

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale e dell'innovazione tecnologica

Presentazione della tesi di laurea

Industrializzazione della nuova linea BESS



Relatore:
Prof. Sabrina Grimaldi

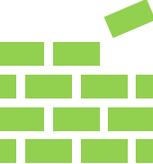
Candidato:
Matteo Barbieri

5 Ottobre 2023

Indice

- *Timeline di Pramac* pag 3
- *Pramac nel mondo*..... pag 4
- *Divisioni aziendali*..... pag 5
- *Presentazione BESS*..... pag 7
- *Processo produttivo*..... pag 10
- *Stabilimento UK* pag 11
- *Flusso dei materiali*..... pag 14
- *Modifiche a prodotto e processo* pag 15
- *Nuovo flusso dei materiali* pag 17
- *Comparazione fra attuale e futuro* pag 19

Timeline di Pramac



Mario Campinoti fonda «L'Europea»



Acquisizione «Lifter S.r.l»



Pramac Industriale S.p.a.

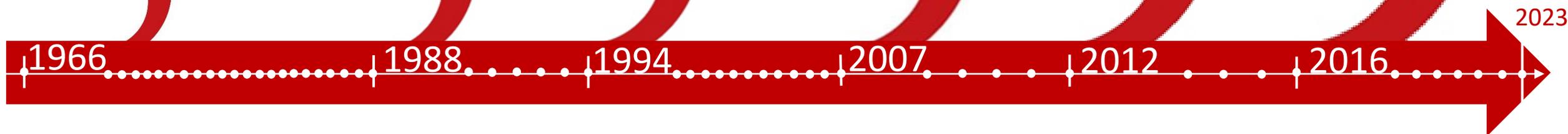


Quotazione in borsa

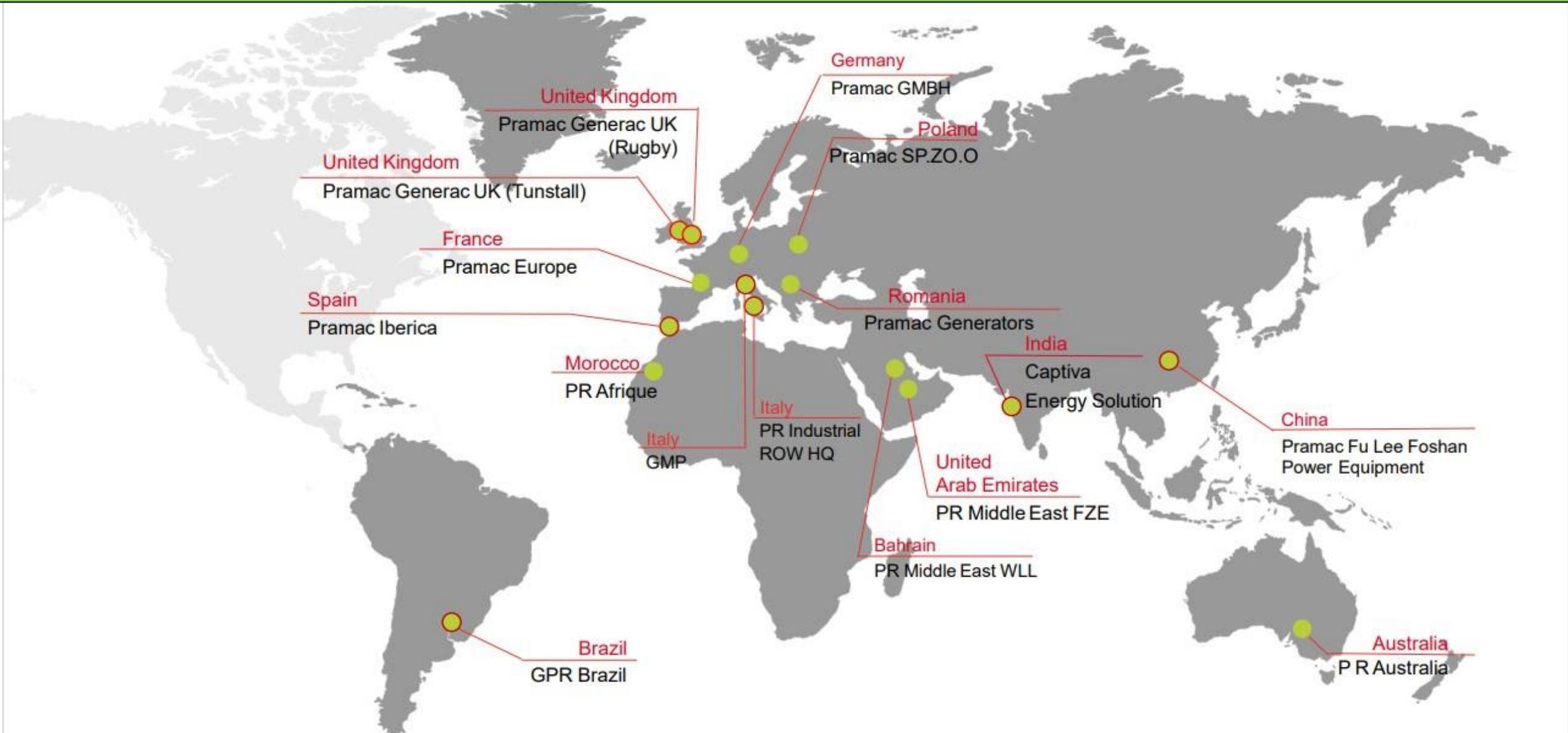


Nasce PR Industrial

Generac acquisisce il 65% dell'azienda



Pramac nel mondo



○ PRODUCTION AND COMMERCIAL BRANCH

● COMMERCIAL BRANCH/OFFICE PRAMAC

Divisioni aziendali

POWER

Generatori Stazionari



Generatori Portatili



Sistemi di accumulo di energia a Batteria



MATERIAL HANDLING

Carrelli Elevatori



Pese e Sollevatori



Transpallet



Divisioni aziendali



Service and Parts

- Unità specializzata di servizio al cliente
- Presente in tutte le sedi produttive del gruppo
- Garanzia di parti di ricambio e manutenzione entro 72 ore

Pramac Racing

- Nasce nel 2002, con l'ingresso del marchio nella MotoGP
- Dal 2005 motorizzazione ufficiale Ducati
- Nel 2018 conquista il titolo di "Best Independent Team"
- Attualmente prima nel campionato costruttori 2023



Cos'è un Sistema di stoccaggio di energia a batteria

BESS = Battery Energy Storage System



1 litro di carburante = 3,156 kg di CO₂
Risparmiati 818kg a settimana



NO_x, SO_x & particulate matter
Ridotta del 50% l'emissione di inquinanti

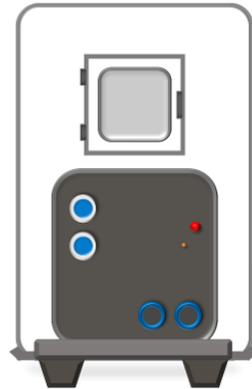


85 decibel ad 1m
10 Ore di energia, 0 rumore

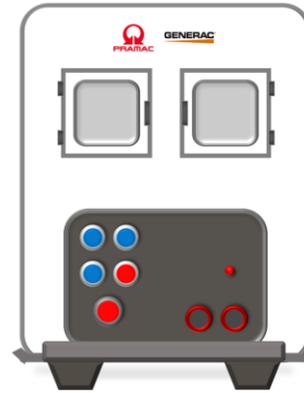
SX



MX



LX



- 10 kVA / 15 kWh
 - 1 batteria
 - 1 inverter
 - Litio (NMC)
 - Monofase
 - Fino a 63A pass-trought
- 30 kVA / 75 kWh
 - Fino a 6 batterie
 - Fino a 3 inverter
 - Litio (NMC) o Piombo
 - Trifase o monofase
 - Fino a 100A pass-trought
- Fino a 60 kVA / 175 kWh
 - Fino a 14 batterie
 - Fino a 6 inverter
 - Litio (NMC) o Piombo
 - Trifase
 - Fino a 200A pass-trought

Componenti principali:

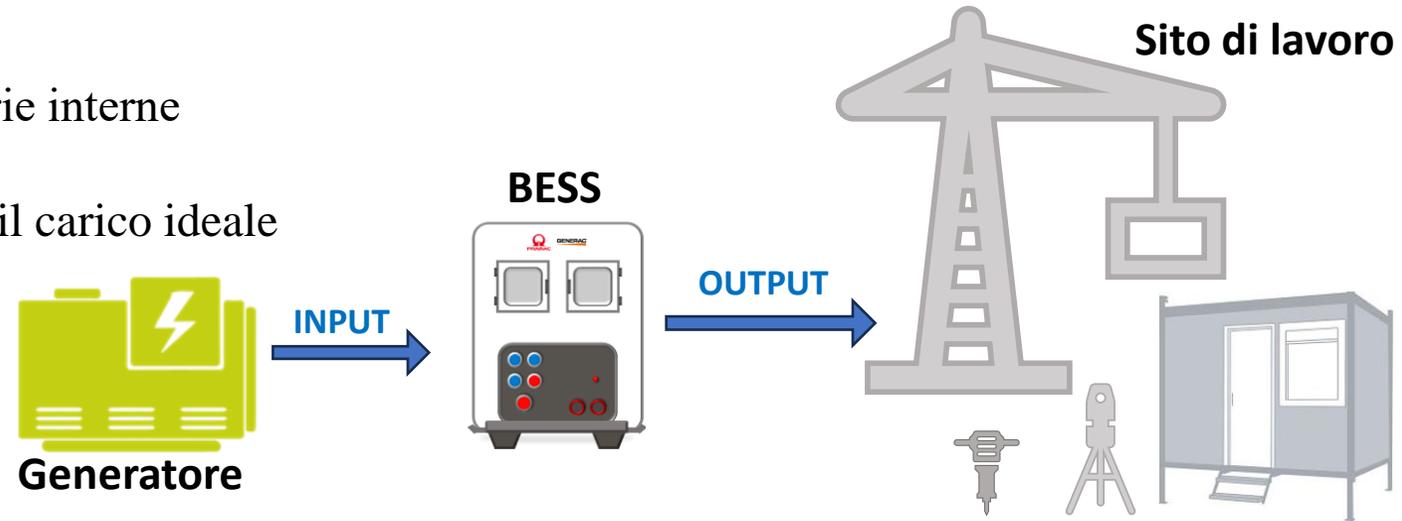
- Pacco batteria
- Convertitori di corrente AC/DC
- Pannello di controllo
- Quadro di potenza

« contenere ed erogare una notevole quantità di energia per un tempo prolungato e solo quando richiesto »

A cosa serve un BESS

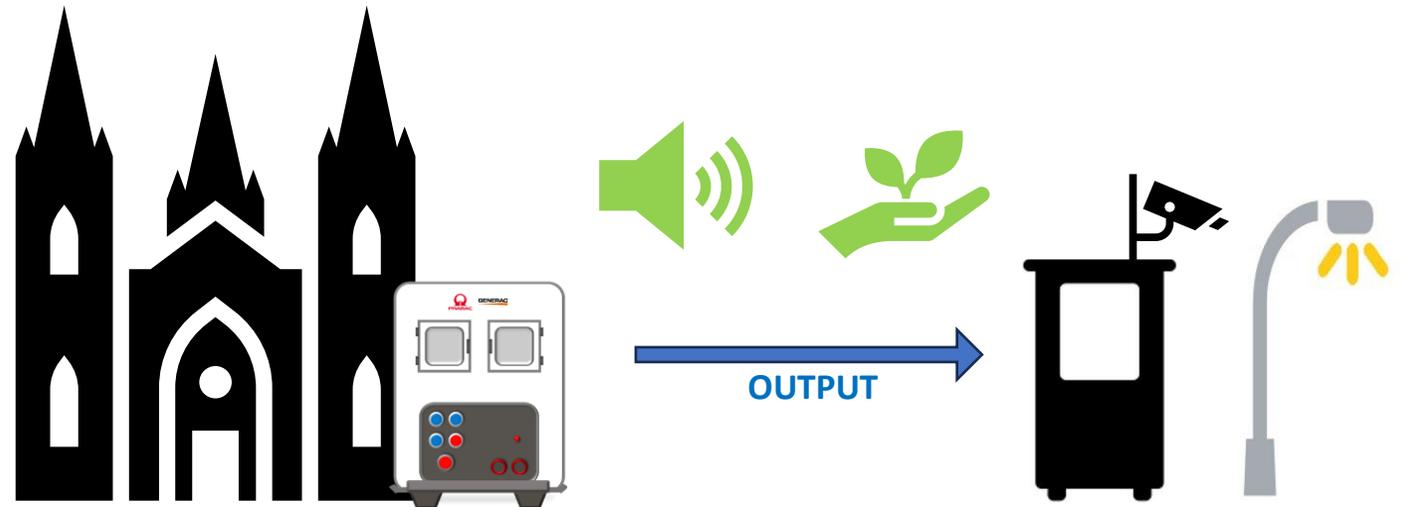
Se utilizzato contemporaneamente ad un generatore

- utilizza l'energia elettrica per ricaricare le batterie interne
- fa in modo che il generatore lavori sempre con il carico ideale per raggiungere la temperatura di regime
- Immagazzina l'energia generata in eccesso



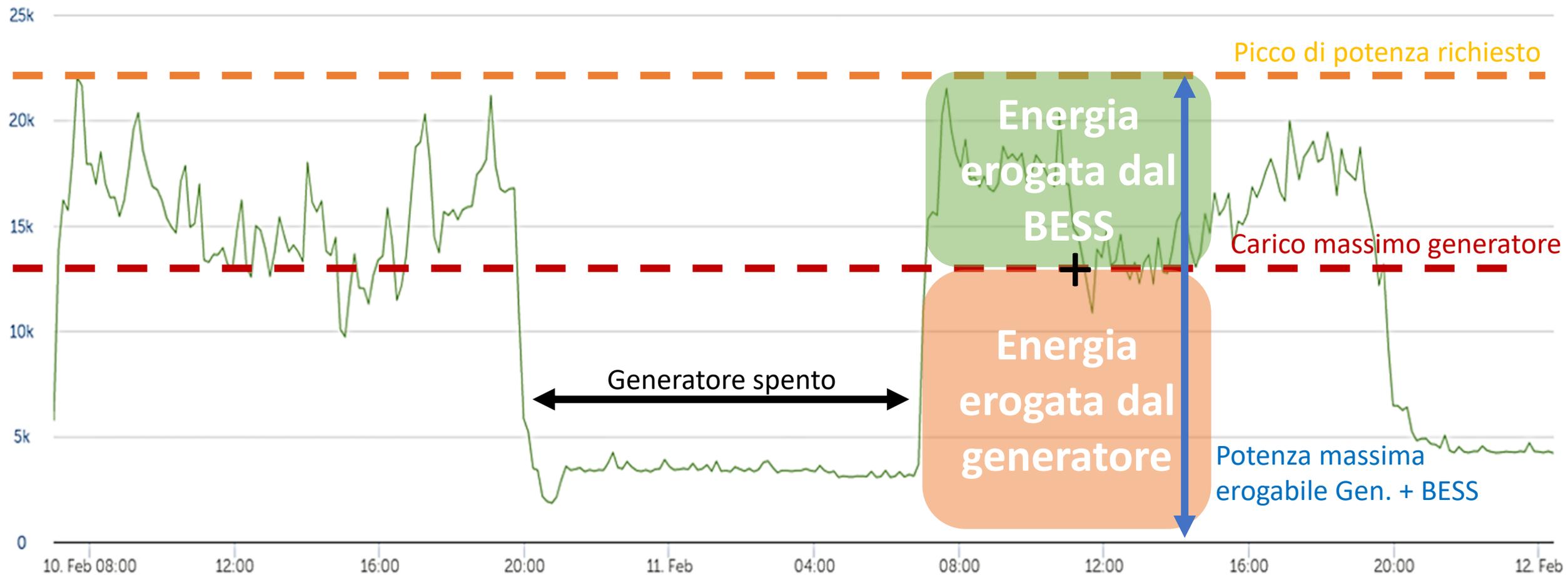
Se utilizzato come soluzione stand-alone

- In un contesto urbano o notturno a non produrre emissioni acustiche
- A erogare energia senza emissioni inquinanti

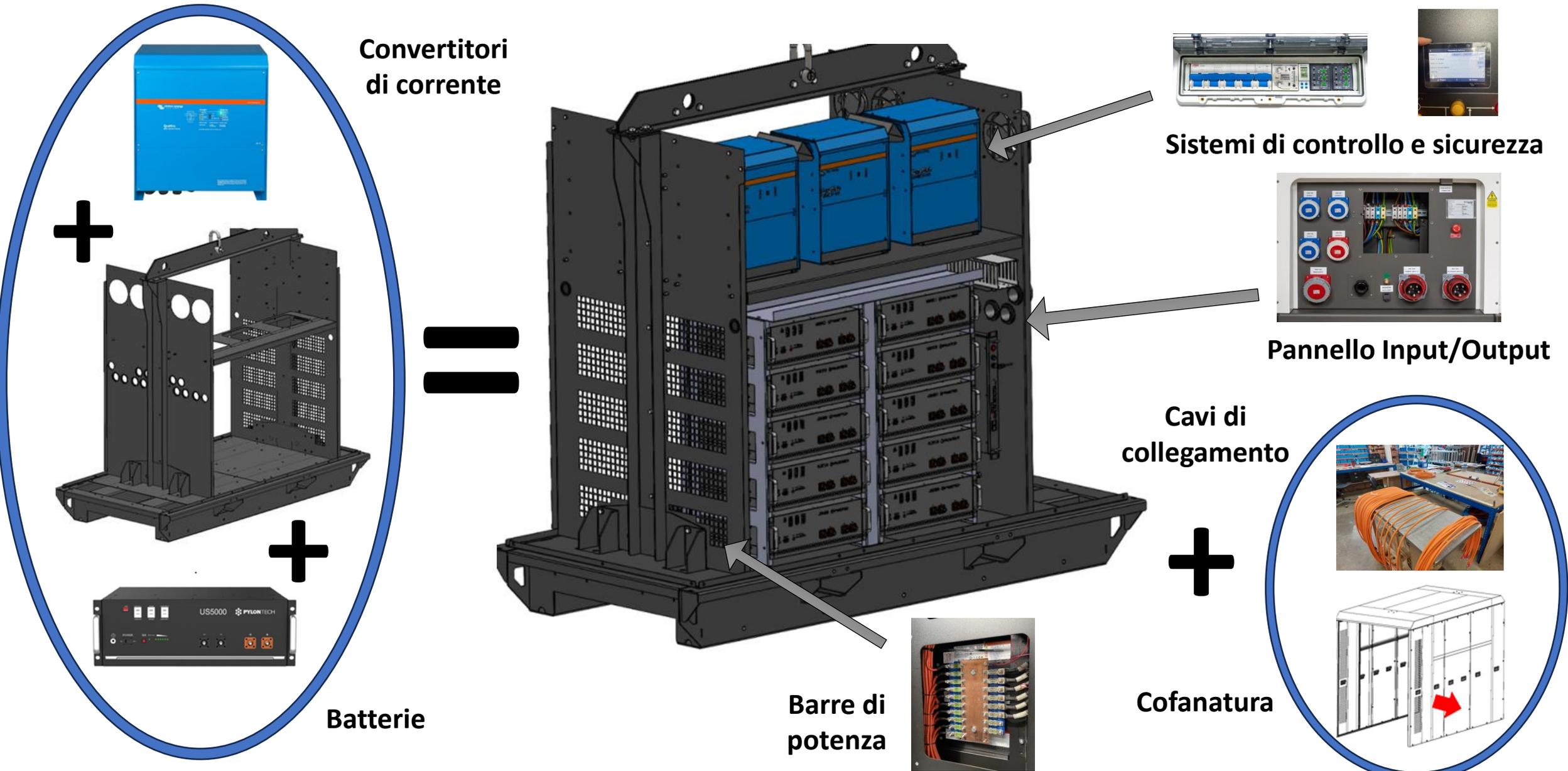


Benefici usando un BESS

- Possibilità di comprare generatori più piccoli e farli lavorare a regime
- Spegnerne il generatore durante le ore notturne



Componenti fondamentali BESS



Sintesi macro processo produttivo

1. Preparazione cavi



2. Creazione Subassemblati



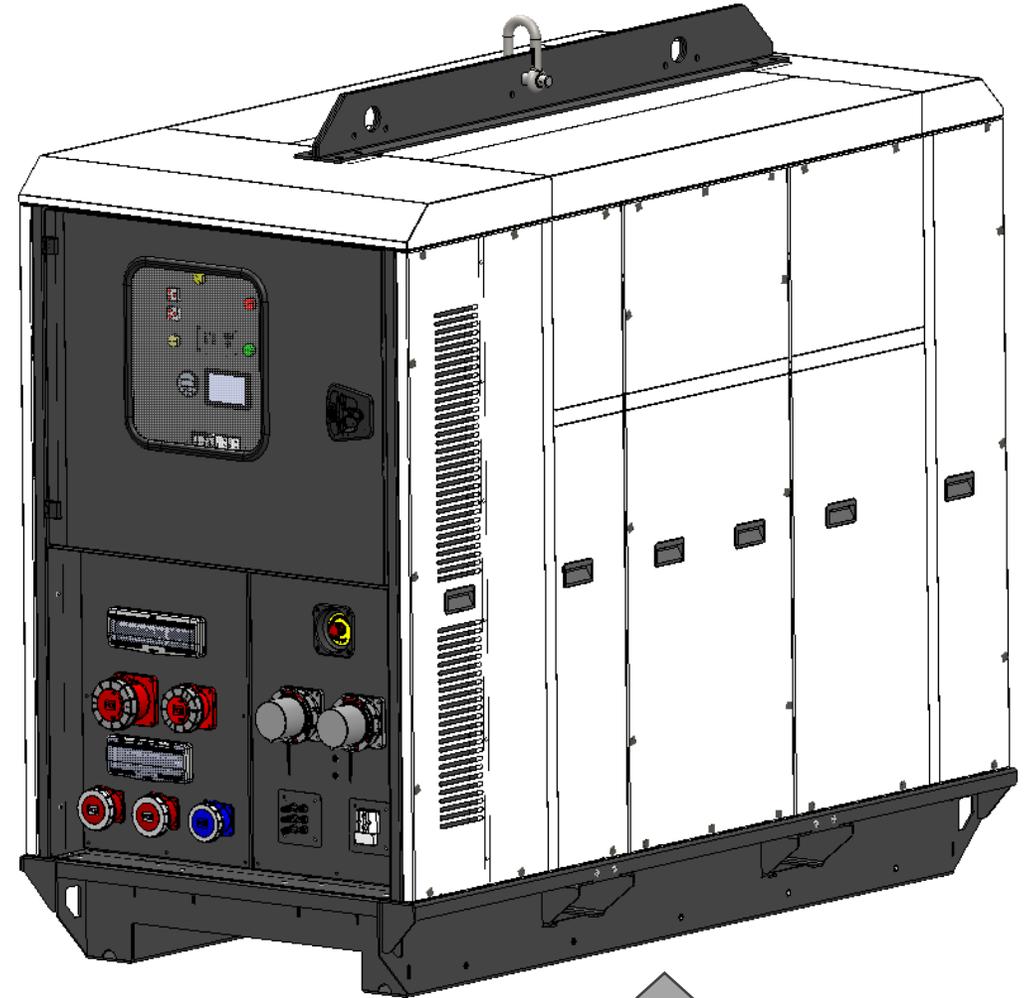
3. Montaggio meccanico



4. Montaggio elettrico



5. Montaggio batterie + cofanatura



Lo stabilimento di Rugby

- 45 minuti da Birmingham
- 90 minuti da Londra
- Ottima connessione con la rete ferroviaria
- Vicinanza ai principali aeroporti
- Vicinanza al porto di Bristol
- Vicinanza all' autostrada M1



UNIT 3&4

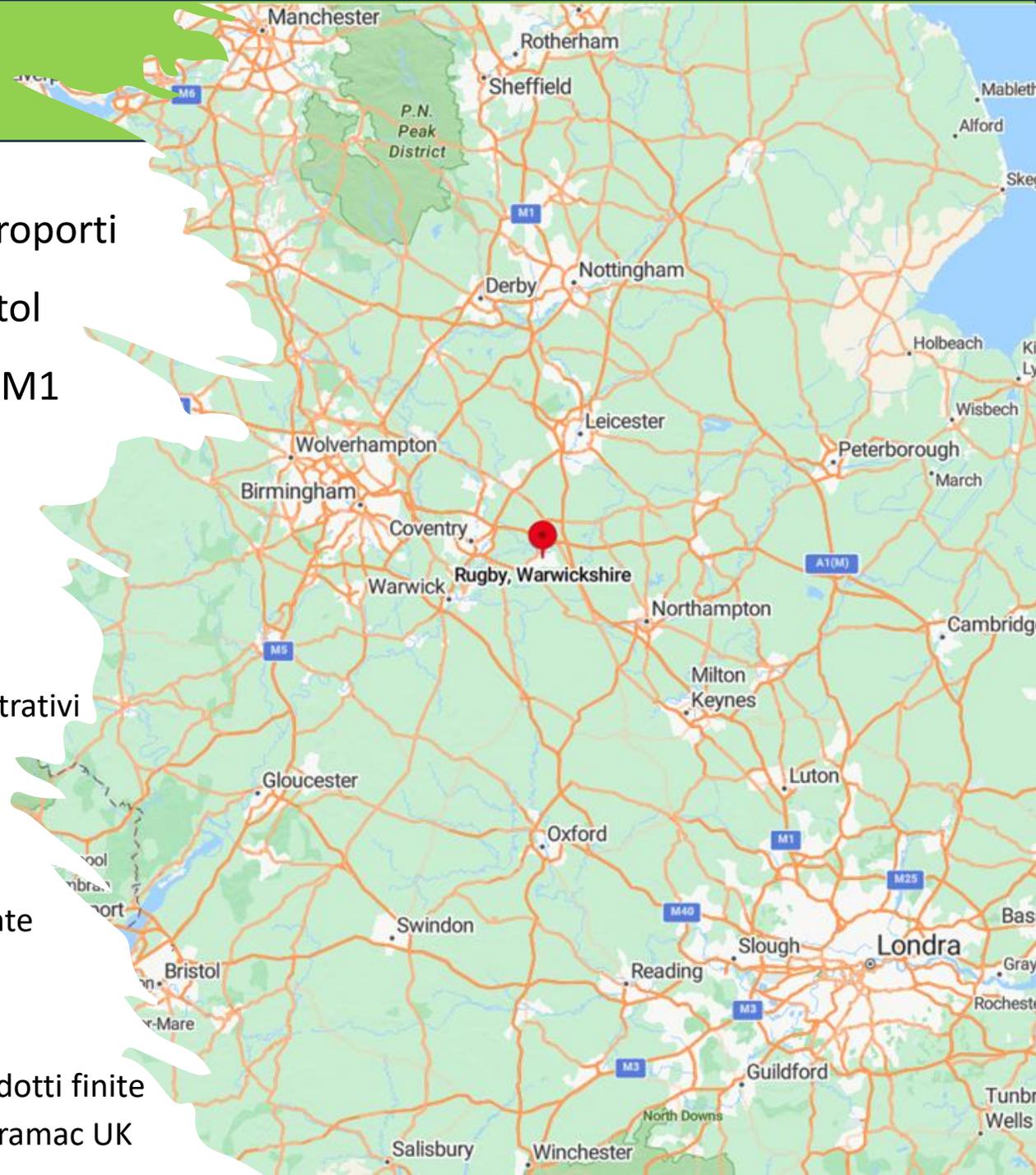
- 2400 m2
- Stabilimento
- Mensa
- Uffici amministrativi

UNIT 5

- 1260 m2
- Magazzino
- Servizio al cliente

UNIT 6

- 960 m2
- Magazzino prodotti finite
- Hub logistico Pramac UK

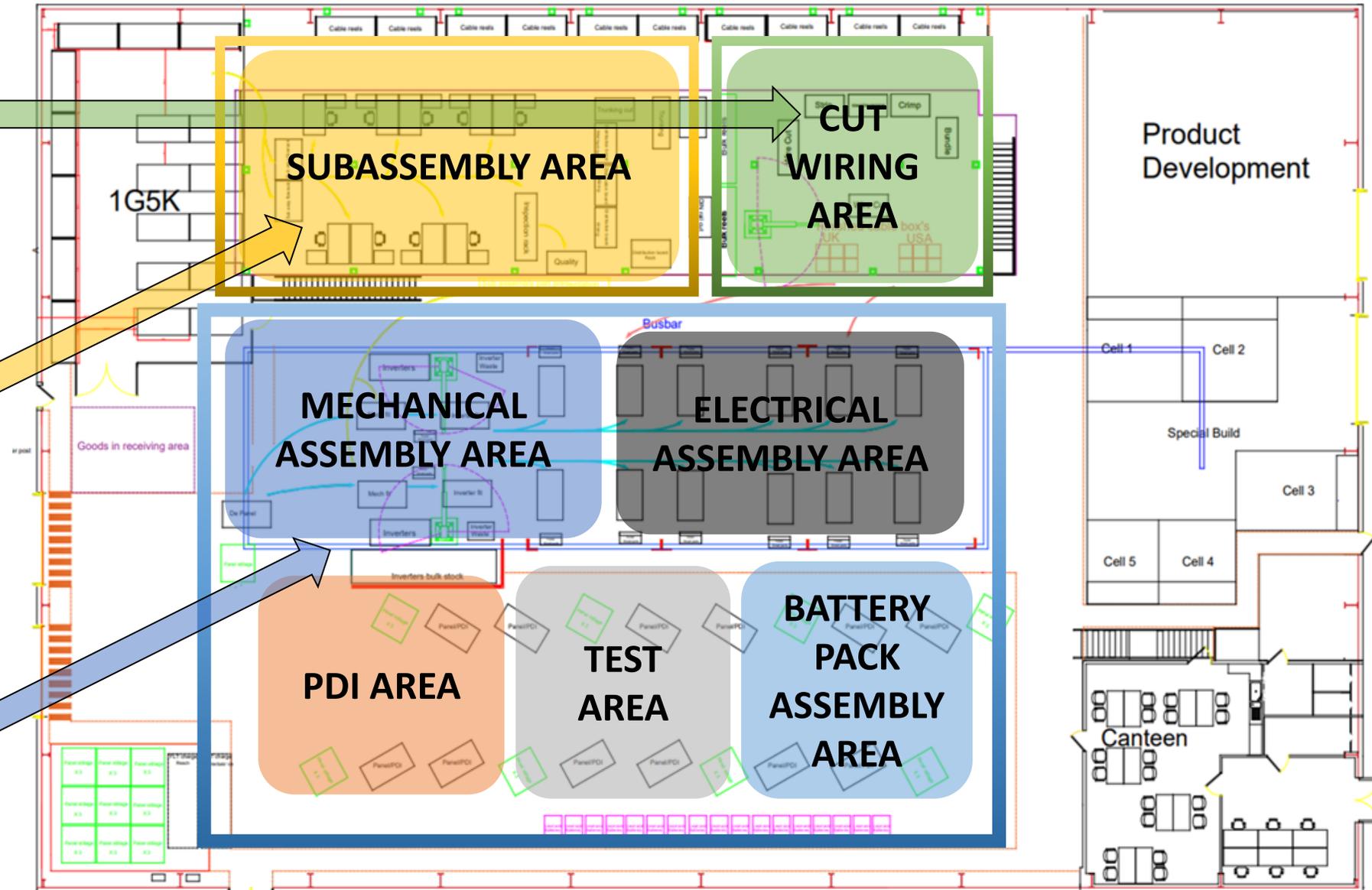


UNIT 3&4

LINE 05 (WIP 05)
Area di taglio e
preparazione cavi

LINE 02 (WIP 02)
Area di lavoro dei
subassemblati

LINE 01 (WIP 01)
Linea principale
Montaggio BESS



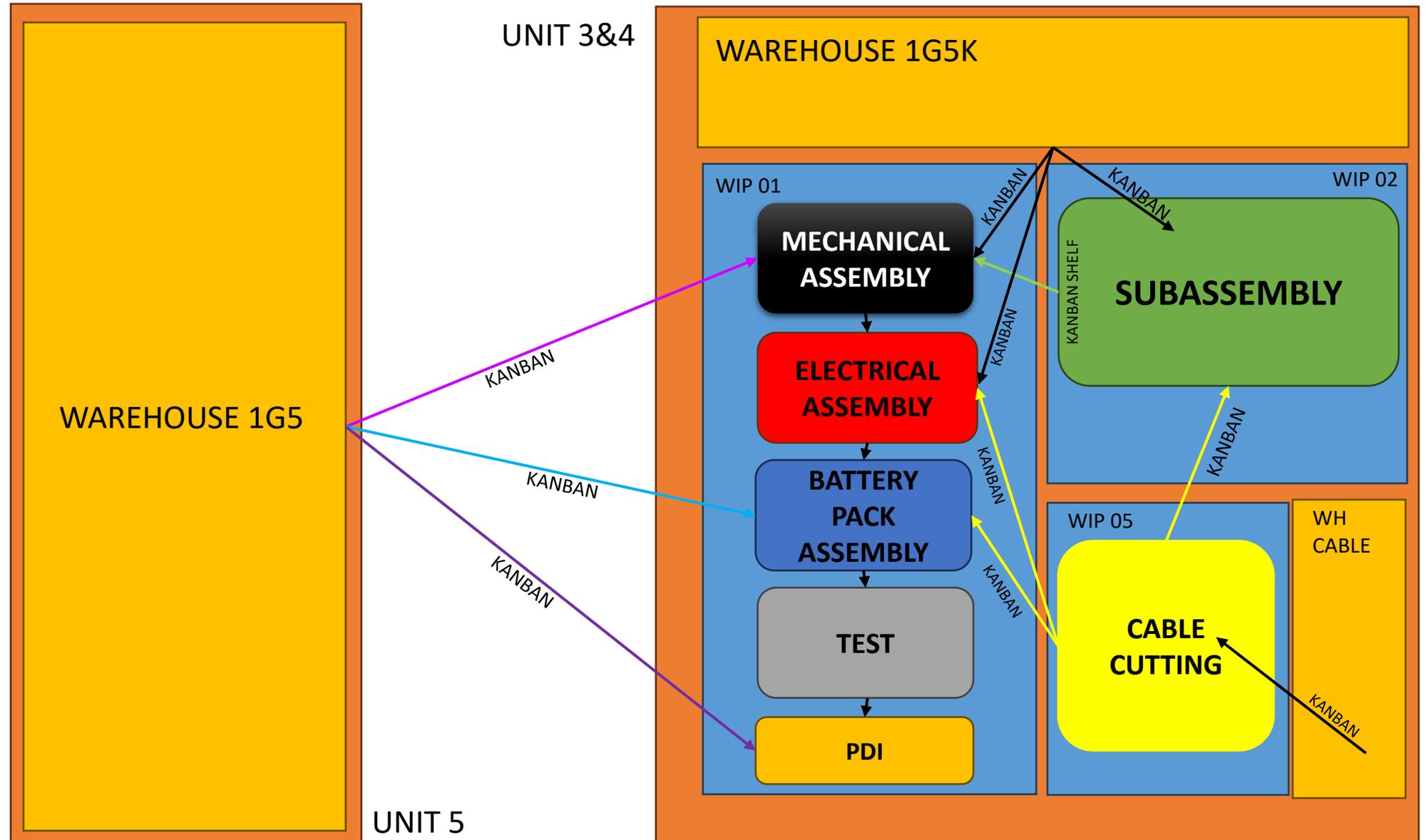
Flusso dei materiali

Criticità uso Kanban:

- Valore immobilizzato dei magazzini kanban molto elevato
- Scarsa reattività in caso di annullamento di un ordine specifico

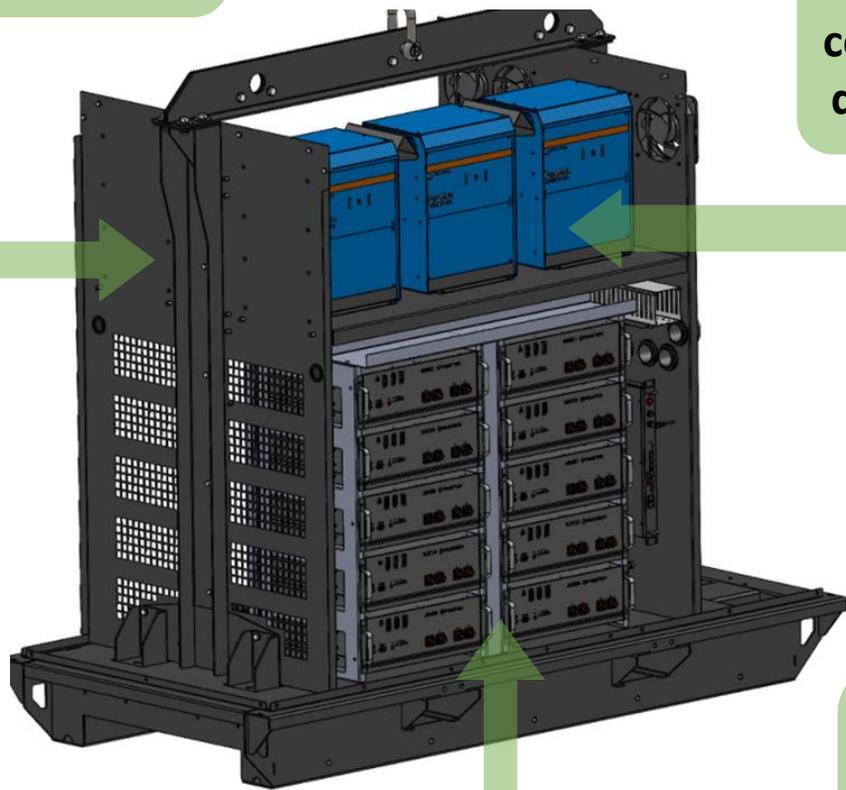
Legenda colori:

- Giallo = cavi
- Rosa = Steelwork
- Azzurro = Batterie
- Viola = Cofanatura
- Verde = Subassemblati



La nuova unità BESS

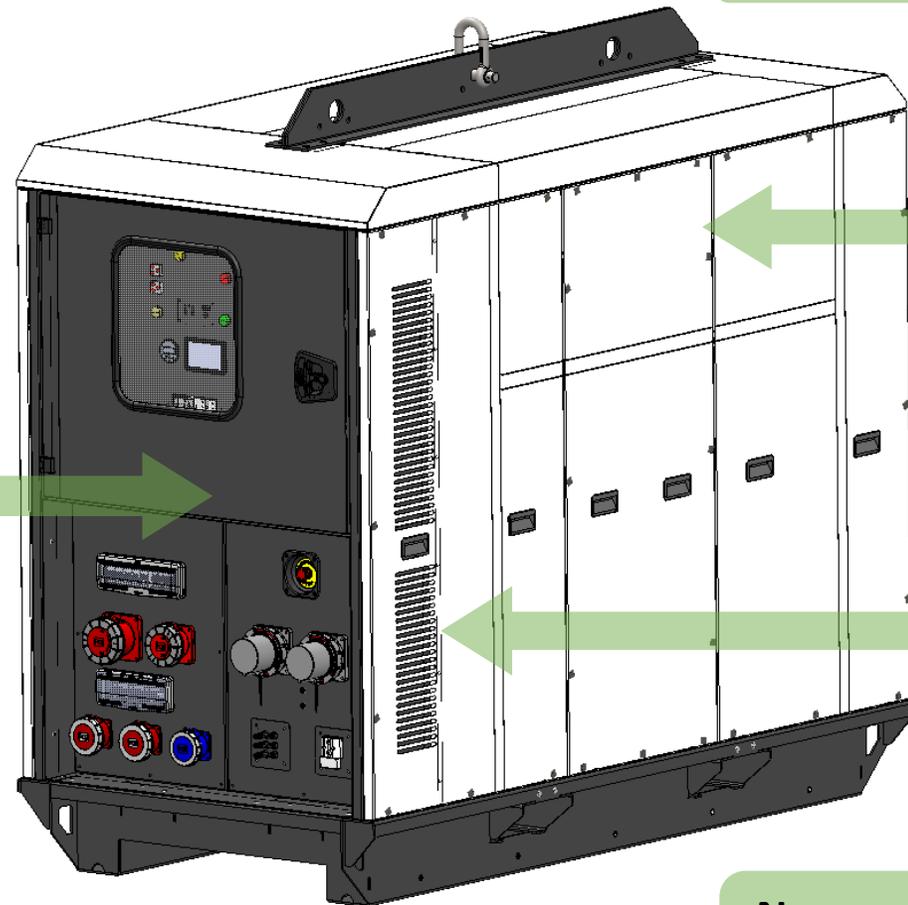
Nuovo scheletro
interno più
resistente



Nuove batterie
LFP

Nuovi
convertitori
di corrente

Pannello di
controllo
+
pannello
input/output



Nuova cofanatura

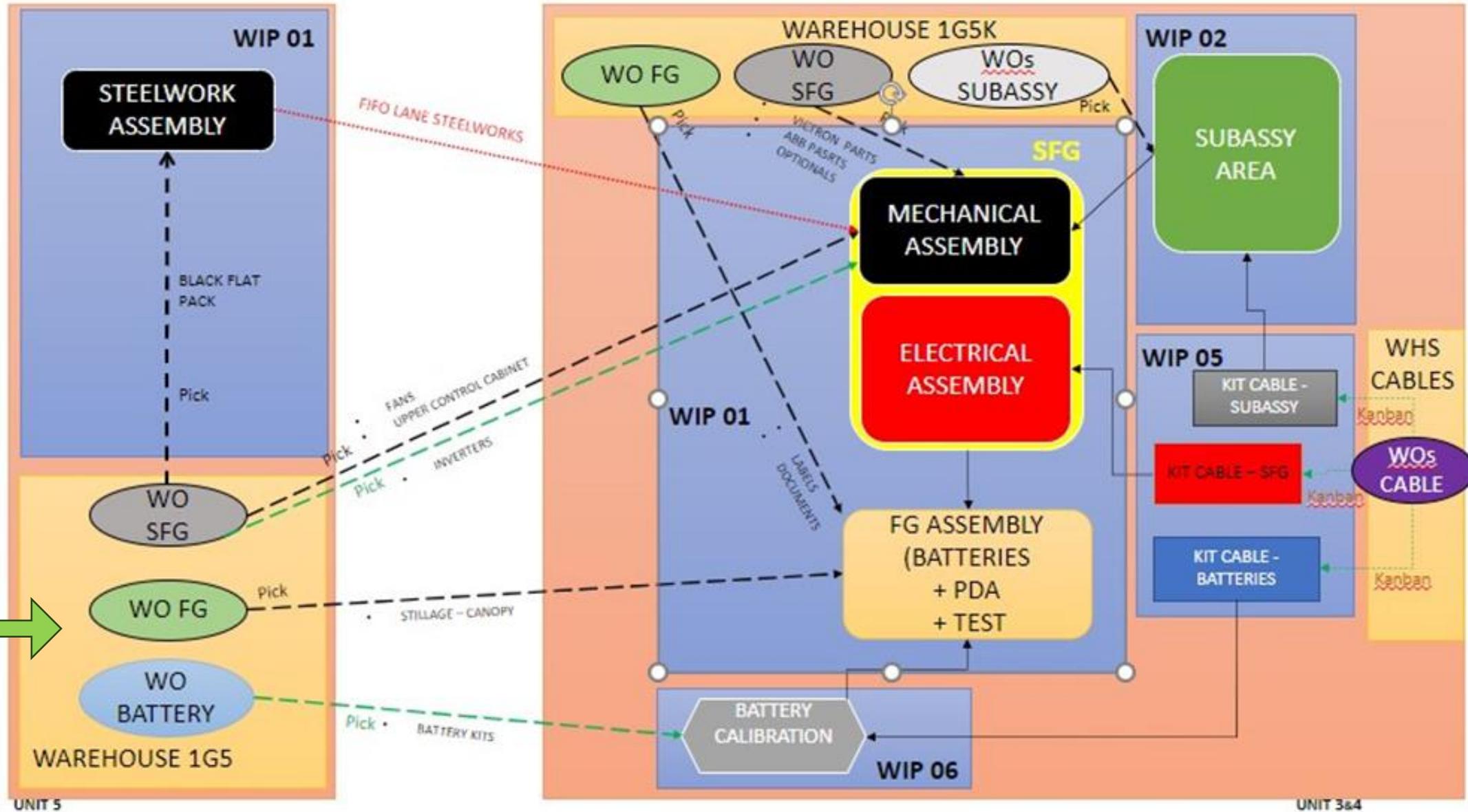
Nuovo sistema di
raffreddamento

Nuovo flusso dei materiali

Cosa modifica il flusso?



- Nuovo prodotto
- Nuova logica di rifornimento
- Nuovi strumenti di controllo della produzione



WO = Word order

SFG = Semi finished good

FG = Finished good

Spaghetti chart

Grazie al nuovo layout:

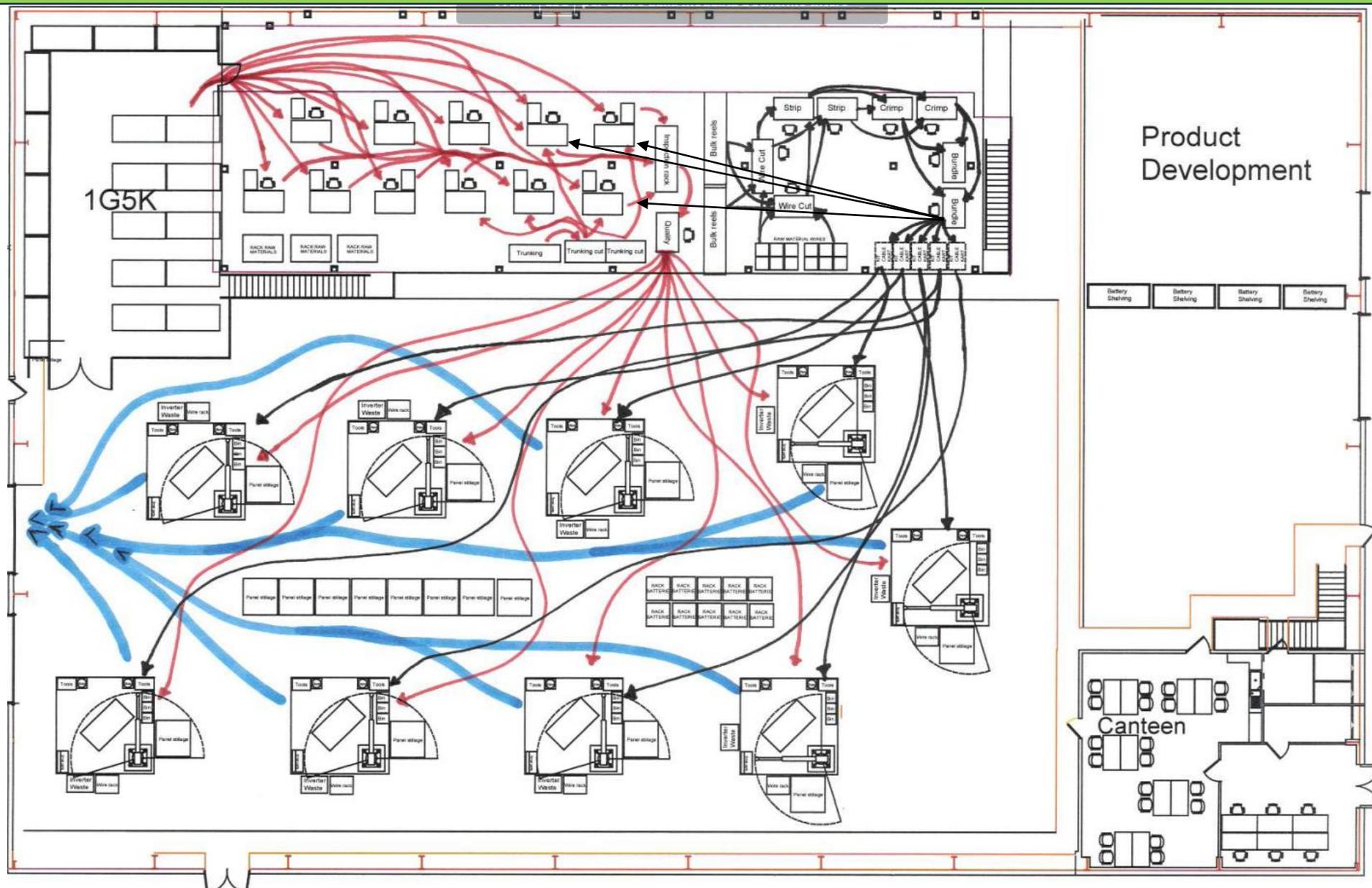
- Movimentazioni di materiali più efficienti
- Meno zone promiscue fra carrelli a forche frontali ed operatori
- Una singola movimentazione delle unità

Legenda:

Rosso = Subassemblati

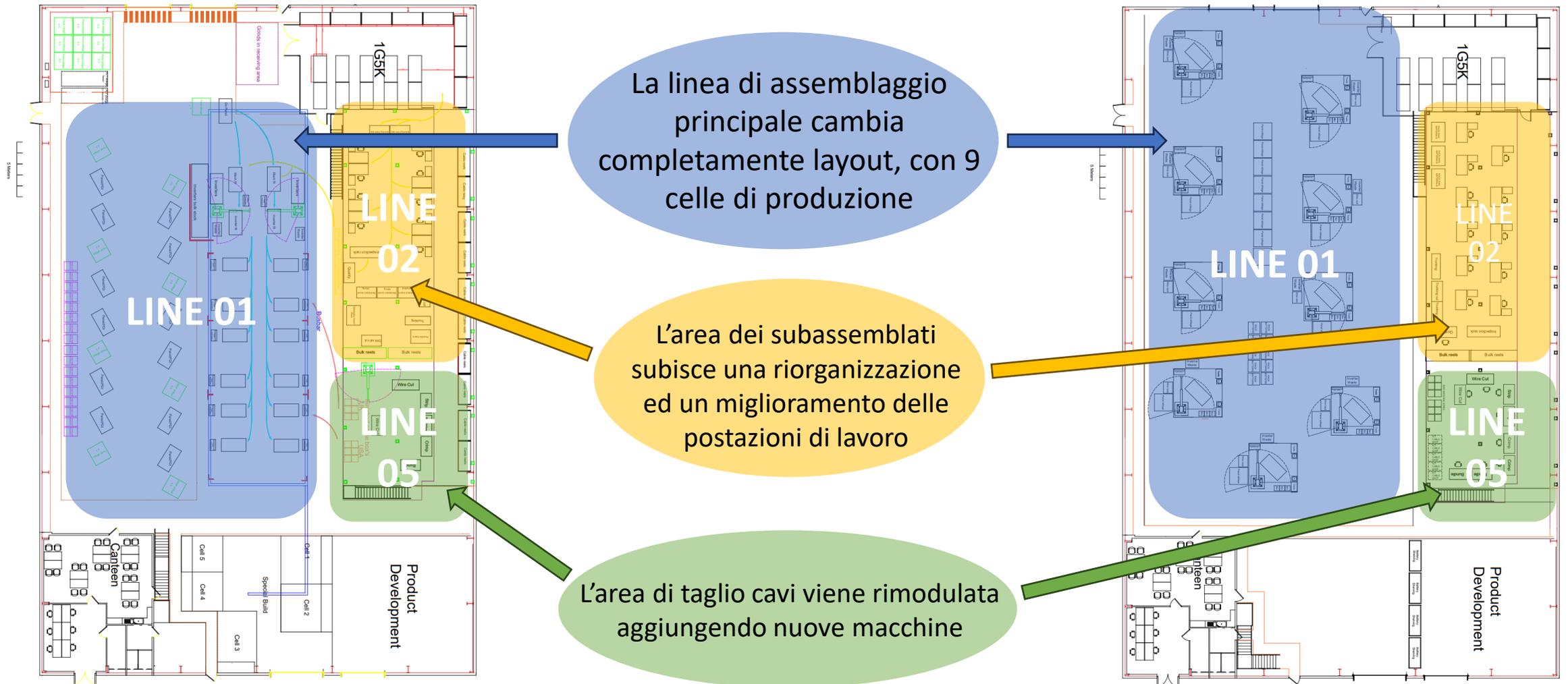
Nero = Cavi

Blu = Prodotto finito



Prima e dopo

Il layout dello stabilimento rimane invariato, ma cambiano i layout delle singole aree di produzione

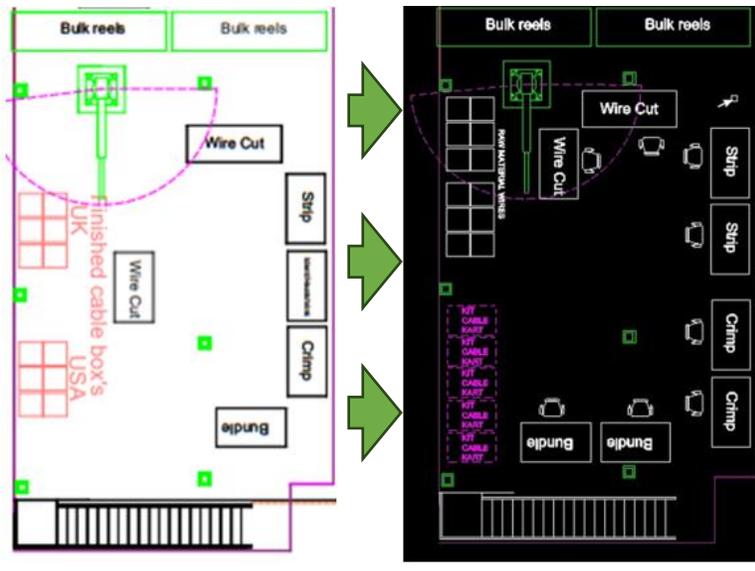


Modifiche layout varie aree

LINE 05

As is

To be

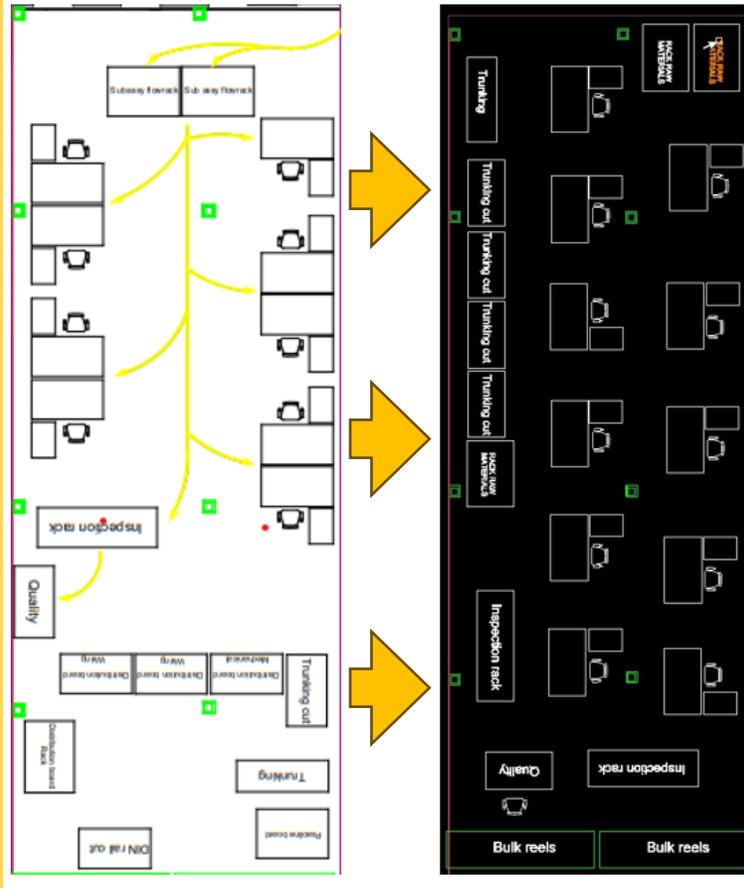


- Nuova disposizione banchi di lavoro
- Posizionamento carrelli kit cavi per rifornimento veloce della linea
- Flusso dei materiali più intuitivo

LINE 02

As is

To be

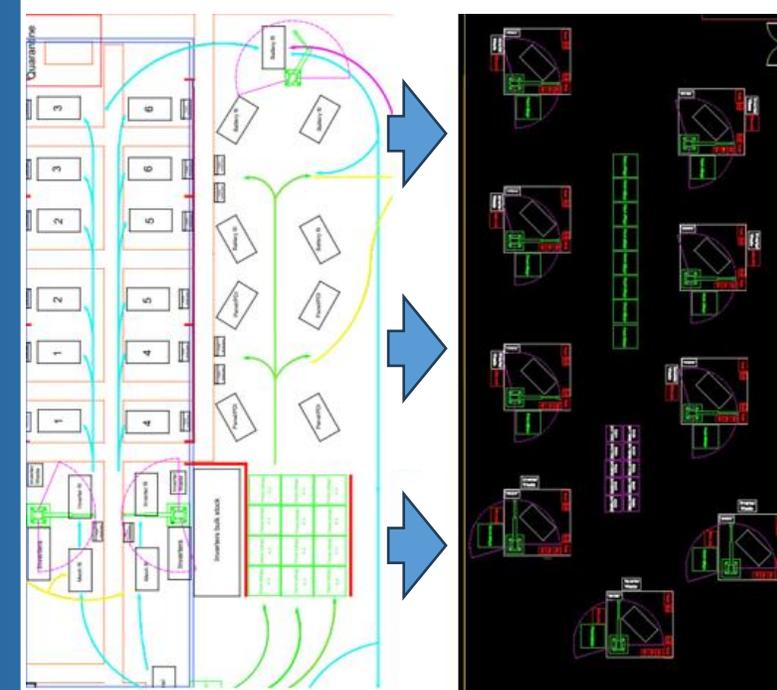


- Nuova disposizione banchi di lavoro

LINE 01

As is

To be

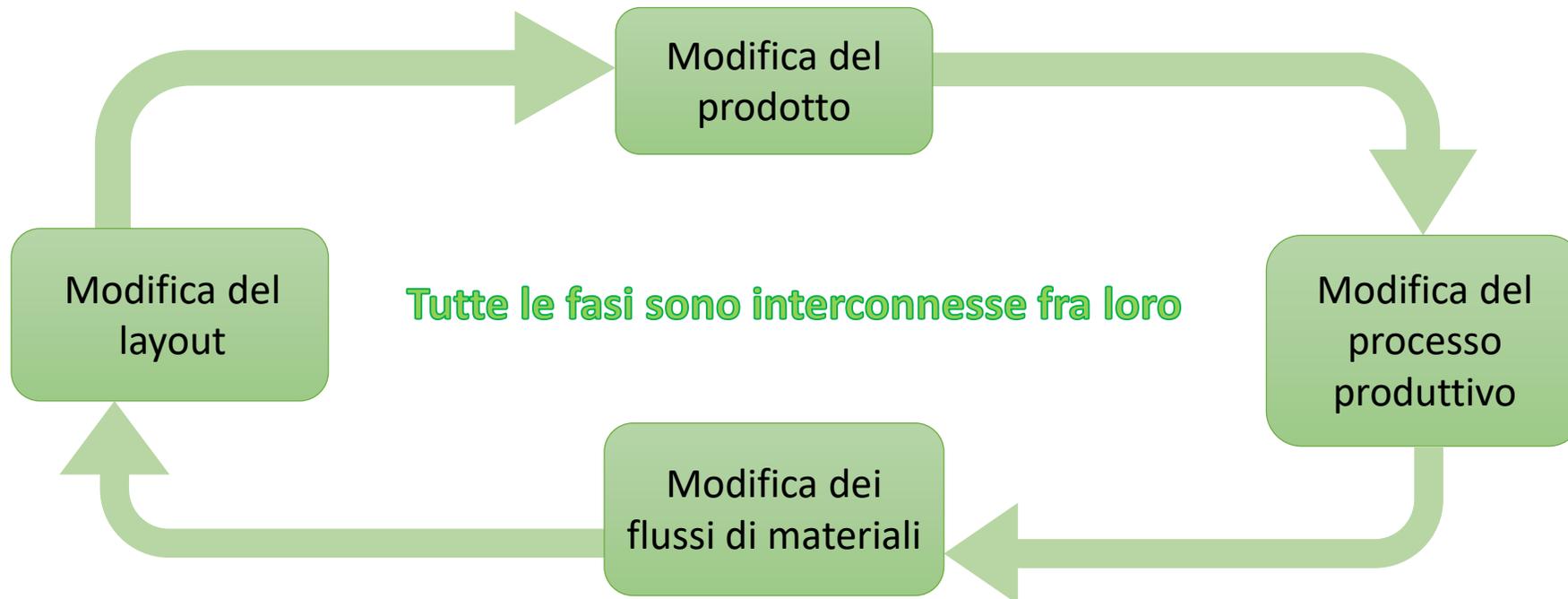


- Nuove celle di lavorazione flessibile
- Minor numero di movimentazioni dell'unità

Conclusioni

Migliorie apportate:

- *Design for manufacturing* e nuovo layout (PROCESSO) → Riduzione takt time e miglioramento flussi
- Processo standardizzato (LEAN) → abbassare i costi e migliorare l'efficienza della produzione.
- Soddisfare nuovi requisiti (PRODOTTO) → conquistare nuovi porzioni di mercato



Diminuzione dei costi, dei *muda* e aumento dei ricavi



La logica «Move order» permette di diminuire il costo del materiale immobilizzato (diversamente dal *Kanban*)

Grazie per l'attenzione



Relatore:
Prof. Sabrina Grimaldi

5 Ottobre 2023

Candidato:
Matteo Barbieri