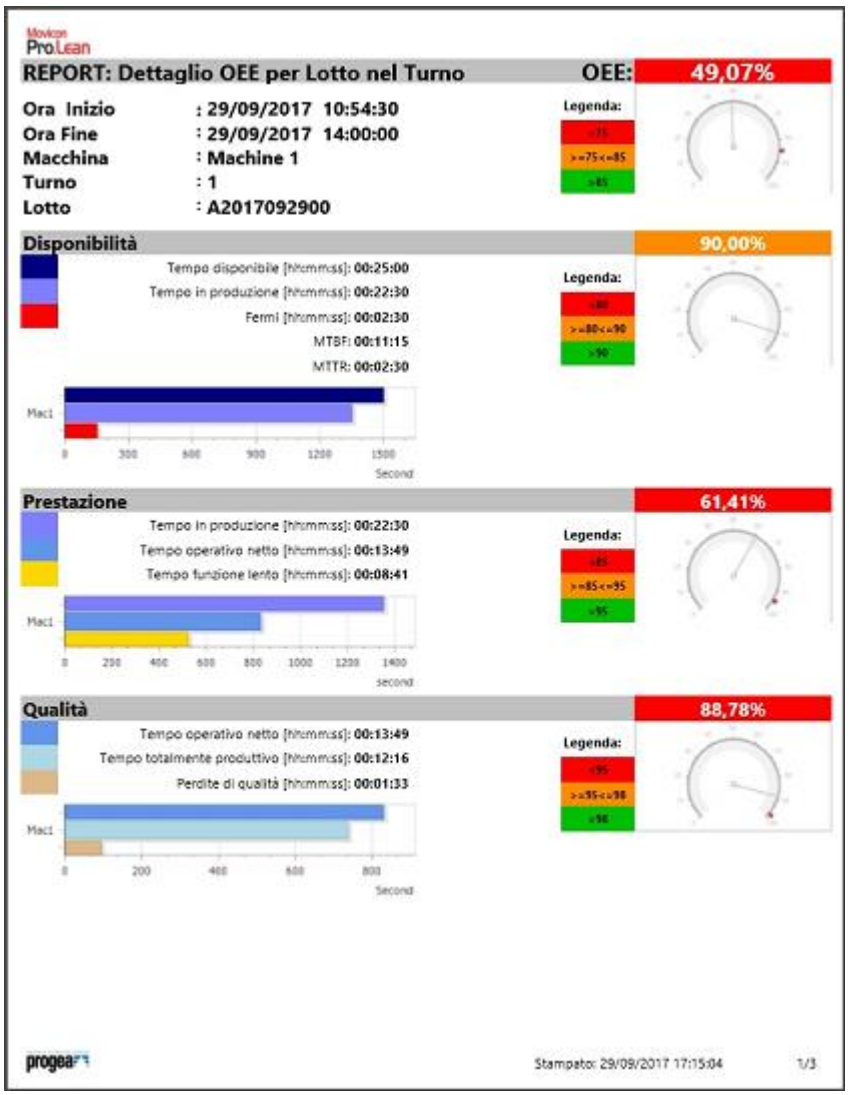
Figura 21 - Report Riepilogo OEE

Report Dettaglio OEE

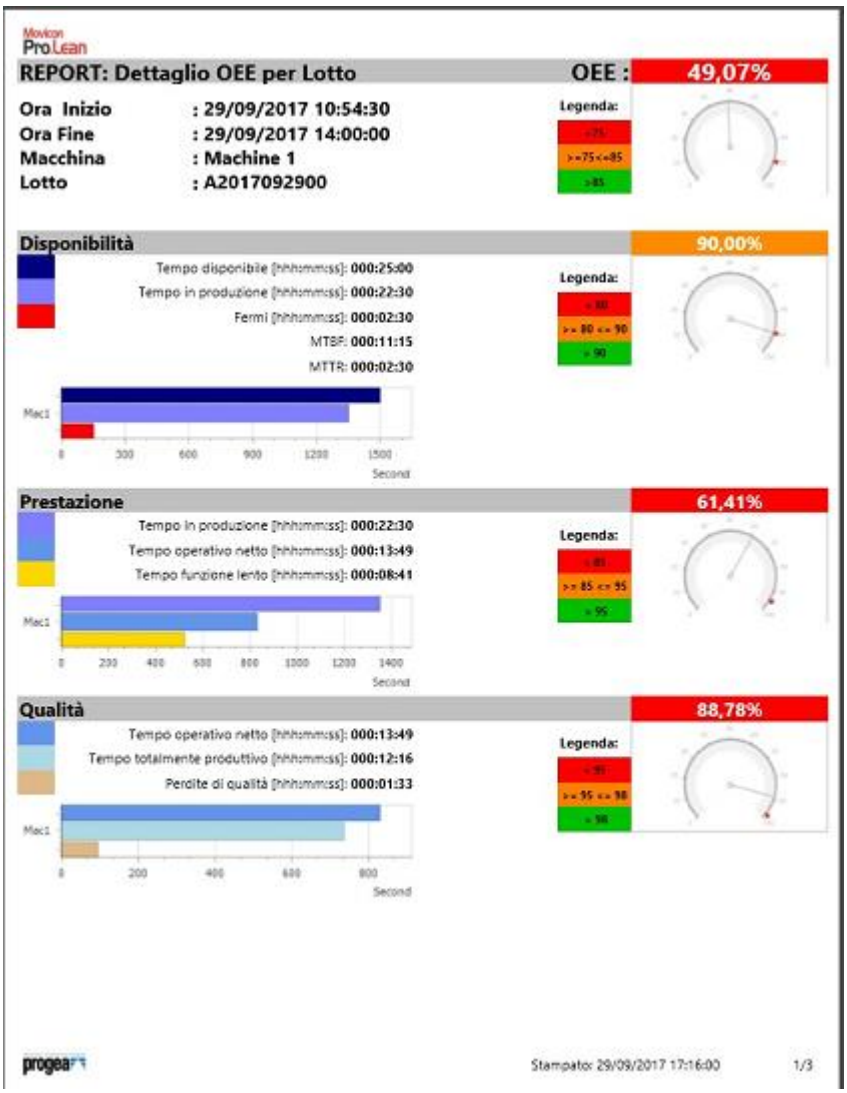
Questo Report permette la visualizzazione schematica dei dati riassuntivi della disponibilità, produttività e qualità per il turno e la macchina selezionata nella zona di intestazione.



Questo Report permette la visualizzazione schematica dei dati riassuntivi della disponibilità, produttività e qualità per il turno la macchina e il lotto selezionati nella zona di intestazione.



Questo Report permette la visualizzazione schematica dei dati riassuntivi della disponibilità, produttività e qualità per la macchina e il lotto selezionati nella zona di intestazione.



Il report mostra varie informazioni per ciascun KPI:

- Calcolo del valore percentuale con colorazione di sfondo che valuta il risultato ottenuto rispetto a quello atteso (la legenda presente sotto il nome del KPI esplicita il significato della colorazione).
- Diagramma a barre orizzontali che visualizza le componenti dei tempi utilizzate per il calcolo del KPI (ad esempio, nella disponibilità, il tempo disponibile e il tempo in running). Questa è la tipica visualizzazione a cascata dell'OEE che fornisce una valutazione veloce e intuitiva sulla causa di inefficienza che ha avuto maggior peso.

1.8. Gestione licenza Pro.Lean

Il modulo Pro.Lean è una funzionalità di Movicon NexT con licenza opzionale che determina quante risorse produttive possono essere gestite.
Dalla voce Trova Licenza nel menù File/Licenza di Movicon NEXT si può verificare quante sono le risorse OEE abilitate:

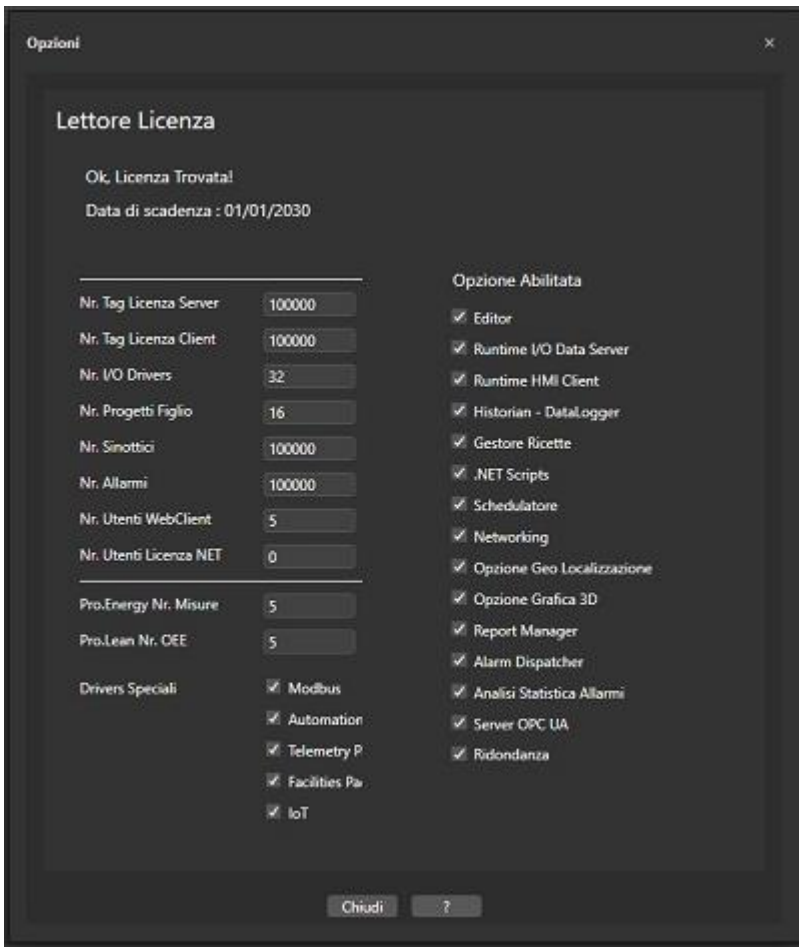


Figura 25 - Licenze

INDUSTRIAL AUTOMATION SOFTWARE
progea

Progea Srl
Via D'Annunzio, 295
I-41123 Modena
info@progea.com
Tel +39 059 451060

Progea International SA
via Sottobisio, 28
6828 Balerna (CH)
international@progea.com
Tel +41 91 96 76 610

Progea Deutschland GmbH
Marie-Curie Str., 12
D-78048 VS Villingen
info@progea.de
Tel +49 (0)7721 99838 0

Progea North America Corp.
2380 State Road 44, Suite C
Oshkosh, WI 54904
info@progea.us
Tel. +1 (888) 305-2999