



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MILANO



Ordine
Ingegneri
Venezia



L'INNOVAZIONE E LE SFIDE CLIMATICHE: IL RUOLO DELL'INGEGNERIA

7^A EDIZIONE DELLA GIORNATA DELL'INNOVAZIONE - 2 OTTOBRE 2025

REMANUFACTURING: Integrazione del processo circolare nel lineare

ALBERTO BAESSO – Presidente SIR



Team



Alberto Baesso
Presidente SIR
Member UNI/CT 057 WG 5
CEN/CT 473 WG 2



Ing. Giuseppe Crapa
PhD UniPa - Socio SIR
Member UNI/CT 057 WG 5
CEN/CT 473 WG 2



Ing. Carmelo Mineo
Ricercatore CNR
Istituto ICAR - Palermo
Sostenitore Emerito SIR



Prof.ssa Silvia Gross
Sust. Chemistry. & Technology
for Circ. Economy Coordinator
UniPd – Sost. Emerito SIR



Prof. Marcello Fera
Ind. Systems Sustainability
UniCampania - Vanvitelli
Sostenitore Emerito SIR



Ing. Lorenzo Berzi
Mechanical Engineering for
Sustainability - UniFi
Sostenitore Emerito SIR



Dott.ssa Benedetta Zarpellon
Circular Economy expert
ICoR paper presenter
Sostenitore Emerito SIR



Dott. Mattia Diliberto
Process & LCA Jr. Manager
Sustainability Dept Way Point



Dott. Manfredi Grasso
Logistics Jr. Analyst
Sustainability Dept Way Point

DEFINIZIONE

Cosa è il Remanufacturing?

Processo industriale per riportare un prodotto a fine vita/uso alle condizioni di "come nuovo" per prestazioni e sicurezza.

Obiettivo EN 45553

Fornire criteri per valutare la possibilità di riportare un prodotto a prestazioni equivalenti al nuovo.

Criteri orizzontali di valutazione

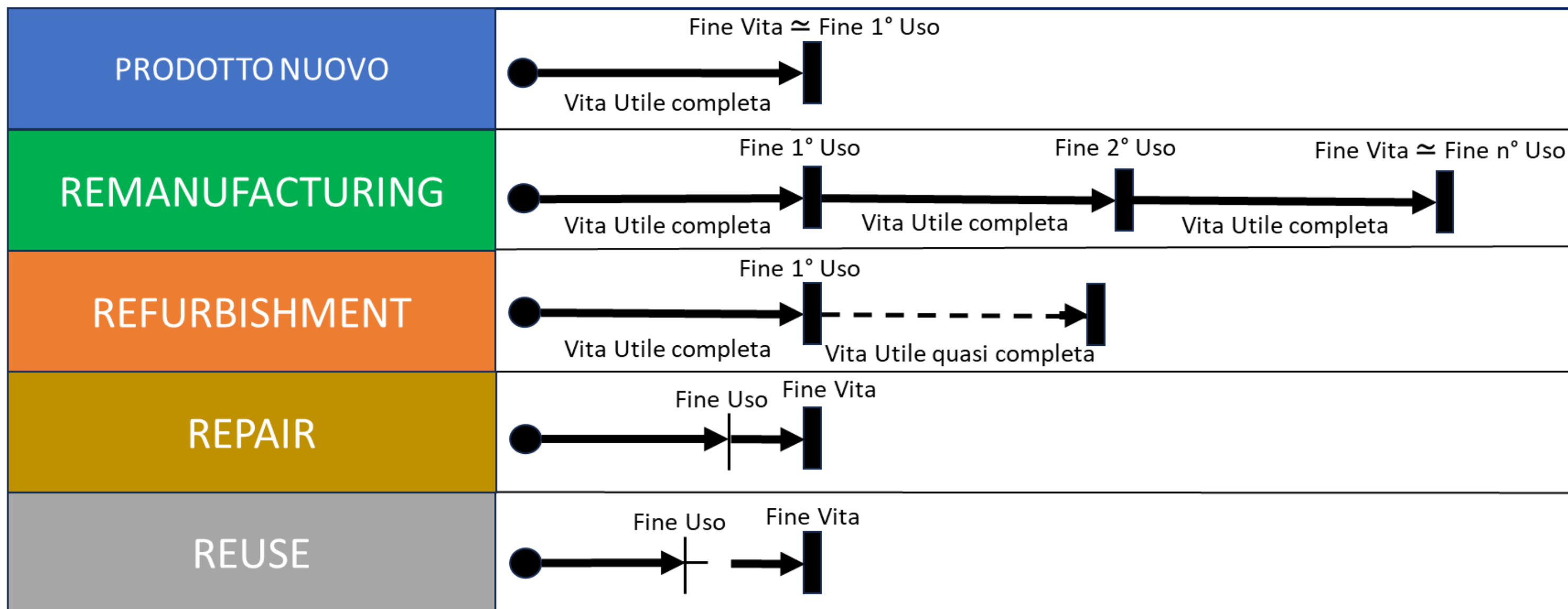
- Smontabilità e sostituibilità componenti;
- Accessibilità a parti e materiali;
- Disponibilità di documentazione tecnica;
- Qualità finale equivalente a prodotto nuovo.

Perché è importante?

- Supporta il design e l'ecodesign;
- Favorisce il riuso dei prodotti;
- Garantisce affidabilità e prestazioni nel tempo.

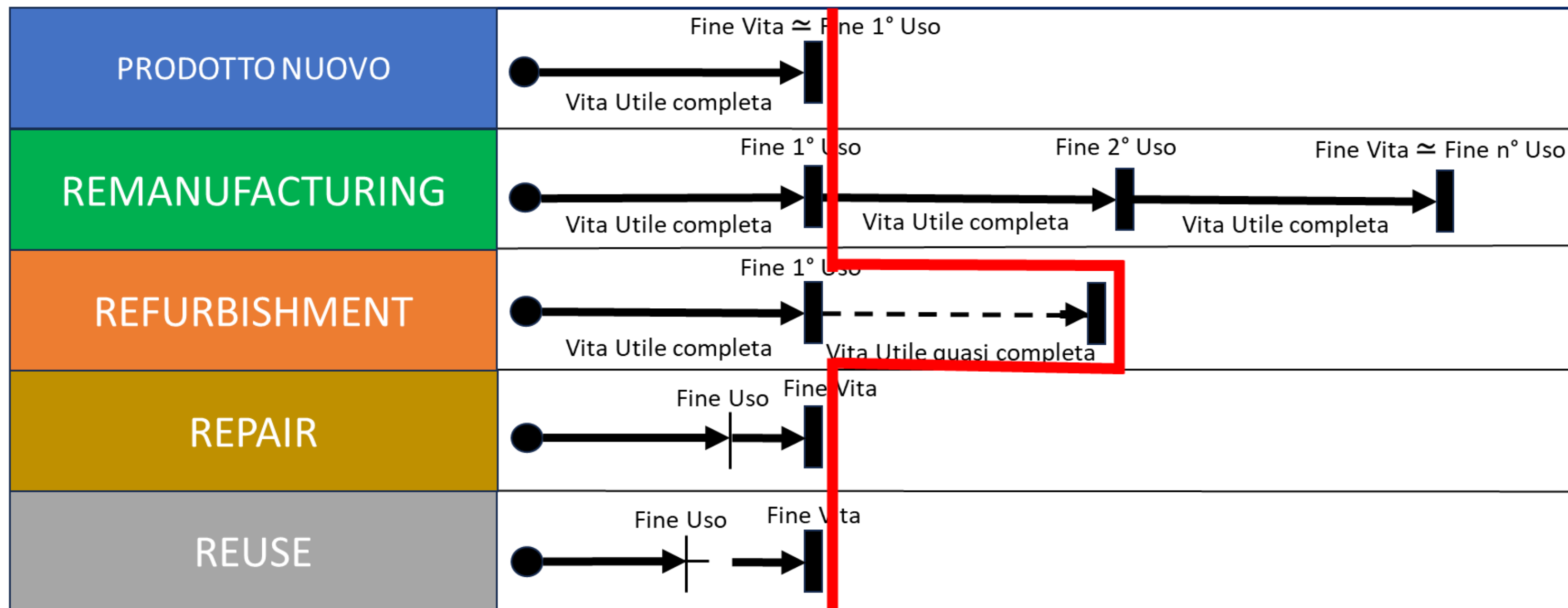


Potenzialità dei processi circolari nella conservazione del valore del prodotto



Definizione

La Responsabilità estesa dell' OEM/Remanufacturer...dove termina/inizia?



Prodotto

Nuovo Prodotto

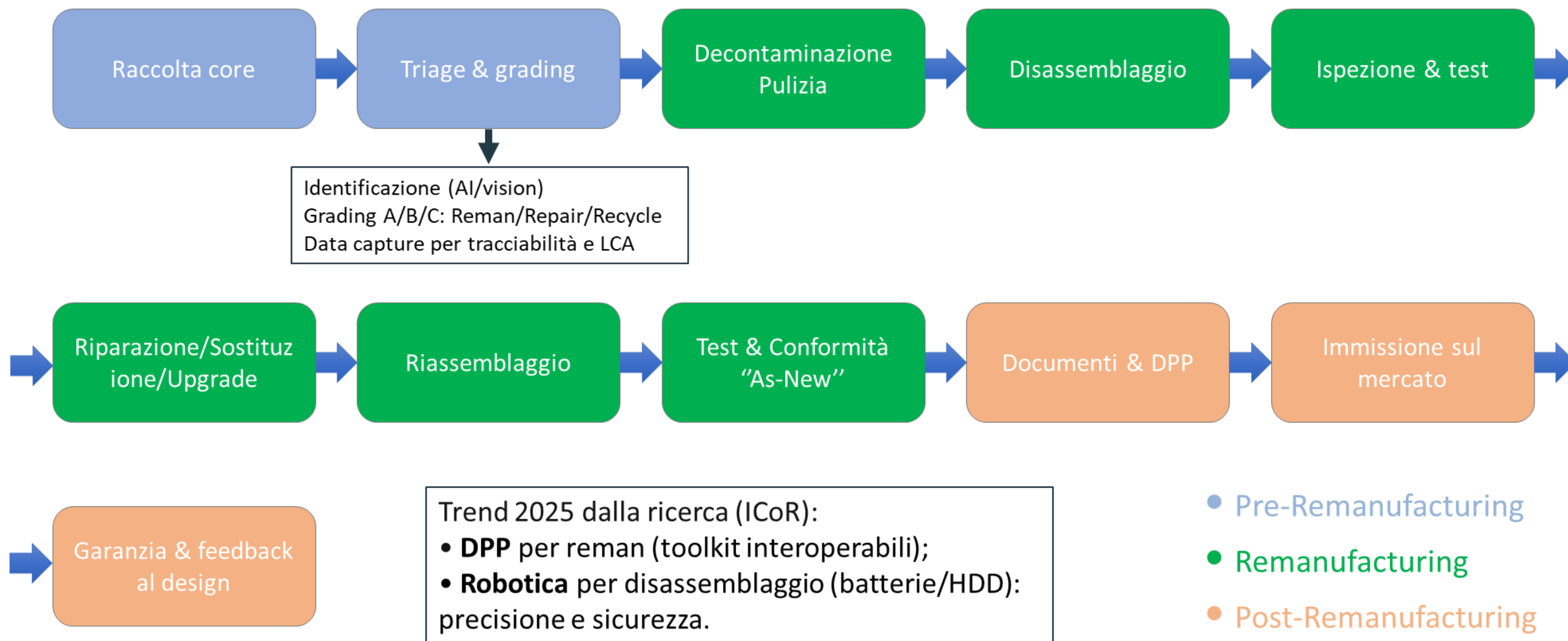
Definizione

	Prodotto da OEM	Nuovo Prodotto da Reman
Responsabilità estesa del produttore (EPR)	Piena responsabilità normativa e ambientale	Zona grigia, dipende dal quadro regolatorio
RAEE	Flusso WEEE gestito dall'OEM	Può rientrare nello stesso WEEE o in flussi separati
Digital Product Passport (DPP)	ESPR → obbligo di fornire informazioni complete sul ciclo di vita. Entrata in vigore: progressiva dal 2026.	In discussione: necessità di aggiornare o integrare i dati esistenti
Proprietà intellettuale (IP)	Pieno controllo e tutela brevettuale	Rischio conflitto con IP del produttore originario
Marcatura CE	Nuovo → sempre obbligatoria e garantita dall'OEM	Tema aperto: se il processo equivale a nuova immissione sul mercato, può essere richiesto un nuovo marchio CE

Definizione

ISO Definition	industrial process by which an item is returned to a like-new condition from both a quality and performance perspective Note 1 to entry: The item can be previously sold, leased, used, worn, remanufactured or a non-functional product or part. Note 2 to entry: A like-new condition can also be described as “same-as-when-new” or “better-than-when-new” [SOURCE ISO 59004:2024, 3.5.21]
EN Definition	industrial process which produces a product from used products or used parts where at least one change is made which influences the safety, original performance, purpose or type of the product Note 1 to entry: The product created by the remanufacturing process may be considered a new product when placing on the market. Refer to the EU Blue Guide for additional information. [SOURCE: EN 45553:2020, 4.3.1]
Definition in EU legislation	‘remanufacturing’ means actions through which a new product is produced from objects that are waste, products or components and through which at least one change is made that substantially affects the safety, performance, purpose or type of the product ^(ESPR) an operation in which a new part or component is manufactured from parts and components that are either removed from vehicles or end-of-life vehicles and in which at least one change is made to the part or component that affects its safety, performance, purpose or type ^(2000/53/EC) a standardised industrial process that takes place within industrial or factory settings, in which products are restored to original as-new condition and performance or better, typically placed on the market with a commercial guarantee ^(CDR EU 2023/2486) ISO 59004:2025 definition uses the concept of “like-new condition” while all definitions in EU legislation clarify that remanufacturing always result in a new product which has to be placed on the market. The 2020/1781 and 2000/53/EC definitions do not refer to an industrial process. EN 45553 refers to industrial process and at least one change, while only mentioning in the note that it could potentially result in a new product and is therefore aligned with the ISO 59004 definition and the “like-new-condition”. For remanufacturing operators acting according to the EU legislative framework, it is important to understand, that their remanufactured product has to fulfil the same legislative requirements as a completely new product (CE marking, safety requirements, substance legislation etc.).

WORKFLOW

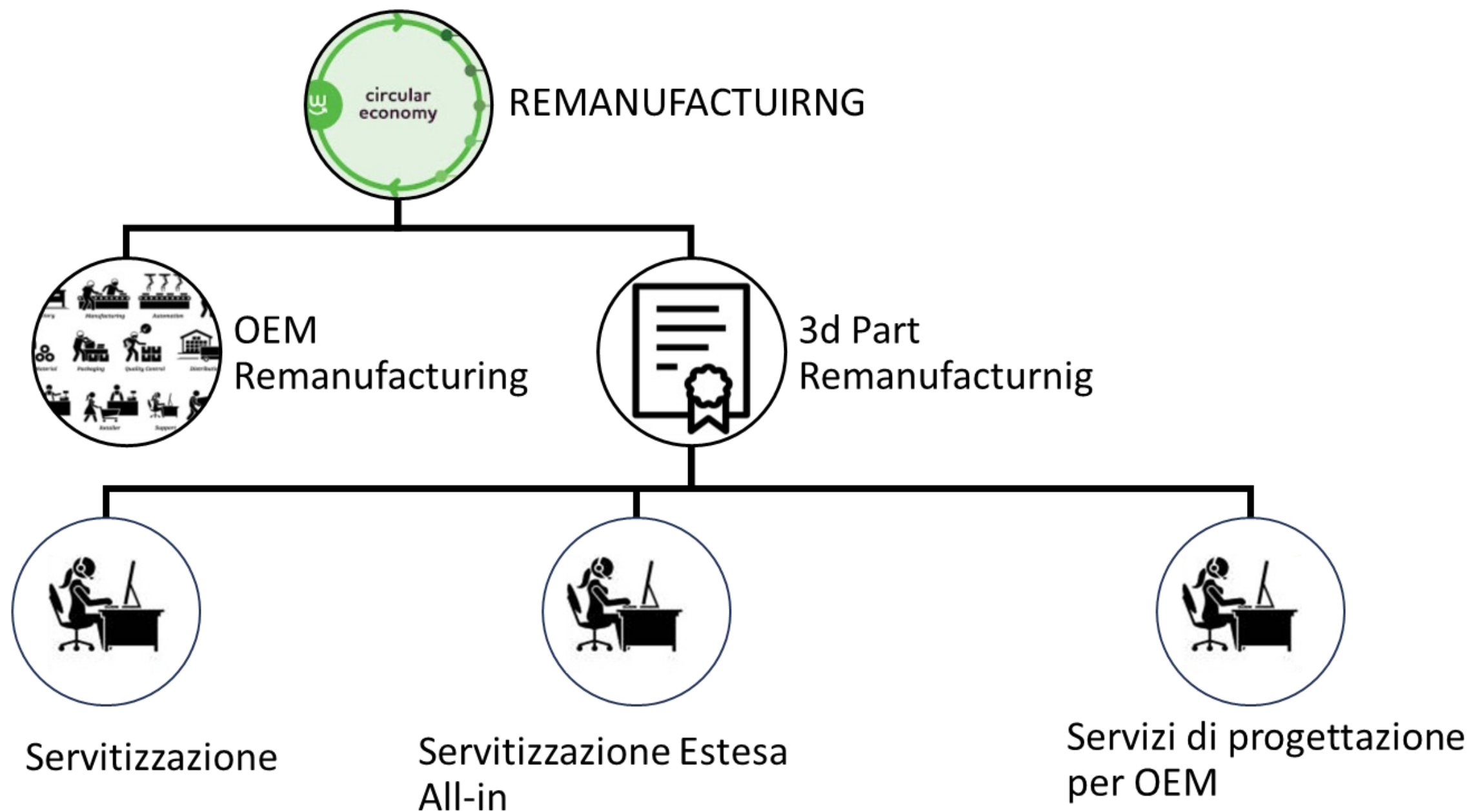


- Pre-Remanufacturing
- Remanufacturing
- Post-Remanufacturing

MODELLI

Modelli

Business Models basati sul ciclo Vita



Circular in Linear Integrazione/Orchestrazione

Ottimizzazione
utilizzo linee di
produzione,
integrando

Riduzione
consumi
energetici e di
Materia prima

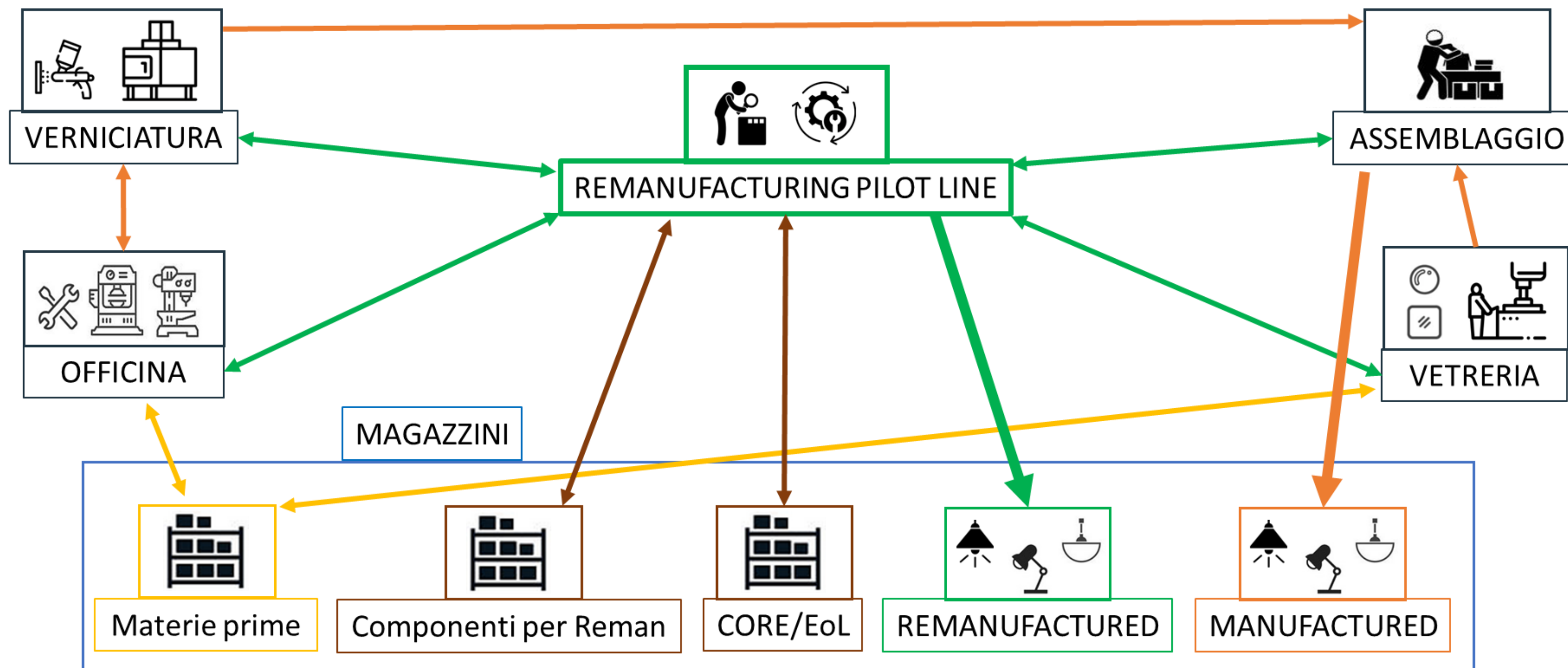
Riduzione
costi di
gestione

Aumento
Competenze e
professionalità

Integrazione
logistic &
Reverse logistic



Workflow operativo



OPPORTUNITA' & MERCATO

Quali opportunità nascono dalle criticità

Punti chiave direttiva WEEE 2012/19/UE e norma ESPR

- Responsabilità estesa del produttore (EPR);
- Raccolta e trattamento dei RAEE;
- Nuovi vincoli su sostanze;
- Tracciabilità e reportistica sugli impatti dei prodotti;
- Passaporto Digitale del Prodotto (DPP);
- Requisiti di Progettazione;
- Divieto di distruzione dell'invenduto.

Linea sottile tra prodotto, Core e rifiuto.

Core: è il prodotto a fine vita (o quasi) che ha perso il suo valore d'uso originale, ma che mantiene un valore intrinseco.

Come identificare i Core?

Uniformare procedure, controlli, documentazione, audit e processi di qualità in modo che tutti gli attori coinvolti lavorino con **criteri comuni e compatibili.**

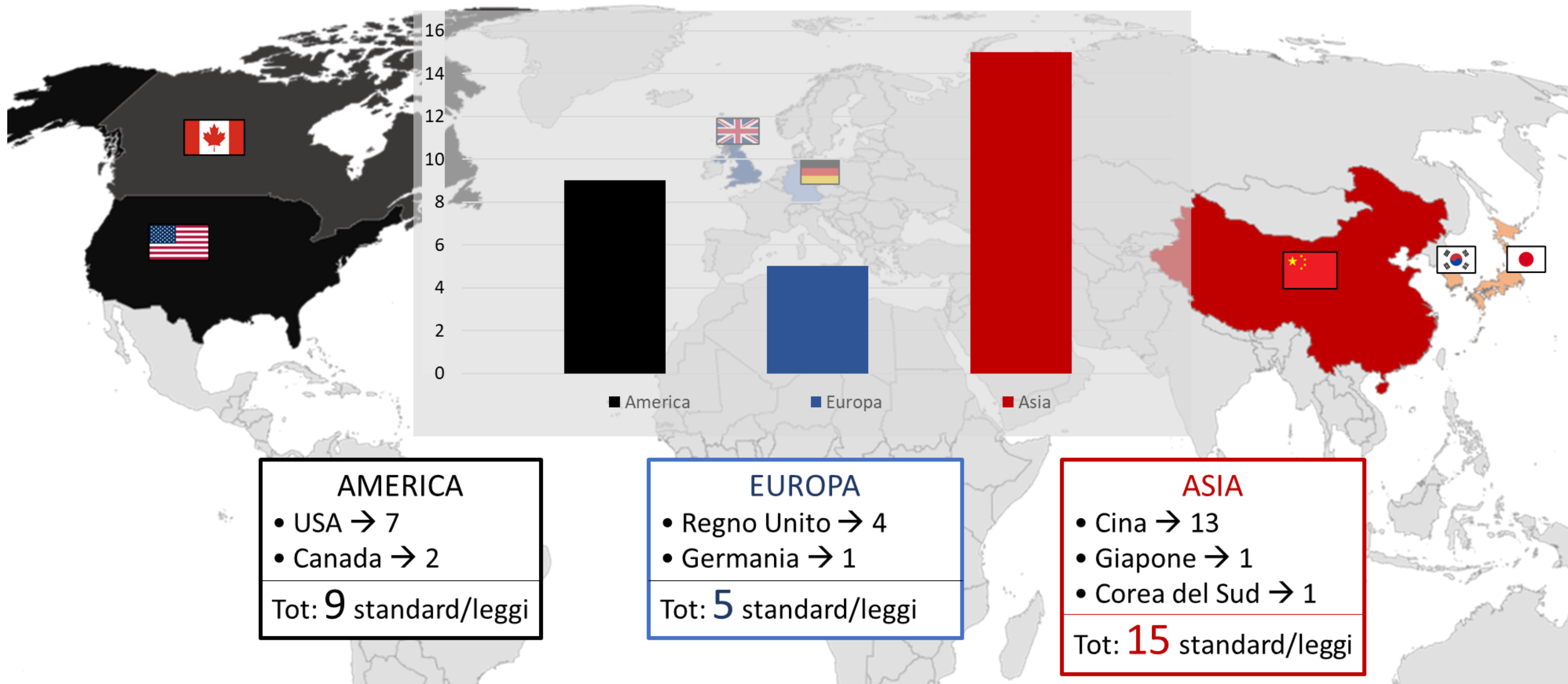
Quali opportunità nascono dalle criticità

Criticità	Opportunità
Fine vita del prodotto	Assessment accurato → progettazione di un nuovo prodotto
Componenti obsoleti o danneggiati	Upgrade e Re-ingegnerizzazione con nuovi materiali e lavorazioni
Complessità tecnologica	Introduzione di nuove tecnologie (es. IoT, digital twin, robotica, AI)
Gestione dati e informazioni tra OEM e R	Design-for-Rem come nuovo valore + Digital Product Passport (DPP)
Filiera frammentata	Creazione di reti locali , sinergie con OEM e nuovi clienti
Rischio perdita competenze	Mantenimento e sviluppo di skill professionali sul territorio

Quali opportunità nascono dalle criticità

Area di business	Esempi di business generati dal Remanufacturing
Marketing	- Offerta nel digital market - Produzione locale in un mercato globale con pochi player specializzati
Progettazione & Ingegneria	- Servizi di engineering e re-engineering - Design for Rem (DefRem) come nuova fase progettuale
Servizi Digitali	- Gestione e implementazione del Digital Product Passport (DPP) - Soluzioni IoT e digital twin a supporto del reman
Prodotti & Componenti	- Proposta di prodotti rigenerati - Offerta di componentistica destinata al riuso

Policy-Trend



Paese	Leggi e Standard
Corea del Sud 	1. National guide for quality certification of remanufactured products.
	1. GB/T 28619-2012; 2. GB/T 28618-2012; 3. GB/T 28620-2012; 4. GB/T 28615-2012; 5. GB/T 27611-2011; 6. GB/T31208-2014; 7. GB/T30462-2013; 8. GB/T28675-2012; 9. GB/T28676-2012; 10. GB/T28678-2012; 11. GB/T28618-2012; 12. T28677-2012; 13. GB/T28679-2012.
 one	1. Home Appliance recycling Law.

Paese	Leggi e Standard
USA 	1. SAE J 1153_201202; 2. SAE J 1693-2012; 3. SAE J 1694-2012; 4. SAE J 1890-2007; 5. SAE J1915-2000; 6. SAE J 101-2013; 7. ASTM D6361/D6361M-98(2015).
Canada 	1. CGSB 53.148-2011; 2. CGSB 43.126-2008 (R2014).
Regno Unito 	1. PAS 3100:2014; 2. BS 8887-220: 2010.
Germania 	1. VDI Richtlinie 4084.

Mercati e Policy: dazi, materie prime, domanda

Quadro del mercato Remanufacturing

Settore	Europa	America	Asia
Automotive	€4,7 mld (2020)	\$15 mld (USA, 2018)	In crescita: \$7,1 mld previsti solo in Cina (2030)
AEE (Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche)	€3,1 mld (2015)	\$3,3 mld (USA, 2011)	In forte crescita: 40% delle vendite globali di smartphone ricondizionati (2021)
Aerospace	€12,4 mld (2015)	\$22–23 mld (USA, 2022)	In espansione: \$20–25 mld stimati (2022)

(Fonti: ERN, CLEPA, USITC, OCSE, ONU, IBISWorld)

Nota: il **Sistema Armonizzato** (HS) non prevede codici dedicati: i prodotti rigenerati vengono spesso tassati come nuovi, usati o addirittura come rifiuti, con dazi non proporzionati al loro valore reale. Negli USA l'**USMCA** riconosce i beni rigenerati in alcune categorie mirando proprio a risolvere il problema della loro errata tassazione.

Il potenziamento del Remanufacturing richiede una maggiore innovazione e capacità da parte dei Remanufacturer.

Sfide:

- Le **PMI** (il 98% del settore) non hanno le capacità e le risorse per sviluppare o acquisire tecnologie avanzate, operando a un livello di industria 2.0;
- I **grandi OEM** (meno del 2%) hanno le risorse necessarie per innovare, ma sono una minoranza.

Come stiamo coinvolgendo il 98% che ha bisogno di un aiuto molto maggiore?

-Professor Winifred Ijomah - Design, Manufacturing and Engineering Management



Call to action:

Affrontare la questione intraprendendo lo sviluppo tecnologico necessario, implementando programmi di formazione per ridurre i rischi e i potenziali costi di adozione.

L'INNOVAZIONE E LE SFIDE CLIMATICHE: IL RUOLO DELL'INGEGNERIA

7^A EDIZIONE DELLA GIORNATA DELL'INNOVAZIONE - 2 OTTOBRE 2025

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

