Prot. n. 33/2025

AVVISO PUBBLICO N.01 PER IL CONFERIMENTO DI N. 2 INCARICHI DI CONSULENZA SPECIALISTICA PER IL PROGETTO DI RICERCA, SVILUPPO E INNOVAZIONE "MIRABILE" APPARTENENTE AL CONTRATTO DI SVILUPPO CDS_1108 (CUP C67B23000300004 – PNRR M1C2-5.2-NextGenerationEU)

Il CRdC Nuove Tecnologie per le Attività Produttive – Società Consortile a responsabilità Limitata (in sigla CRdC Tecnologie Scarl) è soggetto beneficiario Organismo di Ricerca nell'ambito del **Progetto di Ricerca & Sviluppo e Innovazione MIRABILE** "Materiali Sostenibili e SoluzionI Tecnologiche per Componenti Auto a Ridotto Impatto AmBIentale ed ELevate PrEstazioni" appartenente al **Contratto di Sviluppo CDS_1108** di cui al Decreto MISE del 09.12.2014, programma ammesso a finanziamento dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT, già MISE) per il tramite dell'Agenzia Nazionale per l'Attrazione degli Investimenti e lo Sviluppo di Impresa SpA (Invitalia) con propria Determina ex art. 9 del Decreto MISE del 09/12/2014 e s.m.i., in data 17/12/2024. Il Progetto è finanziato dall'Unione Europea-NextGenerationEU- fondi PNRR M1C2 - 5.2 Filiere produttive-"Automotive".

Nell'ambito di tale Progetto, il CRdC Tecnologie scarl, secondo quanto previsto dal Capitolato di Progetto, deve affidare due incarichi di consulenza specialistica su due tematiche specifiche che risultano essere le seguenti :

1. **Coordinamento tecnico-scientifico, Analisi e monitoraggio.**
   Output atteso : Report del processo monitoraggio e di allineamento dei risultati attesi

2. **Sviluppo ed implementazione di una metodologia per la raccolta, catalogazione ed analisi dati output macchinari.**
   Output atteso : Database per addestramento e verifica funzionale digital twin.

Art. 1 - Procedura

E' indetta una procedura pubblica di selezione delle offerte pervenute relative alle 2 tematiche di consulenza presenti in premessa.
Ogni consulenza verrà assegnata attraverso la stipula di un contratto di servizi tra il CRdC Tecnologie scarl (Committente) ed il soggetto selezionato (Fornitore), oppure in alternativa, attraverso l'inoltro di un ordine di fornitura da parte della Committente.
La procedura di selezione sarà condotta direttamente dalla Committente che valuterà le offerte ricevute in base al prezzo più conveniente, previa verifica del possesso dei requisiti previsti al successivo art.2.

Ogni candidato fornitore può presentare la propria offerta per la tematica n.1 o per la tematica n.2, l'una esclude l'altra, cioè ogni Fornitore non può presentare offerte per entrambe le tematiche.

L'assegnazione di ogn'una delle due forniture avverrà attraverso il MEPA (Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione) al quale i Fornitori dovranno essere iscritti come operatore economico.

Art. 2 – Requisiti

I requisiti per la presentazione delle offerte per ogn'una delle due tematiche sono:

- Per i soggetti privati: iscrizione alla Camera di Commercio e possesso della partita iva; se persone fisiche che svolgono attività professionale, anche l'iscrizione all'albo di appartenenza qualora previsto; codice Ateco coerente con l'attività di consulenza da svolgere; non essere in stato di crisi o di insolvenza e non avere alcuna procedura concorsuale in corso né essere in stato di liquidazione;
- Pregressa esperienza nella tematica n. 1 o n. 2 per la quale viene presentata l'offerta soggetta a valutazione;
- Iscrizione al MEPA (Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione) come Operatore Economico;
- Il possesso dei requisiti sarà accertato e confermato dal Fornitore con apposita DSAN (dichiarazione sostitutiva di atto notorio) da rilasciare alla Committente secondo quanto previsto dal DPR 445/2000.

Art. 3 – Durata

La durata della consulenza è definita dalla tempistica di realizzazione delle attività collegate al Progetto per il quale è bandita la consulenza stessa. Pertanto, ogn'una delle due consulenze decorre dalla data di stipula del contratto tra la Committente ed il Fornitore o in alternativa dalla data dell'ordine di fornitura da parte della Committente e terminerà alla data prevista di fine attività progettuali del 30 giugno 2026, salvo eventuali proroghe concesse dall'Autorità di Gestione del Progetto.

Art. 4 – Importi

Con riferimento alla consulenza di cui alla tematica n.1 riportata nella premessa, il compenso previsto non può superare l'importo di euro 39.500 + iva (22%);
Con riferimento alla consulenza di cui alla tematica n.2 riportata nella premessa, il compenso previsto non può superare l'importo di euro 28.500 + iva (22%).
Il pagamento dei compensi maturati avverrà in tutto o in parte nei termini delle attività progettuali e secondo quanto previsto nel contratto o nell'ordine di fornitura.

Art. 5 – Svolgimento

La consulenza dovrà essere svolta direttamente dal Fornitore selezionato, è escluso servirsi di eventuali subappalti, l'attività affidata dovrà essere svolta in totale coerenza con gli obiettivi realizzativi previsti dal Capitolato di Progetto (OR), pertanto, il Fornitore, là dove necessario, dovrà confrontarsi e relazionarsi con il Responsabile Scientifico del Progetto.
Ogn'una delle due consulenze dovrà produrre gli output previsti ed attesi, in perfetta sintonia con l'andamento delle attività progettuali e rispettando le tempistiche degli OR prestabiliti.
Si allega al presente avviso un estratto del Progetto contenente gli obiettivi realizzativi, le tematiche e le tempistiche.

Art. 6 – Presentazione delle offerte

Le offerte possono essere presentate dalla data di pubblicazione del presente avviso sul sito istituzionale della Committente e fino alla data di scadenza prevista del 28/02/2025 ore 12.00.

Ogni offerta dovrà essere presentata su carta intestata del Fornitore, dovrà far riferimento chiaramente al presente avviso di selezione e contenere il riferimento alla tematica n. 1 o numero 2 della consulenza presente in

premessa; dovrà riportare il compenso richiesto senza iva e comprensivo di iva; il periodo di validità dell'offerta; la DSAN relativa al possesso dei requisiti previsti all'art.2, redatta secondo lo schema allegato al presente avviso.

Le offerte, redatte in formato file pdf e firmate digitalmente in formato pdf_Pades (ossia con la firma digitale visibile all'interno del documento), possono essere inoltrate al seguente indirizzo mail : amministrazione@crdctecnologie.it. In alternativa al formato elettronico, le offerte possono essere presentate in cartaceo al seguente indirizzo, in tal caso e comunque anche per il formato elettronico, entro la data di scadenza prevista al comma 1 del presente articolo, non fa fede il timbro postale o la data di invio dell'ufficio postale accettante anche in caso di raccomandata. Tutte le offerte, sia elettroniche che cartacee, pervenute oltre la data di scadenza non verranno prese in considerazione.
Il CRdC Tecnologie Scarl, in ogni fase della procedura, si riserva la facoltà di accertare la veridicità delle dichiarazioni sostitutive rilasciate.
Il CRdC Tecnologie non riconosce e non risponde di eventuali ritardi o disservizi postali anche riferiti alla rete internet e ai gestori di posta elettronica ed al loro eventuale malfunzionamento.

Art. 7 – Privacy

I dati personali di cui il CRdC Tecnologie entrerà in possesso a seguito della ricezione delle offerteper la presente selezione, saranno trattati secondo quanto disposto dal "GDPR (General Data Protection Regulation)-Regolamento Europeo n. 679/2016 in materia di protezione dei dati personali ed in particolare in ordine al loro trattamento, accesso, comunicazione e trasferimento, nonché ai diritti degli interessati.

Allegati

1. Estratto del Progetto CDS_1108 MIRABILE
2. DSAN requisiti

Napoli, 14/02/2025
(data pubblicazione sul sito CRdC)

Il Direttore Generale
Dott. Gennaro Gargiulo

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

C2. Investimenti in Ricerca e Sviluppo - Innovazione (art. 20 DM 09.12.2014)
(da ripetere per ciascun progetto)

Tema dell'iniziativa

Nel 2021 la quantità di materiali plastici utilizzata per la costruzione di un'automobile è stata stimata a circa 350 kg, cioè quasi il doppio di quella utilizzata solo pochi anni addietro (200 kg nel 2014). Ciò è stato confermato dai ricercatori della società di analisi IHS Markit. L'incremento della quantità di plastica utilizzata per la costruzione di autovetture deriva dalla necessità di ridurre il peso delle auto così da centrare gli obiettivi di abbattimento delle emissioni inquinanti, poiché più leggera è l'auto, meno consuma.

Nel settore Automotive il processo di "riduzione peso" è già iniziato negli anni addietro con l'adozione di leghe metalliche più leggere. Queste ultime, tuttavia, richiedono ancora lavorazioni complesse ed energeticamente inefficienti in termini di produzione di CO_2.

I produttori di componenti auto, quindi, sono alla costante ricerca di metodi innovativi di integrazione di plastica e compositi nei loro progetti al fine di contribuire a ridurre il peso dei veicoli e migliorarne l'efficienza, limitando al contempo i costi di produzione. I materiali polimerici sono attualmente impiegati nella produzione di pannelli della carrozzeria, cofani, schienali dei sedili, console centrali, rivestimenti interni, e anche per la componentistica presente sotto al cofano. Attualmente la maggior parte dei veicoli moderni contiene circa il 50% in volume di plastica. L'elevata resistenza e durata dei componenti prodotti in materiale plastico e il loro basso peso sono i motivi principali per cui sono così ampiamente utilizzati: la possibilità di ridurre il peso del veicolo riduce il consumo di carburante, comportando quindi una riduzione dell'inquinamento atmosferico in termini di CO_2.

I materiali plastici maggiormente presenti nelle automobili sono: PU (Poliuretano), che rappresenta circa il 19% in peso di tutti i materiali plastici; PP (Polipropilene), che costituisce il 15% in peso; PE (Polietilene) 11% in peso; Poliestere 11% in peso; PVC (cloruro di polivinile) 8% in peso; e ABS (Acrilonitrile butadiene stirene) 6% in peso.

Inoltre, nell'ottica di miglioramento energetico del ciclo vita dei componenti auto, ad oggi il settore automobilistico mira ad aumentare la quantità di polimeri rinforzati con cariche naturali e polimeri provenienti da riciclo (materiali ecologici) per lo sviluppo di nuove vetture.

Per la produzione di componenti auto con un basso impatto ambientale vengono presi in esame materiali plastici provenienti da:

- riciclo meccanico (post-industriale o post consumo)
- riciclaggio chimico
- fonte biologica
- riempitivi naturali o riciclati

Altro aspetto fondamentale è l'ottimizzazione del ciclo di messa in opera. Il settore automobilistico è in continua evoluzione e richiede sempre più spesso componenti che abbiano un ciclo di messa in opera sempre più ridotto. Si rende dunque necessario produrre manufatti che inglobino più funzioni o caratteristiche come, ad esempio, elementi estetici con guarnizioni co-stampate per assorbire e ridurre i rumori durante la marcia dell'automezzo, tasti e selettori a più colori o materiali. In tale ottica, proprio ai fini della riduzione dei tempi ciclo, SAPA ha brevettato il metodo ONE SHOT: un solo processo per componenti complessi (che richiedono almeno 3-4 passaggi). Tale metodo permette di incorporare in un unico gesto ciò che verrebbe fatto da quattro operai, eliminando quindi l'errore umano con una percentuale molto vicina al 100%.

Un esempio concreto di questa tecnologia è rappresentato dal progetto Engine Beauty Cover ONE SHOT™, che prevede lo stampaggio allo stesso tempo e nello stesso macchinario di cover in plastica e insonorizzante. Il risultato ottenuto è uno stampaggio in 80 secondi, in un'unica soluzione, di una parte in plastica compatta e di una parte in schiuma poliuretanica (PUR).

Il processo di Engine Beauty Cover ONE SHOT™ permette:

- Aumento della produttività del 300%

- Un solo stampo, invece che 3 stampi (nel processo standard serve 1 stampo per il guscio rigido e ben altri 2 stampi di PUR).
- Il tempo ciclo passa da 180 secondi (necessari per stampo cover + stampo insonorizzante) a soli 80 secondi
- Non c'è più bisogno di fissaggio con starlock
- È ancorato chimicamente
- Nessun bisogno di un operatore che li fissi sul cover o di un macchinario apposta



Cover one-shot

Un altro esempio di processo one-shot è il processo di produzione del montante rivestito in pelle o PVC. Questo componente, a differenza del precedente, non viene prodotto in un unico stampo in quanto i tessuti come pelle e PVC sono molto delicati. In questo caso, al fine di ridurre al minimo gli errori e ridurre il tempo ciclo, SAPA ha ottimizzato il processo di produzione prevedendo un'isola completamente robotizzata, in cui le fasi di accoppiamento e incollaggio del tessuto o PVC sono completamente automatizzate. Tale processo automatizzato ha permesso di ridurre notevolmente i tempi di produzione e migliorare la qualità del prodotto finito.



Montante rivestito in PVC

Queste tecnologie rispondono quindi in pieno ad un altro dei requisiti fondamentali di un mercato, quale quello automotive, sempre più competitivo, ovvero una riduzione dei costi contestuale ad un avanzamento tecnologico di tutti gli aspetti prima menzionati.
Un ulteriore obiettivo di questo Contratto di Sviluppo è lo sviluppo e l'ottimizzazione della formulazione di vernici. In particolare, nell'ottica di riduzione dell'inquinamento ambientale, verranno individuate vernici derivanti da fonti bio e riciclate che conferiscano alto valore aggiunto ai prodotti verniciati. Inoltre, verrà effettuata un'ottimizzazione del ciclo produttivo al fine di velocizzare ed aumentare la resa del processo di produzione di componenti auto verniciati e ridurre la percentuale di scarti di produzione.
Nell'analizzare le nuove soluzioni in relazione al miglioramento processo/prodotto verranno fortemente prese in considerazione le normative ambientali vigenti al fine di ridurre l'impatto ambientale.
Le principali caratteristiche che dovranno risultare migliorate a seguito dell'attività di ricerca sono:

- Prodotti verniciati con migliori performance qualitative in relazione alla proprietà meccaniche del particolare e alle proprietà chimiche e sensoriali
- Ciclo produttivo ottimizzato in relazione a resa e scarto produzione
- Ottimizzazione impianto di depurazione in relazione alle normative ambientali

- riduzione dei consumi energetici in fase di produzione attraverso metodi di integrazione termica;
- riduzione/eliminazione rifiuti generati dalla normale gestione dell'impianto di verniciatura;
- favorire l'utilizzo di depurazioni meno spinte che consentono di ottenere un ulteriore risparmio energetico;

Ulteriore obiettivo di questo progetto è quello di monitorare l'intero processo produttivo secondo i principi basati sull'economia circolare. Si punterà ad individuare possibili casi in cui adottare soluzioni che aumentino la "circolarità" nelle aree di progettazione del prodotto, pianificazione e controllo della produzione.
L'attività adotterà il "ReSOLVE framework" sviluppato da Mckinsey ed EllenMacArthur Foundation. Il processo di analisi si sviluppa su tre linee generali:

- Risparmio dei materiali
- Riconfigurazione dei materiali
- Riciclo dei materiali

Nello specifico l'attività prevede di individuare fasi in cui è possibile ridurre l'utilizzo di materiali di risulta e riconfigurare il design di processo e di prodotto per estendere l'utilità delle componenti attraverso il riuso di quest'ultimi. Inoltre, il monitoraggio consente di far emergere opportunità volte a migliorare la fase di riciclo dei materiali di scarto provenienti dalle fasi di stoccaggio, spedizione (imballaggi) e produzione (nuovi materiali).

Utilizzo del materiale derivante da riciclo nei componenti auto.
Le materie plastiche hanno dato alle case automobilistiche la possibilità di reingegnerizzare i componenti e i loro processi produttivi al fine di far confluire diverse parti individuali in un unico design completo. Ciò consente di risparmiare tempo prezioso durante l'assemblaggio, riducendo al contempo anche il peso e riducendo i costi.
Per rendere il mercato dell'auto più sicuro dal punto di vista ambientale, le case automobilistiche si stanno impegnando nell'impiego sempre più diffuso di plastiche riciclate e l'impiego di materiali innovativi e più sostenibili, provenienti da fonti rinnovabili e biodegradabili.
Solo negli Stati Uniti, dai 12 ai 15 milioni di veicoli raggiungono la fine della vita ogni anno, diventando una fonte importante per materiali di alto valore. Una direttiva dell'UE del 2000 ha aumentato significativamente la percentuale in peso dei componenti delle automobili che devono essere riciclati. Mentre la maggior parte dei componenti metallici era già in fase di recupero, la direttiva europea ha essenzialmente fissato un livello più elevato per il riciclaggio dei componenti in plastica. Secondo le attuali direttive UE, esiste un'enorme quantità di diversi tipi di materie plastiche che provengono dalla gestione delle auto che, se trattate correttamente, possono essere di grande interesse per le industrie del riciclo. L'utilizzo di granuli rigenerati in percentuale maggiore rispetto a quella attuale comporta una riduzione dell'utilizzo di materiale grezzo vergine e dunque delle emissioni di CO_2 nell'ambiente. Studi dimostrano come, mediamente, per ogni kg di plastica riciclata si evita l'emissione di 1,5 kg di CO_2.
Anche SAPA e gli altri partners di ricerca sono da tempo impegnati nello sviluppo di tecnologie innovative per la realizzazione di componenti realizzati con plastiche più sostenibili e nei relativi processi di riutilizzo a fine vita.
Nell'ambito della specifica linea di azione si prevede di selezionare materiali termoplastici provenienti da riciclo e di potenziale interesse per applicazioni automotive. Saranno selezionati differenti gradi di PP (polipropilene), PC+ABS (lega di policarbonato e Acrilonitrile butadiene stirene) ed altri materiali termoplastici provenienti da riciclo per capirne le potenzialità di impiego nel settore automotive.

Il PP è un materiale facilmente riciclabile se non contaminato da altre tipologie di plastiche non compatibili. La seconda materia prima si ottiene principalmente dal riciclo di:

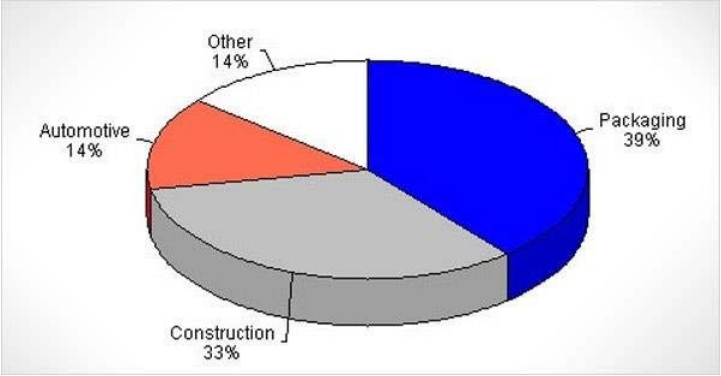
- pre-consumo: sfridi di lavorazione e scarti di produzione
- post-consumo: cassette, paraurti, imballaggi, tubi, altro.

Per migliorare le caratteristiche termiche e meccaniche dei materiali provenienti da riciclo e soddisfare le specifiche tecniche dei componenti saranno selezionati additivi, come elastomeri poliolefinici, stabilizzanti termici, anti UV. Ciò premesso, in questa fase si partirà dall'individuazione di frazioni miste di plastiche riciclate potenzialmente utilizzabili per la produzione di componenti nel settore automotive. Tale selezione prevede una preliminare omogeneizzazione delle frazioni di scarto mediante estrusione delle stesse e una preliminare analisi reologica in condizioni rappresentative delle convenzionali tecnologie di processo adottate nel settore di riferimento: stampaggio a iniezione – termoformatura. In altri termini, l'analisi preliminare delle campionature di riciclato acquisite permetterà una distinzione ed eventualmente una selezione dei materiali di partenza in termini di grado di processabilità oltre che basata su aspetti economici e di disponibilità commerciale degli stessi.

Analisi e riorganizzazione della catena produttiva e logistica verso l'Industria 4.0

Numerosi studi di organismi accreditati sostengono che l'industria tradizionalmente intesa appartenga ad un passato che non tornerà mai più a riproporsi. Lo scenario produttivo è sempre più complesso, caratterizzato da un'arena globale ed estremamente competitiva, in cui le aziende per sopravvivere devono essere in grado di rispondere rapidamente e in modo economicamente efficiente ed ecosostenibile ad esigenze che cambiano continuamente, ad un ritmo incredibilmente veloce. Anche il settore della produzione di materie plastiche è chiamato a rispondere prontamente a queste nuove esigenze, offrendo prodotti di sempre maggiore qualità ad un costo minore e con ridotti impatti ambientali ed energetici. La soluzione che risponde a queste nuove esigenze è rappresentata dai *Flexible Manufacturing System* (FMS), ovvero approcci produttivi modulari e collaborativi che sfruttano appieno le potenzialità offerte dalle tecnologie dell'Industria 4.0. Per raggiungere gli obiettivi del progetto, è indispensabile quindi trasformare la catena produttiva e logistica in un vero e proprio FMS dell'Industria 4.0. Si tratta di un percorso complesso e articolato, per il quale sono stati previsti diversi Obiettivi Realizzativi specifici (prevalentemente OR6, OR8, OR9 e OR10), descritti in dettaglio nella sezione dedicata alle attività di ricerca di questo documento.

Gli **elementi di innovazione** che verranno introdotti nell'ambito del seguente Programma di Ricerca e Sviluppo sono dunque correlati sia allo sviluppo e ottimizzazione di nuovi materiali con polimeri derivanti da scarto post-consumo e post-industriale, ai nuovi processi sia al valore tecnologico dei componenti prodotti. I nuovi processi sono accomunati dall'automazione e dal controllo sul processo produttivo al fine di garantire la ripetibilità delle operazioni e flessibilità produttiva. La metodologia alla base dell'innovazione dei processi e dei prodotti correlati è basata sulla semplificazione delle varie fasi produttive attraverso la progettazione di un unico ciclo che ci consente direttamente di ottenere un prodotto finito.
La semplificazione delle fasi produttive deriva dalla possibilità di avere una gestione semplificata sugli elementi necessari alla messa a punto del prodotto finito.
- **Riduzione dell'impatto Ambientale:** il settore automobilistico è fra i principali responsabili dell'inquinamento ambientale, per le quantità esorbitanti di materie prime e fonti di energia fondamentali per tutte le fasi del ciclo produttivo e non solo.



Ripartizione dell'utilizzo di plastica per settore

Molti dei componenti di un veicolo a fine ciclo vita, potrebbero essere recuperati e inseriti in un nuovo ciclo produttivo. Attraverso tale progetto si prevede l'utilizzo almeno del 30% di materiale derivante da riciclo o da fonte rinnovabile. Le proprietà delle nuove formulazioni saranno ottimizzate in modo tale che le proprietà termiche e meccaniche siano paragonabili ai materiali di attuale impiego.
L'utilizzo di materiale proveniente da riciclo nella realizzazione di componenti auto ridurrebbe notevolmente l'impatto ambientale grazie al riutilizzo dei materiali, evitando così il ricorso all'utilizzo di materie plastiche vergini. I materiali automobilistici devono trovare l'equilibrio tra prestazioni dei materiali, costi e impatto ambientale.
In particolare, al fine di ridurre l'impatto ambientale, sono necessari molti sforzi per raggiungere i seguenti obiettivi:

1. riduzione delle emissioni di CO2
2. miglioramento della riciclabilità
3. utilizzo di fonti rinnovabili

Quindi, in questo senso, il nostro approccio all'ottimizzazione dei materiali selezionati, deve tenere conto di tutti questi aspetti sfidanti:

1. Proprietà dei materiali
2. Elaborazione
3. Ambiente
4. Regolamentazione
5. Costo e disponibilità del materiale

Il focus del progetto sarà l'ottimizzazione delle formulazioni, non solo aumentando le loro proprietà intrinseche, ma anche ponendo una particolare attenzione alla riduzione della loro impronta di carbonio, sia in termini di ulteriore riduzione della densità dei nuovi biocompositi, sia in termini di selezione di riempitivi alternativi e/o matrici da una fonte biologica o riciclabile.

La riduzione dell'impatto ambientale, obiettivo principale del progetto, sarà perseguita anche attraverso la reingegnerizzazione e ottimizzazione dei processi produttivi.
Ad esempio, nel corso del progetto, le attività di ricerca e sviluppo si focalizzeranno anche sull'eliminazione della fase di incollaggio di rivestimenti estetici. Il rivestimento tessuto estetico di alcuni componenti auto avviene mediante incollaggio manuale o automatizzato, come è attualmente prodotto da SAPA il montante rivestito della Alfa Romeo Stelvio. L'accoppiamento del tessuto al substrato termoplastico richiede l'utilizzo della colla, contenente solventi, cosa che potrebbe essere evitata attraverso la realizzazione di tale rivestimento direttamente in pressa mediante una adeguata reingegnerizzazione del prodotto rivestito e dello stampo.

I componenti in plastica vengono utilizzati come componentistica della carrozzeria esterna, per gli interni e anche per componenti meccaniche e sotto cofano, dovendo quindi soddisfare un range molto ampio di condizioni operative.
A differenza dei metalli, la plastica non si ossida. Tuttavia, questi materiali soffrono di invecchiamento ambientale che ne determina il deterioramento delle proprietà estetiche e funzionali/strutturali. Inoltre, è costoso aggiungere in massa le elevate quantità di coloranti e pigmenti necessari ad ottenere particolari effetti estetici, nonché controproducente per le proprietà meccaniche finali del materiale.
Pertanto, anche molti dei componenti realizzati in polimero (bulk o rinforzato) devono essere verniciati. Sebbene le plastiche abbiano proprietà meccaniche (deformabilità e durezza) e proprietà superficiali (bagnabilità e adesione) diverse rispetto ai metalli, tuttavia il ciclo di verniciatura ha delle analogie con quanto tradizionalmente applicato sui metalli. La verniciatura di un componente estetico, sia interno che esterno, prevede un ciclo costituito da tre fasi successive, in cui vengono applicati materiali ottimizzati per svolgere diverse funzioni.

	I fase	II fase	III fase
Funzione	Fondo	Base pigmentata	Trasparente
Formulazione	2K	1K	2K
Veicolo	Acqua/solvente	acqua	solvente
Legante	Poliuretano/Epossidico	Poliuretano/acrilico	Acrilico

Il fondo costituisce la base per la deposizione degli strati successivi. Deve garantire un adeguato ancoraggio meccanico e chimico al substrato polimerico. I promotori di adesione e i bagnanti devono essere quindi ottimizzati per i diversi materiali con cui possono essere realizzati i componenti plastici. Deve inoltre garantire le necessarie proprietà di flessibilità meccanica in modo da garantire l'adesione dello strato verniciante anche in occasione di elevate deformazioni. Viene in genere applicato come formulazione bicomponente veicolata ad acqua o solvente.
La base pigmentata costituisce lo strato coprente che conferisce l'aspetto cromatico e gli effetti metallizzati e/o perlescenti. È in genere una formulazione monocomponente, applicata da veicola acquoso e costituta da un legante polimerico poliuretanico o acrilico.
Infine, *la protezione trasparente* serve a conferire l'aspetto di lucentezza desiderato, e a garantire la resistenza meccanica (abrasione) e ambientale alla verniciatura. Anche in questo caso si utilizza una formulazione bicomponente veicolata a solvente e costituita da una resina acrilica
Le vernici utilizzate convenzionalmente contengono solvente, e costituiscono la frazione volatile del prodotto verniciante considerando che circa il 90% del loro peso volatilizza in atmosfera, causando un forte impatto ambientale e rischi per la salute degli operatori.
Per questo motivo le operazioni di verniciatura devono essere svolte in ambienti confinati ed aspirati, dotati di impianti per l'abbattimento del materiale particellare (a secco o a umido) e tecnologie depurative per l'abbattimento dei solventi che non hanno un'efficienza del Processo del 90% per cui parte si perde in atmosfera inquinando l'ambiente.
Pertanto, l'obiettivo di riduzione dell'impatto ambientale sarà raggiunto anche attraverso l'ottimizzazione, in termini di consumi energetici, del processo di verniciatura e sviluppo e applicazione di vernici prodotte con materie prime derivanti anche da fonti rinnovabili per ridurre l'attuale elevato impatto ambientale dei componenti verniciati.
Attualmente l'utilizzo di vernici prodotte da fonti rinnovabili è limitato in ambito automobilistico, ma le cose stanno si stanno evolvendo rapidamente negli ultimi anni.
I paesi leader nello sviluppo di coating industriali a ridotto impatto ambientale e derivanti da fonti rinnovabili sono la Danimarca e la Svizzera, dove un sistema di etichettatura e di incentivazione di investimenti sono utilizzati per incrementare la consapevolezza del pubblico e spingere la richiesta di prodotti meno impattanti. Attività innovative ed incentivanti sono parimenti intraprese in Germania, Regno Unito e Francia. Gli esperti sottolineano che il ruolo promotore delle singole aziende e industrie è il motore principale della domanda, spinta anche nel settore delle vernici per arredamento e pavimentazioni.

Per questo motivo si sono resi disponibili commercialmente precursori da fonti rinnovabili sostitutivi di equivalenti sostanze ottenuta da fonti fossili, contenenti funzionalità reattive che permettono di sviluppare le principali formulazioni utilizzate in ambito automobilistico.
La famiglia più importante di precursori può essere identificata nei polioli ottenuti dalla idrolisi di oli vegetali, caratterizzati da diversi gradi di insaturazione e da diversi pesi molecolari.
I dioli sono costituenti fondamentali e precursori per la formulazione di vernici poliuretaniche, epossidiche e poliestere, e offrono la soluzione ad una ampia gamma di problematiche.
Nel corso del progetto di ricerca saranno quindi sviluppate formulazioni contenenti componenti "green" per ciascuna delle tipologie applicative: fondi, basi pigmentate e coperture trasparenti.

Un'ulteriore attività di ricerca sarà focalizzata sullo sviluppo di metodologie a ridotto impatto energetico per l'applicazione degli strati vernicianti.
Nella pratica più comune la reazione di reticolazione delle formulazioni termoindurenti viene accelerata mediante aumento della temperatura. Questo ha il duplice effetto di accelerare la reazione di reticolazione aumentando la produttività industriale e consente contemporaneamente di ottenere materiali più performanti.
Tuttavia, la trasmissione della energia necessaria ad accelerare la reazione sotto forma di energia termica è alquanto inefficiente e implica inevitabilmente un elevato dispendio per il riscaldamento del substrato e dell'intero ambiente applicativo (forni o autoclavi).
In alternativa è possibile somministrare l'energia necessaria ad accelerare la reazione secondo meccanismi più efficienti, quali ad esempio il riscaldamento elettromagnetico mediante microonde o l'irraggiamento di luce UV.
I principi operativi dei due esempi sono ben noti, ma le applicazioni industriali sono abbastanza limitate in quanto devono essere risolti alcuni problemi operativi.
Nel caso delle microonde, il riscaldamento è indotto nel materiale per effetto della eccitazione di dipoli molecolari presenti nel materiale. Il riscaldamento dielettrico è veloce ed efficiente energeticamente. Tuttavia, richiede che il materiale su cui sia applicato contenga opportuni suscettori e dipoli molecolari mobili. Inoltre, il substrato deve essere compatibile con l'applicazione delle microonde e relativamente inerte alla loro applicazione.

- **Riduzione della percentuale di scarto**: tale fattore incide sulla produttività aziendale e sulla qualità del processo e del prodotto in quanto, riducendo lo scarto nella stessa unità di tempo, si recuperano i costi della materia prima e il tempo per eseguire i pezzi che altrimenti sarebbero andati scartati. Quindi, riducendo gli scarti, si genera un aumento consequenziale del numero dei pezzi giornalieri e un miglioramento della qualità dei pezzi prodotti. Il miglioramento della produttività, infatti, rappresenta un vantaggio sia per il fornitore che per il cliente: da un lato il fornitore beneficia di costi ridotti, mentre dall'altro il cliente si affida a un partner che offre prestazioni della qualità richiesta in tempi brevi.
- **Automazione:** l'introduzione in un sistema produttivo di macchine automatizzate dotate di tecnologie altamente innovative apporta rilevanti benefici in termini di *lead time* ridotto, abbattimento dei costi e conseguimento degli standard di qualità richiesti dai clienti. La sostituzione di lavorazioni manuali con sistemi automatizzati permette, infatti, di ottenere una maggiore velocità di processo, ottimizzando di conseguenza l'intero *lead time*. Inoltre, l'automazione comporta una probabilità di errore ridotta rispetto alla lavorazione di un pezzo da parte dell'operatore. Questo si traduce in una significativa riduzione dei costi di produzione, che è ulteriormente incrementata grazie al risparmio di energia e materiali che l'automazione apporta. L'inserimento di macchine automatizzate nel dipartimento di produzione genera anche un ulteriore vantaggio, che permette di ottimizzare anche il controllo qualità. Infatti, gli operatori che precedentemente eseguivano operazioni manuali sul componente possono, grazie all'automazione, occuparsi di altre attività aventi un maggior valore aggiunto, come il controllo qualità. Queste modifiche al processo produttivo porteranno a benefici significativi: l'aumento del 33% della capacità produttiva e la riduzione delle attività manuali svolte dagli operatori per una percentuale dal 10% al 20%.

- **Riduzione tempi ciclo:** il tempo ciclo rappresenta una variabile centrale nella produzione di un componente perché un tempo ciclo ridotto si traduce in un ridotto *lead time*, cioè il periodo di tempo necessario per soddisfare la richiesta di un cliente in termini di offerta. Un *lead time* ottimizzato genera incremento nella soddisfazione del cliente, poiché permette al fornitore di rispettare le *deadline* e gli standard ricercati dal cliente.
- **Riduzione peso dei componenti auto**: negli ultimi anni le diverse case automobilistiche presenti sul mercato nazionale e internazionale hanno ormai capito che oggi la maggior parte dei clienti sono alla ricerca di automobili non solo super accessoriate e sicure ma anche leggere, e quindi più economiche nei consumi. Un ulteriore motivo che ha determinato il cambio di rotta dell'attuale mercato dell'auto sembrano essere le nuove normative di legge, che richiedono una considerevole riduzione delle emissioni inquinanti da parte dei veicoli e che inoltre prevedono severe sanzioni per tutti quei costruttori che non si adeguano. Poiché circa il 75% del consumo del carburante è strettamente correlato al peso dell'auto, anche una riduzione di soli 100 kg ci permetterà di diminuire sensibilmente il consumo di CO2 al Km (circa 11 g di CO2 al chilometro). Inoltre, per i costruttori che non si adeguano sono previste sanzioni economiche. Tutto ciò fa sì che l'obiettivo generale del settore sia di ridurre in tempi rapidi di 100 kg il peso di un veicolo e di ulteriori 200 kg.

Le nuove formulazioni sviluppate e ottimizzate con polimeri derivanti da scarto post-consumo e post-industriale, saranno anche ottimizzate in termini di riduzione densità al fine di ottenere prodotti finiti a minor peso. Per ridurre la densità delle nuove formulazioni si utilizzeranno fibre naturali al posto delle cariche minerali (talco e fibra vetro) impiegate nella produzione di compound per il settore automotive. Le fibre naturali sono considerate molto interessanti come riempitivi, non solo per la loro riciclabilità e origine "bio", ma soprattutto per la loro bassa densità: l'alleggerimento dei veicoli contribuisce a una significativa riduzione del consumo di CO2, e uno dei modi per raggiungere questo obiettivo è sostituendo almeno in parte la fibra di vetro (che ha una densità di 2,5 g/cm3) con della fibra naturale. Come ampiamente riportato in letteratura, l'utilizzo di fibre naturali come rinforzo per compositi a matrice polimerica presenta molti vantaggi.

TECNOLOGIA ESISTENTE	**ASPETTI INNOVATIVI**
Attualmente i componenti auto vengono realizzati con materiale vergine o al massimo con una percentuale del 10% di materiale derivante da riciclo.	Nell'ambito del progetto saranno realizzati componenti auto (non estetici, estetici e funzionali) prototipali con formulazioni fino al 100% di materiale proveniente da post-consumo e post-industriale. I materiali con alte percentuali di riciclato garantiranno il rispetto dei requisiti estetici e tecnici di ciascun componente.
Attualmente i componenti sono rivestiti in tessuto estetico (PVC, PU-leather o leather) mediante incollaggio manuale o automatizzato.	I componenti con finitura estetica effetto pelle saranno realizzati mediante sovrastampaggio ad iniezione di elastomeri poliolefinici con ottime proprietà soft touch e resistenza al graffio e all'abrasione. La realizzazione di componenti rivestiti in tessuto avverrà direttamente da pressa in un singolo step e consentirà di automatizzare il processo eliminando la fase di incollaggio del tessuto con conseguente riduzione del tempo ciclo e miglioramento delle performance qualitative del componente. La mancanza del collante rende il componente completamente riciclabile rispetto agli attuali componenti rivestiti mediante incollaggio.

I componenti esterni, interni auto vengono verniciati in cabine robotizzate con sistemi di vernici a base di solvente o acqua	L'impatto ambientale dei componenti verniciati sarà ridotto mediante l'inserimento nel processo di vernici prodotte con materiali derivanti da scarti e/o fonti rinnovabili senza compromettere l'estetica e requisiti tecnici dei componenti, anzi, i componenti con le nuove vernici avranno migliori proprietà di resistenza al graffio, all'abrasione, agli agenti chimici e il rivestimento sarà autoriparante. Il ciclo di verniciatura sarà inoltre ottimizzato al fine di ridurre gli scarti di produzione e i consumi energetici.
Attualmente la produzione non offre un livello di monitoraggio adeguato, per consentire di prendere decisioni in modo informato e/o di eseguire interventi da remoto.	Le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0, tra cui soprattutto l'Industrial *Internet of Things*, saranno impiegate per controllare e supervisionare l'intera catena produttiva e logistica al fine di garantire un monitoraggio dettagliato delle prestazioni e dei consumi energetici, abilitando dunque la possibilità di interventi (eventualmente da remoto), l'ottimizzazione multi-obiettivo dell'intero processo e la riduzione dell'impatto ambientale.

La SAPA è da tempo impegnata sulle varie traiettorie tecnologiche per mantenersi costantemente allineata allo stato dell'arte e proporre soluzioni proprietarie.
Una delle principali tecnologie, brevettata SAPA, che rappresenta il fiore all'occhiello della capacità operativa della società è la tecnologia ONE SHOT, che mira a ridurre ad una sola fase di lavorazione la produzione per componenti complessi (che richiedono almeno 3-4 passaggi). Ciò permette di incorporare in un unico gesto ciò che verrebbe fatto da quattro operai, eliminando quindi l'errore con una percentuale vicino al 100%.
Il metodo One-Shot ha come obiettivo principale quello di ridurre l'impatto ambientale dei componenti auto, riducendone il peso, riducendo la produzione di scarto e impiegando materiali derivanti da fonte rinnovabili e materiali derivante da riciclo.
SAPA spa ha perseguito tali obiettivi nell'ambito di alcuni di programmi di ricerca e sviluppo tra cui:

- Il progetto **LIFE BIOBCOMPO "Lightweight bio-based polymer composites for lower emission vehicles"-LIFE17** mira a ridurre l'impatto ambientale dei nuovi veicoli attraverso l'impiego di compositi termoplastici innovativi a bassa densità e derivati da fonti rinnovabili Il piano di lavoro del progetto LIFE BIOBCOMPO riguarda lo sviluppo e l'industrializzazione di componenti leggeri per finiture automobilistiche interne ed esterne attraverso la messa a punto e ottimizzazione di bio-compositi termoplastici a bassa densità.
- I principali obiettivi del progetto **"Materiali avanzati, per lo sviluppo e la messa a punto di materiali ad alto contenuto tecnologico nell'ambito dell'automotive"- MSE del 20 giugno 2013 "Nuova Legge 46"** sono stati:
    - Ottimizzazione delle condizioni di Processo al fine di ridurre del 5% la percentuale di scarto.
    - Riduzione del peso dei particolari stampati a parità di performance, al fine contribuire al raggiungimento ei target energetici vettura/modello

- Nell'ambito della **Proposta Di Contratto Di Sviluppo Industriale (CDS 773)** il gruppo Sapa sta affrontando tematiche che riguardano tecnologie e processi di lavorazioni innovative e ricerca di materiali e soluzioni per incrementare l'efficienza e ridurre impatto ambientale di alcuni componenti auto che oggi rappresentano elementi critici ovvero opportunità di penetrazione commerciale.
  Tra i vari macro-progetti che si implementeranno nell'ambito di tale progetto di Sviluppo, uno mira alla riduzione dell'impatto ambientale dei componenti verniciati attraverso l'eliminazione dell'utilizzo di vernici a solvente e integrando il processo di "verniciatura" in fase di stampaggio ad iniezione del componente termoplstico.

Nell'ambito della **Proposta Di Contratto Di Sviluppo Industriale (CDS 773)** il gruppo SAPA sta anche affrontando i temi di analisi dell'intera supply chain in relazione alle diverse attività dell'impresa ed efficientamento della catena logistica, con lo scopo di intervenire in chiave migliorativa ed in ottica di informatizzazione dei processi tramite l'utilizzo di nuove tecnologie (es. realtà aumentata).
Nell'ambito del progetto **Smart Integrated Manufacturing 4.0 (SIM 4.0)** si prevede la realizzazione di una piattaforma web-based sperimentale per la raccolta dei dati di produzione, nella modalità real-time / near real-time, dagli impianti di produzione.

Ambito tecnologico

Il presente progetto si colloca nei seguenti ambiti tecnologici:

3. Materiali avanzati

3.1. Tecnologie connesse ai materiali funzionali, multifunzionali e strutturali (ad esempio: materiali autoriparabili, materiali biocompatibili);
3.2. Sviluppo e trasformazione dei materiali, al fine di favorire un ampliamento di scala efficiente e sostenibile volto a consentire la produzione industriale dei futuri prodotti;
3.3. Tecnologie di gestione dei componenti dei materiali (ad esempio: tecniche e sistemi nuovi e innovativi nel sistema del montaggio, dell'adesione, della separazione, dell'assemblaggio, dell'autoassemblaggio e del disassemblaggio, della decomposizione e dello smantellamento);
3.4. Tecnologie connesse ai materiali per un'industria sostenibile, in grado di facilitare la produzione a basse emissioni di carbonio, il risparmio energetico, nonché l'intensificazione dei processi, il riciclaggio, il disinquinamento e l'utilizzo dei materiali ad elevato valore aggiunto provenienti dai residui e dalla ricostruzione;
3.7. Tecnologie connesse all'ottimizzazione dell'impiego di materiali, in grado di favorire utilizzi alternativi dei materiali e strategie aziendali innovative.

5. Fabbricazione e trasformazione avanzate

5.1. Tecnologie per le fabbriche del futuro, in grado di favorire incrementi di produttività accompagnati da un minore utilizzo dei materiali e dell'energia, da un minore inquinamento e da una minore produzione di rifiuti;

Obiettivo Finale dell'iniziativa

L'obiettivo principale del progetto è quello di ridurre l'impatto ambientale dei componenti auto con un approccio su più livelli, ed in particolare sulla scelta dei materiali e sulla ottimizzazione del processo produttivo.
Per quanti riguarda i materiali, verranno sviluppate e messe a punto nuove formulazioni sia dei materiali plastici che delle vernici. Si prevede in particolare l'utilizzo di nuove formulazioni di compound polimerici con almeno del 30% di materiale derivante da riciclo (da scarto post-consumo e/o post-industriale) o da fonte rinnovabile. Per quanto concerne le vernici, verranno sviluppate e utilizzate vernici prodotte con materie prime derivanti anche da fonti rinnovabili.
Per quanto concerne il processo produttivo, verrà implementato l'attuale processo "one-shot", allargandone l'applicazione a componenti con caratteristiche particolarmente sfidanti in termini estetici, di prestazioni meccaniche e funzionali, ed esplorando parallelamente nuove soluzioni per l'alleggerimento dei componenti stessi e il conferimento di proprietà funzionali.
Un ulteriore obiettivo del progetto è quello di guidare la transizione del processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura connesso verso l'adozione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0. Tra esse, un ruolo predominante sarà assunto dall'Industrial Internet of Things (IoT) che abiliterà la connessione ad Internet dell'intero impianto, al fine di garantire un monitoraggio dettagliato delle

prestazioni e dei consumi energetici, pur considerando i problemi di sicurezza introdotti dalla connessione dell'impianto al mondo Internet.
La transizione verso l'Industria 4.0 offrirà rilevanti benefici in termini di lead time ridotto, abbattimento dei costi e conseguimento degli standard di qualità richiesti dai clienti, nonché efficientamento ed ottimizzazione multi-obiettivo dell'intero processo. Un ulteriore obiettivo del progetto è quello di guidare la transizione del processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura connesso verso l'adozione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0. Tra esse, un ruolo predominante sarà assunto dall'Industrial Internet of Things (IIoT) che abiliterà la connessione ad Internet dell'intero impianto, al fine di garantire un monitoraggio dettagliato delle prestazioni e dei consumi energetici. La transizione verso l'Industria 4.0 offrirà rilevanti benefici in termini di lead time ridotto, abbattimento dei costi e conseguimento degli standard di qualità richiesti dai clienti, nonché efficientamento ed ottimizzazione multi-obiettivo dell'intero processo. La sostituzione di lavorazioni manuali con sistemi automatizzati, lo sfruttamento delle capacità tecnologiche delle macchine, l'analisi olistica dell'intero processo permettono, infatti, di ottenere una maggiore velocità di produzione ottimizzando l'intero lead time, con un minore consumo energetico e con una minore probabilità di errore. L'iniziativa, inoltre, permetterà uno studio dettagliato del processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura per finalità di riduzione dell'impatto ambientale. Infine, l'iniziativa ha anche l'obiettivo di analizzare e offrire soluzioni concrete a superare i problemi di sicurezza introdotti dalla connessione dell'impianto al mondo Internet, proponendo altresì un'architettura software concettuale di riferimento.

Tempi di realizzazione e responsabile del progetto

Il programma sulla base del contratto di sviluppo promosso dal Ministero dello Sviluppo Economico ha una durata triennale (36 mesi) per raggiungere gli obiettivi realizzativi ampiamente descritti di seguito. Il responsabile del progetto è stato individuato nella figura dell'Ing. Antonio Affinita della SAPA SpA che stima come data di inizio del programma il 01/01/2023. In base a quanto stabilito, le attività previste saranno ultimate nei successivi 36 mesi.
Il responsabile scientifico sarà il Prof. Roberto Pantani del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Salerno (UNISA), coadiuvato dal Prof. Domenico Acierno del CRdC Tecnologie Scarl, Prof. Massimo Viscardi del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II " (UNINA), Dott. Eugenio Amendola dell'Istituto per i Polimeri, i Compositi e Biomateriali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IPCB-CNR), Unità Operativa Napoli-Portici e dal Prof. Luigi Romano del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope (UniParthenope).
Il prof. Pantani, di cui si allega curriculum esteso, è responsabile delle attività di ricerca dei seguenti laboratori del DIIn: Tecnologie dei polimeri, processi di stampaggio; Proprietà termodinamiche e trasporto; Degradazione e biodegradazione di materiali polimerici. La sua ricerca scientifica verte principalmente sull'analisi e modellazione dei processi di trasformazione di polimeri, sull'analisi della reologia e dell'evoluzione della morfologia di polimeri in condizioni di processo, sull'accuratezza e stabilità dimensionale in manufatti polimerici, sul processo e le cinetiche degradative di polimeri biodegradabili. In tali settori, collabora con aziende e centri di ricerca italiani e stranieri.
Attualmente è Direttore del Dipartimento di Ingegneria Industriale, membro del Senato Accademico e responsabile di gestione dei fondi per la realizzazione del Programma Nazionale per la Ricerca dell'Ateneo di Salerno.

Lo scenario competitivo Automotive attuale è in fase di profonda crescita e di forte fermento e le aree di maggior sviluppo sono, in parte, quelle affrontate dal progetto in esame. SAPA è attualmente detentrice di tecnologie innovative da applicare sia ai modelli di attuale produzione che futuri e potenzialmente caratterizzati da un'elevata competitività economica. Per tale motivo la realizzazione degli obiettivi del programma risulta essere altamente strategica per la stessa azienda.

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

Attività previste (programmi di Ricerca & Sviluppo)

OBIETTIVO REALIZZATIVO	DESCRIZIONE	DURATA	Soggetto responsabile (L) ed altri proponenti coinvolti
OBIETTIVO 1 : Identificazione dei componenti automotive e definizione dei requisiti tecnici (RI)			
Attività 1.1: Selezione dei componenti d'interesse e definizione dei requisiti tecnici	Nell'ambito di tale attività saranno identificati da SAPA, STA e Robotec i componenti di interesse e definiti i requisiti tecnici per ciascuno di essi. In particolare, saranno identificati componenti interni, esterni auto e vano motore, componenti verniciati o pigmentati in massa. Per lo sviluppo di formulazioni su base riciclata, saranno identificate tre categorie di componenti: componenti estetici, componenti non estetici e componenti non estetici ma strutturali.	**8 mesi**	STA srl (L) SAPA Spa Robotec srl
Attività 1.2: Analisi dei processi di lavorazione	Nell'ambito di tale attività saranno analizzati i processi di lavorazione attualmente in vigore al fine di ottimizzarli e/o reingegnerizzarli. Verranno inoltre individuati nuovi processi di lavorazione che mireranno a ridurre gli scarti di produzione, ad eliminare fasi di lavorazioni non necessarie, migliorare la qualità del prodotto finale e ridurre l'impatto ambientale. Alcuni dei processi che verranno analizzati riguardano la produzione di componenti auto rivestiti in finta pelle mediante incollaggio, stampaggio a bi-iniezione, stampaggio per soffiaggio, schiumatura per la produzione di componenti in poliuretano (PU) e la verniciatura dei componenti. Il processo di estrusione di compound termoplastici, con materiali, provenienti da scarto post-industriale e/o post consumo, additivati con filler e/o fibre sarà analizzato. In tale ambito l'attività sarà focalizzata anche sull'analisi dei processi di reticolazione di vernici termoindurenti mediante irraggiamento UV o riscaldamento dielettrico (microonde), identificando le principali problematiche applicative e i vantaggi in termini di miglioramento della produttività e della efficienza energetica del processo.	**15 mesi**	STA srl SAPA spa Robotec srl (L) CRdC-UNISA CRdC-UNINA CRdC-CNR Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 1.3: Analisi di benchmarking	In questa attività verrà condotta un'analisi di mercato su cariche e additivi che possano migliorare le proprietà termo-meccaniche dei materiali riciclati (post-consumo o post-industriale). In particolare, saranno selezionate anche cariche	**18 mesi**	STA srl SAPA spa Robotec srl

	derivanti da fonti rinnovabili che possano ridurre la densità dei nuovi materiali e l'impatto ambientale dei componenti. Verranno presi anche in considerazione filler a base di carbonio in grado di conferire ai componenti proprietà funzionali antistatiche. Un'analisi di mercato sarà condotta anche su vernici ecosostenibili e vernici funzionali e autoriparanti eventualmente disponibili. Tale attività avrà anche lo scopo di identificare i potenziali precursori e additivi per la formulazione dei coating innovativi da sviluppare nelle fasi successive del progetto. Infine, saranno definite metodologie di prova costruite ad hoc per la caratterizzazione e qualifica dei nuovi componenti. L'analisi benchmarking metterà in luce i punti più critici dei processi da migliorare. Le attività più importanti e suscettibili di miglioramento. In particolare, verranno valutati ed analizzati i processi tradizionali che verranno paragonati al processo ottimizzato, che potrebbe includere anche fasi di reticolazione attivate mediante irraggiamento UV o riscaldamento a microonde, in termini di incidenza percentuale dei costi e impatto su qualità, costi o tempi di ciclo.		CRdC-UNISA (L) CRdC-UNINA CRdC-CNR Sannio Plastic srl MD Plast spa
OBIETTIVO 2: Sviluppo, caratterizzazione e ottimizzazione di formulazioni con materiali provenienti da riciclo (RI)			
Attività 2.1: Sviluppo e ottimizzazione di formulazioni a base di polimeri derivanti da riciclo	Nell'ambito di tale attività saranno sviluppati e ottimizzati compound a base di polimeri derivanti da post-consumo o scarti industriali con caratteristiche meccaniche, estetiche, di sicurezza e funzionali (ad es. elettriche) in linea con i requisiti OEM e adattabili a numerosi componenti interni ed esterni dell'auto.	**23 mesi**	STA srl SAPA spa Robotec srl CRdC-UNISA MD Plast spa
Attività 2.2: Realizzazione provini e caratterizzazione dei materiali	Le formulazioni sviluppate e ottimizzate nella precedente attività saranno sottoposte a caratterizzazioni reologiche, termiche (DSC, TGA, HDT, Vicat), meccaniche (trazione, flessione, Izod, smorzamento dinamico) ed acustiche ed elettriche. Nell'ambito di tale attività sarà valutata,su piccola scala, la processabilità delle nuove formulazione per la produzione di provini da sottoporre alle caratterizzazioni. I risultati di tali caratterizzazioni saranno fondamentali per l'implementazione di database dei materiali dei software di simulazione (Moldflow, analisi FEM). In particolar modo le caratterizzazioni vibro-acustiche verranno anche effettuate su prototipi in materiale poliaccoppiato.	**23 mesi**	STA srl Robotec srl CRdC-UNISA (L) CRdC-UNINA Sannio Plastic srl MD Plast spa
OBIETTIVO 3: Applicazione Industriale (SS)			

Attività 3.1: Progettazione e Analisi numerico-sperimentali del processo e prodotto	La simulazione del processo di stampaggio ad iniezione in ambiente virtuale sarà effettuata come analisi preliminare di processabilità dei nuovi materiali e ottimizzare il processo in termini di ciclo e riduzione dello scarto. L'analisi del processo mira a identificare la finestra di processabilità dei componenti identificando le condizioni di processo ottimali che miglioreranno le proprietà dei componenti in prova. Verrà eseguita la simulazione di riempimento, compattazione, deformazione e raffreddamento. I risultati delle simulazioni saranno verificati anche per confronto con le prove di stampaggio da effettuare presso i siti produttivi di SAPA e STA. Dai risultati delle simulazioni si valuterà l'ottimizzazione delle formulazioni (attività 2.1). L'analisi di processabilità sarà accompagnata da analisi strutturali (FEM ed eventualmente vibro-acustiche) per verificare che i componenti progettati risultino conformi ai requisiti di capitolato e/o di benchmarking.	**21 mesi**	STA srl Robotec srl CRdC-UNISA CRdC-UNINA (L)
Attività 3.2: Preindustrializzazione delle nuove soluzioni	Verranno quindi realizzati componenti prototipali realizzati mediante stampaggio a iniezione, sovrastampaggio, termoformatura o schiumatura di poliuretano. Nell'ambito di tale attività, in particolare SAPA, STA, Robotec e Sannio Plastic ottimizzeranno i parametri di processo al fine di ridurre i tempi ciclo, ridurre al minimo degli sprechi e aumentare l'affidabilità del processo.	**21 mesi**	STA srl Robotec srl (L)
Attività 3.3: Validazione delle soluzioni pre-industrializzate	Al fine di garantire il rispetto dei requisiti estetici, dimensionali e funzionali dei componenti, i prototipi realizzati saranno sottoposti ad un attento controllo qualità e successive prove di qualifica definite nell'attività 1.1.	**24 mesi**	STA srl Robotec srl CRdC-UNISA CRdC-UNINA Sannio Plastic srl
OBIETTIVO 4: Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici (RI)			
Attività 4.1: Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici	Nel corso del progetto di ricerca saranno sviluppate formulazioni contenenti componenti a ridotto impatto ambientale per ciascuna delle tipologie applicative: fondi, basi pigmentate e coperture trasparenti. Un ulteriore contributo verso lo sviluppo di applicazioni ecosostenibili sarà rappresentato dalla tendenza a sostituire i solventi organici presenti nelle formulazioni con mezzo acquoso, o quantomeno a ridurre la quantità di solvente organico necessario per l'applicazione.	**23 mesi**	SAPA spa STA srl CRdC-CNR (L)

	Le formulazioni saranno identificate e sviluppate presso i laboratori del CRdC-CNR secondo il seguente schema: • identificazione e sviluppo delle formulazioni e delle metodologie applicative, • studio della reazione di reticolazione o del fenomeno di essiccazione • studio delle proprietà reologiche e chimico-fisico delle miscele • studio delle proprietà di bagnabilità e adesione nei confronti dei principali substrati e delle proprietà di estetiche e meccaniche del coating finale. L'attività di ricerca sarà focalizzata sulla preparazione di piccoli quantitativi di prodotto, adeguati ad uno studio e caratterizzazione delle principali proprietà in una scala da laboratorio. Un ulteriore impulso verso lo sviluppo di materiali in grado di promuovere una economia circolare e rinnovabile si può realizzare con l'utilizzo di coating funzionali autoriparanti. Questi sono polimeri termoindurenti che in specifiche condizioni possono esibire temporaneamente alcune proprietà di un materiale termoplastico. Possono quindi essere considerati come l'anello di congiunzione tra le due grandi classi dei materiali termoplastici e dei materiali termoindurenti. Le resine termoindurenti autoriparanti saranno sviluppate per la formulazione dei coating trasparenti, essendo lo strato esterno più suscettibili al danneggiamento meccanico o ambientale. Le attività saranno sviluppate secondo il seguente schema: • identificazione dei requirement principali • identificazione della chimica reversibile più adatta a soddisfare le esigenze applicative, focalizzando l'attenzione su reazione reversibili di esteri, uretani/urea e disolfuri. • selezione di precursori commercialmente disponibili adeguati alla formulazione di coating trasparenti • formulazione di miscele reattive con proprietà reologiche adeguate all'applicazione di strati vernicianti • studio delle reazioni di reticolazione e delle proprietà finali (meccaniche e chimico-fisiche) dello strato verniciante • studio del fenomeno di autoriparazione di piccoli danni e di graffi		

	In questa attività saranno sviluppate e ottimizzate vernici prodotte con materie prime derivanti da fonti rinnovabili per ridurre l'attuale elevato impatto ambientale dei componenti verniciati. Inoltre, le vernici di attuale impiego saranno ottimizzate al fine di migliorare le loro prestazioni in termini di resistenza al graffio, agli agenti atmosferici e chimici. In particolare, saranno sviluppate e testate vernici con proprietà autoriparanti.		
Attività 4.2: Analisi delle vernici, delle loro caratteristiche e della composizione e test sperimentali su placchette	Saranno analizzati i materiali identificati durante l'analisi di benchmarking iniziale (1.3). I sistemi selezionati commercialmente disponibili saranno identificati, le loro proprietà saranno verificate sperimentalmente ad integrazione delle schede tecniche. Inoltre, saranno studiati i sistemi sviluppati in OR 4.1, con particolare attenzione alle proprietà chimico-fisiche da ottimizzare per una efficiente applicazione del prodotto. Le proprietà funzionali delle nuove vernici, incluso le caratteristiche di autoriparazione, saranno validate attraverso prove di verniciatura su piccola scala e test sperimentali.	**23 mesi**	SAPA spa STA srl CRdC-CNR (L)
OBIETTIVO 5: Applicazione industriale-componenti verniciati (SS)			
Attività 5.1: Ottimizzazione ciclo di verniciatura e produzione di prototipi verniciati	Il processo di verniciatura sarà ottimizzato in termini di riduzione scarto e consumi energetici. Nell'ambito di tale attività saranno realizzati prototipi verniciati utilizzando le nuove vernici eco e/o autoriparanti sviluppate nell'attività precedente. Al fine di ridurre i consumi energetici derivanti dal processo di verniciatura, saranno valutati cicli di reticolazione mediante irraggiamento UV o riscaldamento dielettrico a microonde. L'utilizzo di tali metodologie necessita una specifica formulazione dei coating per includere elementi suscettibili alla tecnologia selezionata. Nel caso di vernici UV sarà necessario aggiungere specifici fotocatalizzatori. Inoltre, la geometria del componete dovrà essere tale da evitare la formazione di zone d'ombra in cui la fotoattivazione non risulterebbe attivabile. Nel caso di reticolazione mediante microonde, il coating deve contenere dipoli molecolari polarizzabili o additivi suscettori, e il substrato deve essere resistente e non reattivo nei confronti delle microonde.	**21 mesi**	SAPA spa STA srl (L) CRdC-CNR
Attività 5.2: Validazione delle soluzioni pre-industrializzate	Al fine di garantire il rispetto dei requisiti estetici e funzionali dei componenti, i prototipi verniciati saranno sottoposti ad un attento controllo qualità e successive prove di qualifica definite nell'attività 1.1.	**27mesi**	SAPA spa STA srl (L) CRdC-CNR

OBIETTIVO 6: Monitoraggio dell'impianto e processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura connesso (RI)			
Attività 6.1: Monitoraggio delle prestazioni dell'impianto	L'attività prevede la definizione di metodi e tecniche per l'acquisizione di dati riguardanti le prestazioni del processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura. Il fine ultimo è quello di monitorare in maniera costante il raggiungimento di specifici indicatori chiavi di prestazione (KPI) e misurare l'OEE (Overall Equipment Effectiveness).	**24 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa STA srl ROBOTEC srl SANNIOPLASTIC srl INNOVAWAY
Attività 6.2: Adeguamento dei parametri di produzione ed esecuzione di interventi a distanza	Grazie alla connessione remota dell'intero processo è possibile abilitare l'esecuzione di interventi da remoto, senza recarsi sul sito. Gli interventi che si intendono abilitare riguardano sia interventi mirati ad adeguare i parametri di produzione che interventi di manutenzione, come quelli legati al software. Tali interventi remoti trarranno anche notevole vantaggio dall'attività precedente, in quanto permettono agli utenti la loro esecuzione in maniera informata.	**24 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa STA srl ROBOTEC srl SANNIOPLASTIC srl INNOVAWAY
Attività 6.3: Sfruttamento delle capacità predittive ed ottimizzazione dell'intero processo	La collezione di un'elevata quantità di dati storici sull'intero processo permetterà l'applicazione di tecniche di Intelligenza Artificiale. Inoltre, prelevando dati anche da fonti di dati esterne permetterà l'ampliamento della raccolta dati necessario a gestire le esigenze di manutenzione preventiva su condizione, aggregando le informazioni raccolte per scopi di controllo o per impostare specifici allarmi.	**24 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa INNOVAWAY STA srl ROBOTEC srl SANNIOPLASTIC srl
OBIETTIVO 7: Riciclabilità e LCA (RI)			
Attività 7.1: Studio di riciclabilità	In tale attività sarà valutata la riciclabilità dei nuovi materiali mediante la messa a punto di un ciclo di recupero che possa trarre vantaggio dalle caratteristiche di termoreversibilità delle vernici autoriparanti al fine di rendere omogenee le blends riciclate. Le caratteristiche di tale approccio saranno confrontate con i costi necessari alla rimozione dello strato verniciato, o in alternativa alle conseguenze della inclusione nel mix riciclato di particelle derivanti dallo strato verniciante. Ad ogni step di riciclo i provini saranno sottoposti a prove di caratterizzazione reologica, termica e meccanica per valutare gli effetti del riciclo meccanico su ciascuna	**21 mesi**	STA srl SAPA spa Robotec srl CRdC-UNISA (L) CRdC-UNISA CRdC-CNR Sannio Plastic srl MD Plast spa

	proprietà. Sarà inoltre valutata la riciclabilità dei componenti verniciati e definito un ciclo di recupero. Sarà valutata la possibilità di utilizzare additivi per migliorare le proprietà dei riciclati.		
Attività 7.2: Analisi LCA	Un'analisi comparativa LCA sarà effettuata sui componenti di attuale produzione e sui componenti realizzati con nuovi materiali e/o nuove tecnologie al fine di monitorare l'impatto ambientale. Tale analisi comparativa sarà condotta anche sul processo di verniciatura ottimizzato e sui componenti verniciati con le nuove vernici.	**30 mesi**	STA srl SAPA spa Robotec srl CRdC-UNISA (L) CRdC-UNINA CRdC-CNR Sannio Plastic srl MD Plast spa
OBIETTIVO 8: Digital Twin a ciclo chiuso (RI/SS)			

Attività 8.1: Digital twin operativo	Il supporto di un digital twin operativo potrebbe aiutare a identificare le condizioni operative al di fuori delle specifiche, comprendendo se l'utilizzo di un dispositivo al massimo delle sue prestazioni o nel suo ambiente attuale possa avere delle ripercussioni. Inoltre, l'integrazione di un Digital Twin con il Metaverso darebbe la possibilità di condividere una realtà virtuale attraverso internet, con la possibilità di potersi "interfacciare" con il virtuale.	**30 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa STA srl ROBOTEC srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 8.2: Digital twin predittivo	L'attività prevede lo studio dei digital twin a ciclo a supporto delle analisi di tipo "what-if". La catena di produzione potrebbe beneficiare da analisi orientate a valutare l'impatto della variazioni di parametri di configurazione delle attrezzature sia sulle prestazioni che sugli interventi di manutenzione.	**30 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa, STA srl ROBOTEC srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 8.3: Ritorno alla progettazione e al marketing di prodotto	L'attività mira ad offrire il necessario supporto al team di progettazione de di marketing che, avvalendosi dei dati raccolti dall'attrezzatura sul campo, possono	**24 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) SAPA spa, STA srl ROBOTEC srl

	immaginare di migliorare o perfezionare il prodotto, aggiungere nuove caratteristiche o condividere le informazioni con i clienti finali.		INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
OBIETTIVO 9: Gestione dell'energia e minimizzazione dell'impatto ambientale della produzione (RI/SS)			
Attività 9.1: Estrazione dei dati di consumo e costruzione di un modello energetico	Questa attività ha come obiettivo l'analisi dei dati provenienti dal processo di verniciatura al fine di rilevare modelli di consumo energetico anomali e quantificare le lacune in termini di efficienza energetica	**30 mesi**	CRdC-Uniparthenope SAPA spa (L), STA srl ROBOTEC srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 9.2: Pianificazione strategica e rescheduling dinamico delle attività	Questa attività ha come obiettivo la definizione di metodi e tecniche ai fini sia della riduzione dei consumi energetici che della minimizzazione dell'impatto ambientale del processo di verniciatura.	**27 mesi**	CRdC-Uniparthenope STA srl, SAPA spa (L), ROBOTEC srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 9.3: Green Design e pianificazione di una logistica green	Questa attività prevede l'analisi di sostenibilità del processo di verniciatura nonché della logistica associata ad esso. Il fine ultimo è quello di individuare strategia, metodi e tecniche per rendere il processo maggiormente Green, il linea con la transizione verso Green Design e logistiche green in atto a livello globale.	**27 mesi**	CRdC-Uniparthenope STA srl, SAPA spa (L), ROBOTEC srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
OBIETTIVO 10: Architettura software, protezione e tecnologie abilitanti (RI)			

Attività 10.1: Definizione dell'architettura a supporto dell'IIoT	Questa attività prevede la definizione di un'architettura tale da trasformare l'azienda attuale in una Digital Manufacturing Platform dell'Industria 4.0, che supporti l'introduzione dell'IIoT, del monitoraggio e dell'esecuzione di interventi da remoto.	**36 mesi**	CRdC-Uniparthenope (L) STA srl, SAPA spa, Robotec srl INNOVAWAY Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 10.2: Protezione dei dati e delle elaborazioni	Quest'attività prevede l'analisi dettagliata dell'architettura definita nell'attività precedente con l'obiettivo di proteggere sia l'edge che il core del sistema. Si analizzeranno e si utilizzeranno quindi le migliori tecnologie COTS disponibili sul mercato e quindi: per la parte edge ARM TrustZone e per la parte core Intel SGX.	**36 mesi**	CRdC-Uniparthenope STA srl, SAPA spa, Robotec srl INNOVAWAY (L) Sannio Plastic srl MD Plast spa
Attività 10.3: Selezione delle tecnologie COTS per AI e ML	Quest'attività prevede l'analisi dettagliata dell'architettura definita nell'attività precedente con l'obiettivo di individuare i migliori prodotti e tecnologie disponibili a supporto delle tecniche di Artificial Intelligence e Machine Learning.	**36 mesi**	CRdC-Uniparthenope STA srl, SAPA spa, Robotec srl INNOVAWAY (L) Sannio Plastic srl MD Plast spa

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

OR 1	**Data di avvio: Mese 1 Data di ultimazione: Mese 18**							
Titolo OR	***Identificazione dei componenti automotive e definizione dei requisiti tecnici***							
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***							
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNINA**	**CRdC-UNISA**	**CRdC-CNR**	**Sannio plastic srl**	**MD Plast Spa**
Mesi / persona per singolo partecipante	48	52.5	37.5	40	17.5	25	28	25

OBIETTIVI

Nell'ambito di tale obiettivo realizzativo saranno identificati i prodotti e i principali processi aziendali, e sarà condotta una successiva analisi approfondita degli stessi. Saranno, inoltre, identificati quelli che necessitano di innovazione al fine di ridurre anche costi e tempi, migliorare la qualità e la flessibilità del servizio.
Durante tale OR verranno identificati i componenti che hanno maggiore potenzialità di industrializzazione con alti volumi produttivi, al fine di aumentare l'efficienza produttiva degli stessi.
La scelta dei processi da innovare sarà effettuata rispettando il seguente percorso:
1. Identificare i processi principali enumerandoli
2. Determinare e classificare l'importanza strategica dei vari processi
3. Verificare lo stato di efficacia ed efficienza dei singoli processi esaminati

L'analisi/ricerca del mercato e il benchmarking di processo saranno fondamentali per la messa a punto di soluzioni tecnologiche innovative e la reingegnerizzazione dei processi aziendali.
Il CRDC collaborerà con SAPA-Plant di Forchia, STA-Plant di San Martino e Airasca e Robotec per la definizione dei piani prova e la configurazione di sistemi di prova atti a validare le nuove soluzioni.

Attività 1.1: Selezione dei componenti d'interesse e definizione dei requisiti tecnici	Nell'ambito di tale attività SAPA-Plant di Forchia, STA-Plant di San Martino e di Airasca e Robotec identificheranno i componenti d'interesse e definiranno i rispettivi requisiti tecnici. STA-Plant di San Martino e di Airasca e Robotec individueranno componenti prodotti per stampaggio ad iniezione o termoformatura di materiali termoplastici, e li classificheranno in tre categorie: componenti non estetici, componenti strutturali e componenti sia estetici che strutturali. Tale classificazione sarà fondamentale per la scelta della percentuale di materiale derivante da post consumo e/o post-industriale da impiegare nello sviluppo di ciascuna formulazione. Per componenti non estetici si ipotizza una percentuale di impiego di materiale riciclato fino al 100%, mentre per componenti estetici una percentuale di riciclato fino al 30%. SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca identificheranno i componenti interno ed esterno vettura verniciati su cui sperimentare le nuove eco vernici e vernici autoriparanti. Anche per i componenti saranno definiti i requisiti tecnici e i piani con le prove di qualifica.

Attività 1.2: Analisi dei processi di lavorazione	In tale attività SAPA-Plant di Forchia, STA-Plant di San Martino e di Airasca, Robotec, in collaborazione con il CRDC analizzeranno tutti i processi di lavorazione attuati dal gruppo (come stampaggio ad iniezione, termoformatura, verniciatura, sovrastampaggio ad iniezione, rivestimento in tessuto estetico mediante incollaggio manuale o automatico, stampaggio a compressione, schiumatura in poliuretano e assemblaggio) al fine di ridurre i tempi ciclo, eliminare gli sprechi, eliminare le fasi di lavorazione "non necessarie" e prevenire eventuali errori che possono compromettere la qualità del prodotto finito. In particolare, sarà analizzato da SAPA -Plant di Montesarchio, in collaborazione con il CRDC e MD Plast, il processo di estrusione di compound termoplastici, con materiali, provenienti da scarto post-industriale e/o post consumo, additivati con filler e/o fibre. MD Plast analizzerà e ottimizzerà il processo di estrusione di *masterbatch* e additivi. L'analisi dei processi di lavorazione sarà fondamentale per l'individuazione di nuovi processi di lavorazione e reingegnerizzazione di prodotti al fine di ridurre l'impatto ambientale derivante dalla produzione. Anche Sannio Plastic srl analizzerà alcuni processi di lavorazione come lo stampaggio bi-inizione e lo stampaggio per soffiaggio. Nel corso di questa attività verrà analizzato anche il processo di verniciatura per poter identificare le cause delle criticità presenti sui particolari, migliorare l'intero ciclo di verniciatura e individuare potenziali interventi impiantistici per il miglioramento dell'efficienza dei processi di verniciatura esistenti. In tale ambito l'attività sarà focalizzata anche sull'analisi dei processi di reticolazione di vernici termoindurenti mediante irraggiamento UV o riscaldamento dielettrico (microonde), identificando le principali problematiche applicative e i vantaggi in termini di miglioramento della produttività e della efficienza energetica del processo. CRdC-UNISA: supporto all'analisi dei processi basati sullo Stampaggio ad Iniezione CRdC-UNINA: supporto alla analisi dei processi di assemblaggio CRdC-CNR: supporto nell'analisi dei processi di reticolazione di vernici termoindurenti mediante irraggiamento UV o riscaldamento dielettrico (microonde)

Attività 1.3: Analisi di benchmarking	In questa attività verrà condotta un'analisi di mercato su cariche e additivi che possano migliorare le proprietà termo-meccaniche dei materiali riciclati (post-consumo o post-industriale). In particolare, saranno selezionate anche cariche di derivanti da fonti rinnovabili che possano ridurre la densità dei nuovi materiali e l'impatto ambientale dei componenti. Un'analisi di mercato sarà condotta anche su vernici ecosostenibili, vernici funzionali e autoriparanti eventualmente disponibili. Tale attività avrà anche lo scopo di identificare i potenziali precursori per la formulazione dei coating innovativi da sviluppare nelle fasi successive del progetto. Infine, saranno definite metodologie di prova costruite ad hoc per la caratterizzazione e qualifica dei nuovi componenti. L'analisi benchmarking metterà in luce i punti più critici dei processi da migliorare e le attività più importanti e suscettibili di miglioramento. In particolare, verranno valutati ed analizzati i processi tradizionali, che verranno paragonati al processo ottimizzato in termini di incidenza percentuale dei costi e impatto su qualità, costi o tempi di ciclo. CRdC-UNISA e MD Plast: supporto alla scelta di additivi e materiali, analisi e caratterizzazione di materiali e dei componenti già in produzione; definizione di test ad-hoc per la valutazione di specifiche proprietà (resistenza allo strappo, al graffio, bagnabilità) CRdC-UNINA: supporto alla analisi delle proprietà meccaniche attese dai materiali e dagli additivi individuati. Supporto allo sviluppo di nuove metodiche di test ai fini di una corretta analisi di benchmarking in relazioni alle proprietà meccaniche e vibro-acustiche. CRdC-CNR: supporto all'analisi di mercato su vernici ecosostenibili, vernici funzionali e autoriparanti eventualmente disponibili al fine di identificare i potenziali precursori per la formulazione dei coating innovativi da sviluppare nelle fasi successive del progetto.
Deliverables D 1.1 Report dei requisiti tecnici dei prodotti selezionati D 1.2 Descrizione dei processi di lavorazione D 1.3 Analisi di Benchmarking	

OR 2	**Data di avvio: Mese 5**	**Data di ultimazione: Mese 27**					
Titolo OR	***Sviluppo, caratterizzazione e ottimizzazione di formulazioni con materiali provenienti da riciclo***						
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***						
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNINA**	**CRdC-UNISA**	**Sannio plastic srl**	**MD Plast Spa**
Mesi / persona per singolo partecipante	42.5	39	29	26	17	22	26

<table>
<tr><td colspan="2">OBIETTIVI
Il settore automotive e i car makers hanno come obiettivo quello di incrementare le percentuali di impiego, nella produzione di veicoli futuri, di materiali bio (con matrici derivanti da fonti naturali e/o filler naturali) e materiali derivanti da riciclo meccanico (post consumo o post-industriale) o riciclo chimico.
Per ciascun componente identificato sarà sviluppata e ottimizzata una formulazione con materiale proveniente da riciclo al fine di soddisfare i requisiti tecnici attesi e il ridurre il peso specifico del componente.</td></tr>
<tr><td>Attività 2.1: Sviluppo e ottimizzazione di formulazioni a base di materiali derivanti da scarti post-consumo e/o scarti industriali</td><td>Nell’ambito di tale attività saranno selezionati materiali provenienti da scarti post-industriali e post-consumo, cariche di rinforzo (talco, fibra vetro e filler naturali,) e additivi che migliorano la qualità del materiale post-consumo e post uso industriale per consentire il riutilizzo della plastica riciclata in applicazioni rigide, flessibili e di stampaggio. Per ciascun componente identificato nell’attività 1.1 sarà sviluppata e ottimizzata una formulazione con materiale proveniente da riciclo al fine di soddisfare i requisiti tecnici attesi.
La messa a punto di nuove formulazioni aventi le caratteristiche meccaniche e termiche paragonabili a quelli convenzionali, e che soddisfano i requisiti dei componenti, comporterà la sperimentazione di diversi filler. Inoltre, la messa a punto di un processo di compoundazione idoneo a garantire l’ottima interazione tra matrice polimerica e nuovi filler richiederà diverse prove sperimentali.
Per migliorare le caratteristiche termiche e meccaniche dei materiali provenienti da riciclo e soddisfare le specifiche tecniche dei componenti saranno selezionati additivi, come elastomeri poliolefinici, stabilizzanti termici, anti UV.
Altra strada che sarà perseguita per ridurre l’impatto ambientale dei componenti auto sarà quella di valutare l’impiego di materiali alternativi costituiti (totalmente o parzialmente) da materie prime di origine organica, come ad esempio le fibre organiche (fibra di canapa, di cocco, di cotone, di legno, di sughero) o da biopolimeri, che per la loro stessa composizione derivano da fonti non esauribili.
In fase di sperimentazione si valuterà anche la possibilità di reingegnerizzare alcuni processi di produzione, al fine di ridurre gli scarti, automatizzare il processo di lavorazione e ridurre l’impatto ambientale dei processi.
MD Plast supporterà SAPA-Plant di Montesarchio nella messa a punto di compound su piccola scala.
CRCD supporterà i partner industriali, STA-Plant di San Martino e Robotec, nella selezione dei materiali, cariche e additivi, nella definizione delle formulazioni ottimizzate e nell’ottimizzazione dei processi.
CRdC-UNISA: supporto all’ottimizzazione dei processi basati sullo Stampaggio ad Iniezione e alla scelta dei materiali
CRdC-UNINA: supporto alla analisi delle formulazioni in termini di prestazioni meccaniche e vibro-acustiche</td></tr>
</table>

Attività 2.2: Realizzazione provini e caratterizzazione dei materiali	STA-Plant di San Martino, Robotec e Sannio Plastic valuteranno la processabilità su piccola scala delle nuove formulazioni per la produzione di provini da sottoporre a successive caratterizzazioni delle proprietà fisiche e reologiche, statiche a temperatura ambiente e/o a temperatura differente di esercizio. Le principali caratterizzazioni che STA-Plant di San Martino, Robotec e CRDC effettueranno sono: ✓ Prove meccaniche: prove di trazione, prove di flessione e prove d'urto Izod ✓ Analisi termiche: Calorimetria a scansione differenziale (DSC) e analisi termogravimentrica (TGA) ✓ Prove reologiche: misure di viscosità (Melt Flow Index Test), prove con reometro capillare e rotazionale I risultati della analisi svolte saranno fondamentali per la generazione dei database dei potenziali materiali per le differenti applicazioni tecnologiche individuate, e per avere a disposizione i dati di input ai software di simulazione Digimat, Moldflow e FEM, di smorzamento strutturale e dove necessario di fatica. CRdC-UNISA: supporto alla caratterizzazione dei materiali (reologia, volume specifico, proprietà termiche); generazione database Moldflow per le singole formulazioni CRdC-UNINA: supporto alla caratterizzazione dei materiali in termini di prestazioni meccaniche e vibro-acustiche; generazione database per successive modellazioni FEM.
Deliverables D 2.1 Report delle formulazioni sviluppate e ottimizzate D 2.2 Report delle caratterizzazioni meccaniche, termiche e reologiche.	

OR 3	**Data di avvio: Mese 10**		**Data di ultimazione: Mese 36**		
Titolo OR	***Applicazione Industriale***				
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***SS***				
Partecipanti	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-Unina**	**CRDC-UNISA**	**Sannio Plastic Spa**
Mesi / persona per singolo partecipante	85	60	44	18.5	25
OBIETTIVI In tale attività saranno realizzati componenti prototipali mediante stampaggio ad iniezione dei nuovi materiali, in modo da valutare la loro processabilità e quindi ottimizzare i parametri di processo. I prototipi saranno sottoposti a controlli qualità (esame visivo, rilievi dimensionali e rilievi colorimetrici e di gloss) e a prove di qualifica secondo le specifiche del cliente. Le innovazioni non riguarderanno quindi solo i nuovi materiali ma anche i processi e i prodotti che verranno rivisti nell'ottica della metodologia one shot, allo scopo di automatizzare più fasi del ciclo produttivo, ridurre le fasi di lavorazione, e rendere il processo ripetibile e con minore scarto.					

Attività 3.1: Progettazione e Analisi numerico-sperimentali del processo e prodotto	In questa attività saranno verificati in ambiente virtuale i processi di stampaggio per i singoli componenti attraverso la simulazione del processo di injection molding (Moldflow). Lo studio è rivolto ad analizzare il riempimento della cavità, lo stress del materiale, analisi della deformazione definendo parametri di processo ottimali per i nuovi materiali. I risultati delle simulazioni saranno altresì verificati attraverso il raffronto con le prove di stampaggio da effettuarsi presso lo stabilimento produttivo di Robotec - STA-Plant di San Martino, che consisteranno in stampate parziali e stampate con differenti condizioni di processo, in numero sufficiente a determinare i diversi gradi di correlazione con le analisi virtuali. Il CRDC supporterà i partner aziendali nelle analisi FEM e/o analisi virtuali del processo di stampaggio a iniezione di materiali al fine di ottimizzare sia i prodotti che i processi stessi. CRdC-UNISA: analisi Moldflow del processo di stampaggio; identificazione delle criticità e definizione delle condizioni di processo ottimali; ipotesi su modifiche alle formulazioni in grado di migliorare la processabilità CRdC-UNINA: Analisi FEM statiche, dinamiche ed a fatica dei componenti individuati ed ottimizzazione degli stessi.
Attività 3.2: Pre-industrializzazione e delle nuove soluzioni	STA-Plant di San Martino, Robotec e Sannio Plastic produrranno componenti per prototipi automobilistici mediante stampaggio a iniezione, termoformatura, schiumatura in poliuretano e assemblaggio Le prove sperimentali atte a validare i nuovi processi e i nuovi componenti ingegnerizzati impegneranno le varie figure professionali aziendali. In particolare, sarà fondamentale il Contributo dei Tecnici esperti dello stampaggio e degli Industrializzatori. Inoltre, al fine di raggiungere gli obiettivi del Progetto, tali figure saranno impegnate in un diverso numero di prove sperimentali che prevederà anche la partecipazione dei nostri Tecnici da Laboratorio nell'utilizzo dei materiali alternativi utilizzati in sostituzione di quelli convenzionali.
Attività 3.3: Validazione delle soluzioni preindustrializzate	STA-Plant di San Martino e Robotec sottoporranno a prove di controllo qualità (verifiche dimensionali, esame visivo e verifiche di colore e gloss) e prove di qualifica definite nell'attività 1.1 i componenti prototipali realizzati. Sannio Plastic supporterà gli altri partner industriali nel controllo qualità e rilievi dimensionali. CRdC-UNISA: supporto alle prove di qualifica, anche considerando le prove ad-hoc definite in attività 1.3 CRdC-UNINA: supporto ai test di qualifica dei componenti in termini di prestazioni meccaniche (statiche, dinamiche e fatica) e vibro-acustiche; analisi di correlazione dei modelli FEM per eventuale updating degli stessi. Verifica dei parametri di benchmarking e definizione delle strategie di ottimizzazione.
Deliverables D3.1 Report delle analisi virtuali D3.2 Report (schematici) e relazione descrittive dei controlli qualità e delle prove di qualifica	

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

OR 4	**Data di avvio: Mese 5 Data di ultimazione: Mese 27**		
Titolo OR	***Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici***		
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***		
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**CRdC-CNR**
Mesi / persona per singolo partecipante	25	22.5	25

OBIETTIVI

Nell'ambito di tale Obiettivo realizzativo saranno sviluppate formulazioni contenenti componenti "green" per ciascuna delle tipologie applicative: fondi, basi pigmentate e coperture trasparenti.
Un ulteriore contributo verso lo sviluppo di applicazioni ecosostenibili sarà rappresentato dalla tendenza a sostituire i solventi organici presenti nelle formulazioni con mezzo acquoso, o quantomeno a ridurre la quantità di solvente organico necessario per l'applicazione.

Inoltre, le vernici di attuale impiego saranno ottimizzate al fine di migliorare le loro prestazioni in termini di resistenza al graffio, agli agenti atmosferici e chimici. In particolare, saranno sviluppate e testate vernici con proprietà autoriparanti.

Attività 4.1: Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici	Nel corso del progetto di ricerca saranno sviluppate formulazioni contenenti componenti a ridotto impatto ambientale per ciascuna delle tipologie applicative: fondi, basi pigmentate e coperture trasparenti. Un ulteriore contributo verso lo sviluppo di applicazioni ecosostenibili sarà rappresentato dalla tendenza a sostituire i solventi organici presenti nelle formulazioni con mezzo acquoso, o quantomeno a ridurre la quantità di solvente organico necessario per l'applicazione. Le formulazioni saranno identificate e sviluppate presso i laboratori degli EPR (CRdC e CNR) secondo il seguente schema: • identificazione e sviluppo delle formulazioni e delle metodologie applicative, • studio della reazione di reticolazione o del fenomeno di essiccazione • studio delle proprietà reologiche e chimico-fisico delle miscele • studio delle proprietà di bagnabilità e adesione nei confronti dei principali substrati e delle proprietà di estetiche e meccaniche del coating finale. L'attività di ricerca sarà focalizzata sulla preparazione di piccoli quantitativi di prodotto, adeguati ad uno studio e caratterizzazione delle principali proprietà in una scala da laboratorio.MD Plast supporterà SAPA-Plant di Forchia e il CRdC-CNR nella preparazione di piccoli quantitativi di vernici, focalizzando l'attenzione sugli additivi per migliorare le proprietà dei coating. Un ulteriore impulso verso lo sviluppo di materiali in grado di promuovere una economia circolare e rinnovabile si può realizzare con l'utilizzo di coating funzionali autoriparanti. Questi sono polimeri termoindurenti che in specifiche condizioni possono esibire temporaneamente alcune proprietà di un materiale termoplastico. Possono quindi essere considerati come l'anello di congiunzione tra le due grandi classi dei materiali termoplastici e dei materiali termoindurenti. Le resine termoindurenti autoriparanti saranno sviluppate per la formulazione dei coating trasparenti, essendo lo strato esterno più suscettibili al danneggiamento meccanico o ambientale. Le nuove formulazioni saranno sviluppate tendendo conto dei requirements definiti nell'Attività 1.1, impiegando i precursori commercialmente disponibili adeguati alla formulazione di coating trasparenti (individuati nell'Attività 1.3). Inoltre, sarà identificata della chimica reversibile più adatta a soddisfare le esigenze applicative, focalizzando l'attenzione su reazione reversibili di esteri, uretani/urea e disolfuri. Per lo sviluppo di vernici autoriparanti sarà analizzato il fenomeno di autoriparazione di piccoli danni e di graffi. Le attività di ricerca svolte presso i laboratori del CRdC-CNR saranno focalizzate sullo sviluppo di formulazioni reattive contenenti gruppi funzionali suscettibili alle microonde o alla radiazione UV. Le formulazioni di miscele reattive saranno ottimizzate in termini di proprietà reologiche adeguate all'applicazione di strati vernicianti. CRDC-CNR sottoporrà i materiali sviluppati a prove di laboratorio per la verifica della composizione e reticolazione della vernice (calorimetria, spettroscopia UV-Vis e FT-IR), verifica della bagnabilità (energia superficiale), adesione al substrato (nanoindentazione e nanoscratch, quadrettatura), microscopia, reologia. SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca collaboreranno con il CRDC-CNR nello sviluppo e ottimizzazione delle formulazioni delle vernici.

Attività 4.2: Analisi delle vernici, delle loro caratteristiche e della composizione	Saranno analizzati i materiali identificati durante l'analisi di benchmarking iniziale (1.3). I sistemi selezionati commercialmente disponibili saranno identificati, le loro proprietà saranno verificate sperimentalmente ad integrazione delle schede tecniche. Inoltre, saranno studiati i sistemi sviluppati in OR 4.1, con particolare attenzione alle proprietà chimico-fisiche da ottimizzare per una efficiente applicazione del prodotto. Le proprietà funzionali delle nuove vernici, incluso le caratteristiche di autoriparazione, saranno validate attraverso prove di verniciatura su piccola scala e test sperimentali. CRDC-CNR sottoporrà i componenti verniciati a prove di laboratorio per la verifica della composizione e reticolazione della vernice (calorimetria, spettroscopia UV-Vis e FT-IR), verifica della adesione al substrato (nanoindentazione e nanoscratch, quadrettatura), microscopia SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca, attraverso prove di verniciatura su piccola scala, realizzeranno prototipi da sottoporre a prove di laboratorio.
Deliverables *D 4.1 Descrizione delle formulazioni di vernici eco e autoriparanti* *D 4.2 Report delle proprietà delle nuove vernici eco e autoriparanti*	

OR 5	**Data di avvio: Mese 10**	**Data di ultimazione: Mese 36**	
Titolo OR	***Applicazione industriale-componenti verniciati***		
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***SS***		
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**CRdC-CNR**
Mesi / persona per singolo partecipante	35	35	25

OBIETTIVI

SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca ottimizzeranno il ciclo di verniciature delle nuove vernici sviluppate e ottimizzate nell'OR4. I prototipi verniciati saranno sottoposti ad un controllo qualità e prove di qualifica.

Un ulteriore obiettivo sarà quello di sviluppare una metodologia a ridotto impatto energetico per l'applicazione degli strati vernicianti.

Nella pratica più comune la reazione di reticolazione delle formulazioni termoindurenti viene accelerata mediante aumento della temperatura. Questo ha il duplice effetto di accelerare la reazione di reticolazione aumentando la produttività industriale e consente contemporaneamente di ottenere materiali più performanti.

Attività 5.1: Ottimizzazione ciclo di verniciatura e produzione di prototipi verniciati	Nell'ambito di tale attività SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca realizzeranno prototipi verniciati con le nuove vernici bio e autoriparanti. SAPA-Plant di Forchia e SAPA-Plant di Forchia valuteranno anche la verniciabilità di componenti prodotti con le nuove formulazioni ecosostenibili, sviluppate e ottimizzate nell'attività 2.1. L'obiettivo di tale attività sarà anche quello di ottimizzare il processo di verniciatura al fine di ridurre la percentuale di scarto e dei consumi energetici. Il processo di verniciatura sarà ottimizzato in termini di riduzione scarto e consumi energetici. Nell'ambito di tale attività saranno realizzati prototipi verniciati utilizzando le nuove vernici eco e/o autoriparanti sviluppate nell'attività precedente. Al fine di ridurre i consumi energetici derivanti dal processo di verniciatura, saranno valutati cicli di reticolazione mediante irraggiamento UV o riscaldamento dielettrico a microonde. L'utilizzo di tali metodologie necessita una specifica formulazione dei coating per includere elementi suscettibili alla tecnologia selezionata. Nel caso di vernici UV sarà necessario aggiungere specifici fotocatalizzatori. Inoltre, la geometria del componete dovrà essere tale da evitare la formazione di zone d'ombra in cui la fotoattivazione non risulterebbe attivabile. Nel caso di reticolazione mediante microonde, il coating deve contenere dipoli molecolari polarizzabili o additivi suscettori, e il substrato deve essere resistente e non reattivo nei confronti delle microonde. CRDC-CNR supporterà SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca nell'ottimizzazione dei cicli di verniciatura al fine di ridurre i consumi energetici.
Attività 5.2: Validazione delle soluzioni preindustrializzate	Al fine di garantire il rispetto dei requisiti estetici e funzionali dei componenti, i prototipi verniciati saranno sottoposti ad un attento controllo qualità e successive prove di qualifica definite nell'attività 1.1 SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca sottoporranno a prove di controllo qualità e prove di qualifica definite nell'attività 1.1 i componenti verniciati. CRDC-CNR sottoporrà i componenti verniciati a prove di laboratorio per la verifica della composizione e reticolazione della vernice (calorimetria, spettroscopia UV-Vis e FT-IR), verifica della adesione al substrato (nanoindentazione e nanoscratch, quadrettatura), microscopia.
Deliverables D 5.1 Processo di verniciatura ottimizzato D 5.2 Report (schematici) e relazione descrittive dei controlli qualità e delle prove di Qualifica effettuare su prototipi verniciati	

OR 6	**Data di avvio: Mese 1 Data di ultimazione: Mese 30**					
Titolo OR	***Monitoraggio dell'impianto e processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura connesso***					
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***					
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNIPART**	**SANNIO PLASTIC**	**INNOVAWAY**
Mesi / persona per singolo partecipante	37	66.5	30.5	20	15	24

OBIETTIVI

L'obiettivo di questo OR è raccogliere le informazioni operative e di ambiente circostante con l'obiettivo di consentire azioni preventive, correttive e proattive per mantenere la massima produttività e salute delle macchine e dell'intero impianto. Grazie alla connessione alla rete dell'intero processo di verniciatura, stampaggio e assemblaggio, è possibile sia eseguire azioni di monitoraggio dettagliato in tempo reale che adeguare i parametri di produzione. Il fine ultimo di questo OR è quello di migliorare la qualità del prodotto verniciato, nonché ridurre gli interventi di manutenzione prevalentemente ad interventi di manutenzione preventiva o proattiva.

Attività 6.1: Monitoraggio delle prestazioni dell'impianto	Quest'attività prevede la definizione di metodi e tecniche per l'acquisizione di dati in tempo reale da dispositivi eterogenei, per la loro integrazione con i dati provenienti da sensori e dai PLC (Programmable Logic Controller) al fine di realizzare un sistema di monitoraggio in tempo reale dell'impianto di produzione. Saranno dunque definiti opportune metriche prestazionali, quali indicatori chiave di prestazione (KPI) per le singole macchine, e saranno individuati i fattori esterni di interesse poiché a potenziale impatto sulla qualità dell'impianto e del processo. Il funzionamento di un'attrezzatura al di fuori del suo normale intervallo di temperatura o pressione, infatti, può essere il primo segnale di un guasto imminente. Una tecnica approfondita sarà quella di unire i dati sulle prestazioni, il tasso di qualità, la velocità e la disponibilità (uptime e downtime per la manutenzione, ecc.) per misurare l'OEE (Overall Equipment Effectiveness).
Attività 6.2: Adeguamento dei parametri di produzione ed esecuzione di interventi a distanza	La connessione remota all'intero processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura permette l'esecuzione di alcuni interventi senza recarsi sul sito. Negli interventi che si intendono abilitare, rientrano sia interventi mirati ad adeguare i parametri di produzione con impatto sulla qualità del prodotto semilavorato e/o prodotto finito come temperatura, pressione velocità dell'aria, etc. che parametri legati agli interventi di manutenzione, come aspetti legati al software. Riavviare un'attrezzatura a distanza, ad esempio, riduce i costi della manutenzione. Analogamente, permettere gli interventi da remoto in modo informato può migliorare la qualità del processo.
Attività 6.3: Sfruttamento delle capacità predittive ed ottimizzazione dell'intero processo	I dati storici collezionati saranno utilizzati per applicare analisi basate su Intelligenza Artificiale o Machine Learning. Inoltre, sarà prevista una connessione con fonti di dati esterne per ampliare la raccolta e gestire le esigenze di manutenzione preventiva su condizione, manutenzione predittiva aggregando le informazioni raccolte per scopi di controllo, e per impostare allarmi in base alle esigenze di intervento. L'analisi sarà finalizzata ad individuare tendenze ad inefficienze produttive o ai guasti di parti o attrezzature. Tale insight può essere utilizzato per attuare un'azione prima che si verifichi un problema, con conseguente riduzione di interventi non programmati e risparmio economico.

Deliverables
D 6.1 Monitoraggio delle prestazioni dell'impianto ed esecuzione di interventi a distanza
D 6.2 Sfruttamento delle capacità predittive ed ottimizzazione dell'intero processo

OR 7	**Data di avvio: Mese 7**			**Data di ultimazione: Mese 36**				
Titolo OR	***Riciclabilità e LCA***							
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***							
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNISA**	**CRdC-UNINA**	**CRdC-CNR**	**Sannio Plastic Srl**	**MD Plast Spa**
Mesi / persona per singolo partecipante	22.5	39	34	24	10	10	11	17

OBIETTIVI

Nell'ambito di tale obiettivo realizzativo sarà valutato il comportamento a riciclo meccanico delle nuove formulazioni e la possibilità di una loro reintroduzione nel ciclo di produzione aziendale.

Un altro obiettivo sarà quello di mettere o a punto un ciclo di recupero di componenti verniciati, che possa trarre vantaggio dalle caratteristiche di termoreversibilità delle vernici autoriparanti al fine di rendere omogenee le blend riciclate.

L'analisi del ciclo di vita, Life Cycle Assessment (LCA), permetterà di valutare gli impatti ambientali associati ai componenti, prodotti con le nuove formulazioni a base di polimeri da riciclo o con le nuove vernici ecosostenibili, e ai processi di lavorazione ottimizzati e/o reingegnerizzati. L'LCA sarà effettuata attraverso l'identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia ed emissioni nell'ambiente, e l'identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti.

Attività 7.1: Studio di riciclabilità	STA-Plant di San Martino, SAPA-Plant di Montesarchio e Robotec effettueranno uno studio della riciclabilità delle formulazioni ottimizzate nell'attività 2.1. Dopo la selezione e la separazione degli elementi che possono inquinare il materiale, gli sfridi di lavorazione (come ripieni, pezzi incompleti o difettosi) e i componenti prototipali prodotti con i nuovi materiali verranno macinati tramite un mulino granulatore. Il granulato verrà alimentato alle presse con l'ausilio dell'apposito alimentatore di carico o direttamente nella tramoggia. Sannio Plastic srl, in questa fase, darà il suo apporto tramite l'impiego di attrezzature per la rigenerazione delle materie prime, l'analisi del granulo in post-processo e l'introduzione nell'impianto del granulo rigenerato per le verifiche di qualità. Il materiale riciclato sarà caratterizzato dopo ogni riciclo meccanico per valutare l'effetto del riciclo sulle proprietà. In particolare, STA-Plant di San Martino, Robotec, CRDC e MD Plast effettueranno le seguenti caratterizzazioni: ✓ Prove meccaniche: prove di trazione, prove di flessione e prove d'urto Izod ✓ Analisi termiche: Calorimetria a scansione differenziale (DSC) e analisi termogravimentrica (TGA) ✓ Prove reologiche: misure di viscosità (Melt Flow Index Test), prove con reometro capillare e rotazionale I risultati di tali analisi saranno fondamentali per identificare la percentuale di materiale di scarto più alta da poter reintrodurre nella catena produttiva. SAPA-Plant di Montesarchio ottimizzerà una formulazione contenente la percentuale di materiale derivante dal riciclo meccanico identificata. Nell'ottimizzazione di tale formazione MD Plast fornirà additivi come ad esempio gli stabilizzanti termici. Parallelamente, SAPA-Plant di Forchia e STA-Plant di Airasca con il contributo del CRdC-CNR, metteranno a punto un ciclo di recupero di componenti verniciati, che possa trarre vantaggio dalle caratteristiche di termoreversibilità delle vernici autoriparanti al fine di rendere omogenee le blend riciclate. Le caratteristiche di tale approccio saranno confrontate con i costi necessari alla rimozione dello strato verniciato, o in alternativa alle conseguenze della inclusione nel mix riciclato di particelle derivanti dallo strato verniciante. CRdC-UNISA: caratterizzazione dei materiali (reologia, volume specifico, proprietà termiche, analisi dinamico meccaniche in temperatura) sui provini ottenuti da materiale riciclato CRdC-UNINA: supporto alla caratterizzazione dei materiali (proprietà meccaniche statiche, dinamiche e fatica) sui provini ottenuti da materiale riciclato CRdC-CNR: supporto nella messa a punto di un ciclo di recupero di componenti verniciati

Attività 7.2: Analisi LCA	Il Life Cycle Assessment è una strategia di miglioramento delle prestazioni ambientali dei prodotti. Nello specifico, l'attività di valutazione e interpretazione degli impatti ambientali per ciascun bene, durante il suo intero ciclo di sua vita, verrà svolta a partire da: ✓ l'estrazione e il trattamento delle materie prime, ✓ la fabbricazione, ✓ il trasporto, ✓ la distribuzione, ✓ l'uso, il riuso, il riciclo ✓ lo smaltimento finale. L'attività, si comporrà di quattro fasi consequenziali: ✓ Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione dello studio: quali prodotti si studiano, l'unità funzionale, i confini del sistema, le assunzioni e i limiti, l'applicazione prevista e le motivazioni. ✓ Analisi d'inventario (LCI): raccolta di dati e identificazione procedure di calcolo volte a quantificare i flussi in entrata e in uscita rilevanti di un sistema di prodotto, ✓ Valutazione degli impatti (LCIA): valutazione della portata dei potenziali impatti ambientali utilizzando i risultati dell'analisi di inventario del ciclo di vita. ✓ Interpretazione: identificazione, qualifica, verifica e valutazione dei risultati delle fasi di inventario e di valutazione degli impatti L'analisi di ciclo vita sarà condotta sui componenti prodotti con le nuove formulazioni a base di materiali provenienti da scarto post consumo e industriale, sui componenti prodotti con le nuove vernici e i nuovi processi di lavorazione. I risultati, confrontati con lo stato attuale della produzione, forniranno una misura dei miglioramenti introdotti sul ciclo di produzione grazie alle modifiche introdotte nel presente progetto. CRdC-UNISA: analisi LCA sulla base di dati forniti dai partner industriali
Deliverables D 7.1.1 Riciclabilità dei nuovi materiali D7.1.2 LCA- Report su definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi, di un inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041), la valutazione del potenziale impatto ambientale correlato a tali input e output D 7.1.3 LCA-Report finale valutazione del potenziale impatto ambientale correlato a tali input e output	

OR 8	**Data di avvio: Mese 4 Data di ultimazione: Mese 36**						
Titolo OR	***Digital Twin a ciclo chiuso***						
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI/SS***						
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNIPART**	**Sannio Plastic Srl**	**MD Plast Spa**	**INNOVAWAY**
Mesi / persona per singolo partecipante	33	46	23	23	18	18	18

OBIETTIVI

I digital twin a ciclo chiuso sono sempre più utilizzati in ambito industriale e offrono agli OEM nuovi metodi per progettare, monitorare e gestire i prodotti, garantendo simulazioni ancora più precise. Inoltre, i digital twin aiutano le imprese che si occupano di movimentazione logistica, manutenzione o della gestione dei dati delle attrezzature a comprenderne meglio il funzionamento nel contesto e a risolvere i problemi. Le applicazioni della tecnologia dei digital twin servono a diversi scopi. Per le operazioni industriali, un digital twin a ciclo chiuso può essere usato per monitorare e migliorare le operazioni, valutare gli scenari ipotetici e aiutare a migliorare il design di un dispositivo.

Attività 8.1: Digital twin operativo	In molti casi, i problemi delle attrezzature sono dovuti a un uso scorretto. Ad esempio, un dispositivo all'interno del processo potrebbe funzionare al di fuori del suo normale range di temperatura o pressione oppure a una velocità superiore a quella raccomandata. Se non gestito, il problema può avere un impatto sul dispositivo stesso, portando a un guasto inaspettato o a un deterioramento. Con un digital twin della parte, l'analisi dei dati sullo stato attuale di un dispositivo potrebbe aiutare a identificare le condizioni operative al di fuori delle specifiche. Le simulazioni aiuterebbero a comprendere se l'utilizzo di un dispositivo al massimo delle sue prestazioni o nel suo ambiente attuale possa avere delle ripercussioni. In caso contrario, è possibile applicare delle modifiche per ottimizzare le prestazioni attuali del dispositivo nell'ambiente di lavoro. Inoltre, l'integrazione di un Digital Twin con il Metaverso darebbe la possibilità di condividere una realtà virtuale attraverso internet, con la possibilità di potersi "interfacciare" con il virtuale grazie all'utilizzo dell'IoT e di sensori che rendono estremamente reale l'esperienza di fruizione. All'avanzamento tecnologico dei macchinari sarebbe inoltre necessario affiancare sistemi Human-Machine Interfaces (HMI) che supportino l'operatore all'interno dell'intero processo produttivo.
Attività 8.2: Digital twin predittivo	Un digital twin a ciclo chiuso può essere usato per eseguire analisi "what-if". Ad esempio, un produttore potrebbe considerare diversi scenari: se aumento la velocità operativa di un dispositivo, qual è il miglioramento immediato dell'output? In seguito, è possibile utilizzare la stessa simulazione per valutare l'impatto dell'incremento di velocità sull'attrezzatura. Richiederebbe una manutenzione più frequente? Potrebbe guastarsi più velocemente? Si potrebbe poi eseguire un'analisi dei costi, confrontando l'incremento del ricavo netto a fronte di un aumento della produzione e di un maggiore utilizzo del dispositivo, con l'aumento dei costi di manutenzione dell'attrezzatura e la frequenza delle sostituzioni.
Attività 8.3: Ritorno alla progettazione e al marketing di prodotto	Il team di progettazione potrebbe avvalersi dei dati raccolti dall'attrezzatura sul campo per migliorare o perfezionare il prodotto, oppure per aggiungere nuove caratteristiche in base al suo utilizzo corrente. Si comporta meglio del previsto? Forse, una versione più economica sarebbe sufficiente. Allo stesso modo, si potrebbe scoprire che un dispositivo in certi ambienti supera le specifiche dichiarate. I team marketing e vendite potrebbero condividere queste informazioni con altri clienti negli stessi ambienti.

Deliverables
D 8.1 Digital Twin a ciclo chiuso
D 8.2 Ritorno alla progettazione e al marketing

OR 9	**Data di avvio: Mese 1**		**Data di ultimazione: Mese 30**				
Titolo OR	***Gestione dell'energia e minimizzazione dell'impatto ambientale della produzione***						
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI/SS***						
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNIPART**	**Sannio Plastic Srl**	**MD Plast Spa**	**INNOVAWAY**
Mesi / persona per singolo partecipante	39	43	20	25	16	16	18
OBIETTIVI In una società ed in un momento storico che richiede particolare attenzione verso i consumi energetici e l'impatto ambientale della produzione, questo OR ha come primo obiettivo quello di sfruttare la connessione degli impianti per capire come utilizzare al meglio l'energia, come gestirla e come ridurre il consumo e i costi. Il problema principale da affrontate è quello di passare da un monitoraggio aggregato del consumo energetico per l'intero impianto ad una visibilità in tempo reale sull'efficienza energetica dell'intero processo di produzione. Il secondo obiettivo di questo OR è quello di accogliere la sfida del futuro di riduzione dell'impatto ambientale, limitando l'uso delle risorse naturali nel processo di verniciatura, massimizzando sia l'efficienza energetica che lo sfruttamento di fonti rinnovabili di energia, in combinazione all'incentivazione del riciclo.							
Attività 9.1: Estrazione dei dati di consumo e costruzione di un modello energetico	Questa attività ha come obiettivo l'analisi dei dati provenienti dal processo di produzione al fine di rilevare modelli di consumo energetico anomali e quantificare le lacune in termini di efficienza energetica. Il monitoraggio delle prestazioni energetiche delle macchine e dell'impianto permetterà di acquisire dati, come il consumo di energia, e parametri operativi del processo, come temperatura, velocità dell'aria, ecc. I dati raccolti dal monitoraggio saranno utilizzati per capire il livello di utilizzo dell'energia in quel momento, e per essere esaminati per i modelli d'uso su cui vengono intraprese azioni.							

Attività 9.2: Pianificazione strategica e rescheduling dinamico delle attività	Questa attività ha come obiettivo la riduzione dei consumi energetici e la minimizzazione dell'impatto ambientale del processo di produzione. Gli algoritmi di rescheduling non solo permetteranno di ottimizzare l'esecuzione delle attività che richiedono un maggiore consumo energetico, ma considereranno anche la presenza di sorgenti energia rinnovabile e le eventuali tariffe. Inoltre, la gestione dell'energia sarà impiegata in altri modi, quali lo sviluppo di obiettivi di sostenibilità aziendale. Allo stesso modo, i dati e gli insight possono essere utilizzati per prevedere il fabbisogno energetico e condividere tali informazioni con un fornitore di energia, che a sua volta può dimostrare al governo di aver applicato la tecnologia e le pratiche necessarie per ottimizzare i consumi, al fine di ottenere detrazioni fiscali. In tale ottica, l'applicazione di metodi quali il Life Cycle Costing (LCC) ed il Societal Life Cycle Costing (S-LCC) rappresentano due strumenti metodologici importanti per valutare i costi del processo di produzione, indicando il percorso da seguire nello sviluppo e nell'introduzione dell'innovazione in modo economicamente sostenibile. Attraverso lo studio degli impatti ambientali generati dal sistema industriale, mediante tecniche di Life Cycle Assessment (LCA) e la definizione di opportuni KPIs, sarà possibile evidenziare le aree strategiche su cui implementare azioni di miglioramento delle performance ambientali, permettendo all'intero processo di perseguire anche obiettivi ambientali.
Attività 9.3: Green Design e pianificazione di una logistica green	La progettazione sostenibile è un fattore chiave in una Green Supply Chain, in quanto previene a monte gli impatti ambientali e ne promuove i vantaggi in termini di riduzione dei costi ambientali ed economici lungo la filiera. In quest'attività, l'intero processo di produzione sarà riguardato alla luce del Green Design al fine di migliorare la scelta dei materiali, sostituire i materiali normalmente utilizzati con altri alternativi aventi caratteristiche preferibili dal punto di vista ambientale, in grado di garantire le stesse performance qualitative e commerciali. Inoltre saranno valutate anche le problematiche ambientali collegate alla logistica, quali inquinamento atmosferico derivante dalle emissioni inquinanti, dall' anidride carbonica e dal consumo di energia e di combustibili fossili, congestione stradale dovuta al trasporto merci e la saturazione delle infrastrutture di transito. Saranno quindi valutate l'utilizzo di materiali riciclati o certificati Green, la produzione di imballaggi con l'utilizzo di energia rinnovabile, l'aggiunta di additivi ai carburanti che migliorano la combustione riducendo le emissioni inquinanti e combustibili alternativi quali gas naturale (metano e gpl), biocarburanti e veicoli elettrici.
Deliverables D 9.1 Tecniche e strategie per l'ottimizzazione dei consumi energetici del processo D 9.2 Tecniche e strategie per la minimizzazione dell'impatto ambientale della produzione	

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

OR 10	**Data di avvio: Mese 1 Data di ultimazione: Mese 36**						
Titolo OR	***Architettura software, protezione e tecnologie abilitanti***						
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	***RI***						
Partecipanti	**SAPA Spa**	**STA Srl**	**Robotec Srl**	**CRdC-UNIPART**	**Sannio Plastic Srl**	**MD Plast Spa**	**INNOVAWAY**
Mesi / persona per singolo partecipante	6	9.5	4	12	8	7	30

OBIETTIVI

La transizione verso l'Industria 4.0 e l'adozione delle relative tecnologie abilitanti, in particolare quella dell'Industrial Internet of Things (IIoT) richiede una contestualizzazione delle attività sviluppate nei singoli OR in un'architettura di riferimento capace di abilitare la transizione del processo produttivo verso una Digital Manufacturing Platform. Tale architettura, inoltre, deve prevedere anche le problematiche di sicurezza introdotte dalla connessione ad Internet degli impianti. Si deve quindi garantire un adeguato livello di sicurezza dei dati e delle elaborazioni critiche all'interno del processo produttivo. Inoltre, l'architettura finale deve prevedere l'integrazione con i migliori prodotti e tecnologie COTS a supporto dell'Intelligenza Artificiale e del Machine Learning, opportunamente selezionati.

Attività 10.1: Definizione dell'architettura a supporto dell'IIoT	Sarà progettata un'architettura distribuita capace di abilitare la trasformare verso una Digital Manufacturing Platform dell'Industria 4.0. Tale architettura conterrà gli opportuni moduli che contestualizzano le attività dei precedenti OR ed offrirà un elevato grado di estendibilità.
Attività 10.2: Protezione dei dati e delle elaborazioni	La connessione ad Internet degli impianti introduce problematiche di sicurezza nel processo produttivo. Per tale motivo, all'interno dell'architettura di riferimento dovranno essere presenti opportuni moduli e/o tecniche a garanzia di un elevato grado di protezione sia dell'edge che del core del sistema. Si utilizzeranno le migliori tecnologie COTS disponibili sul mercato e quindi: per la parte edge ARM TrustZone e per la parte core Intel SGX.
Attività 10.3: Selezione delle tecnologie COTS per AI e ML	L'innovazione introdotta dalle attività dei precedenti OR del progetto fanno uso in larga scala di tecniche di Intelligenza Artificiale e Machine Learning. Saranno dunque selezionati i migliori prodotti disponibili e si utilizzeranno le migliori tecnologie Open Source disponibili al momento e quindi innanzitutto i tool rilasciati dal progetto Apache.

Deliverables

D 10.1 Architettura di riferimento (versione preliminare)

D 10.2 Architettura di riferimento (versione definitiva) e report delle tecniche/tecnologie a supporto dell'Intelligenza Artificiale e della sicurezza

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Ministero dello Sviluppo Economico

Articolazione temporale

MIRABILE																																			
ANNO	**Anno 1**												**Anno 2**												**Anno 3**											
SAL DI RIFERIMENTO	**Sem 1**						**Sem 2**						**Sem 3**						**Sem 4**						**Sem 5**						**Sem 6**					
NUMERO MESI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
OR 1 Identificazione dei componenti automotive e definizione dei requisiti tecnici (RI)																																				
1.1 Selezione dei componenti d'interesse e definizione dei requisiti tecnici																																				
1.2 Analisi dei processi di lavorazione																																				
1.3 Analisi di benchmarking																																				
OR 2 Sviluppo,caratterizzazione e ottimizzazione di formulazioni con materiali provenienti da riciclo (RI)																																				
2.1 Sviluppo e ottimizzazione di formulazioni a base di polimeri																																				
2.2 Realizzazione provini e caratterizzazione dei materiali																																				
OR 3 Applicazione Industriale (SS)																																				
3.1 Progettazione e Analisi numerico-sperimentali del processo e prodotto																																				
3.2 Preindustriualizzazione delle nuove soluzioni																																				
3.3 Validazione delle soluzioni preindustrializzate																																				
OR 4 Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici (RI)																																				
4.1 Sviluppo e ottimizzazione della formulazione di vernici																																				
4.2 Analisi delle vernici, delle loro caratteristiche e della composizione																																				
OR 5 Applicazione industriale-componenti verniciati (SS)																																				
5.1 Ottimizzazione ciclo di verniciatura e produzione di prototipi verniciati																																				
5.2 Validazione delle soluzioni pre-industrializzate																																				
OR 6 Monitoraggio dell'impianto e processo di stampaggio, assemblaggio e verniciatura connesso (RI)																																				
6.1 Monitoraggio delle prestazioni dell'impianto																																				
6.2 Adeguamento dei parametri di produzione ed esecuzione di interventi a distanza																																				
6.3 Sfruttamento delle capacità predittive ed ottimizzazione dell'intero processo																																				
OR 7 Riciclabilità e LCA(RI)																																				
7.1 Studio di riciclabilità																																				
7.2 Analisi LCA																																				
OR 8 Digital Twin a ciclo chiuso (RI)																																				
8.1 Digital twin operativo																																				
8.2 Digital twin predittivo																																				
8.3 Ritorno alla progettazione e al marketing di prodotto																																				
OR 9 Gestione dell'energia e minimizzazione dell'impatto ambientale della produzione (RI)/SS																																				
9.1 Estrazione dei dati di consumo e costruzione di un modello energetico																																				
9.2 Pianificazione strategica e rescheduling dinamico delle attività																																				
9.3 Green Design e pianificazione di una logistica green																																				
OR 10 Architettura software, protezione e tecnologie abilitanti (RI)																																				
10.1 Definizione dell'architettura a supporto dell'IIoT																																				
10.2 Protezione dei dati e delle elaborazioni																																				
10.3 Selezione delle tecnologie COTS per AI e ML																																				

Elementi di validità tecnologica dell'iniziativa

Tecnologie innovative "One-Shot", materiali avanzati sostenibili e sistemi manifatturieri avanzati 4.0 per la realizzazione di componenti Automotive

Nel 2022 la quantità di materiali plastici usata per la costruzione di un'automobile sarà mediamente di 370 kg, cioè quasi il doppio di quella utilizzata solo pochi anni addietro (ossia 200 kg nel 2014). Lo confermano i ricercatori della società di analisi IHS Markit.
L'incremento della quantità di plastica utilizzata per la costruzione di autovetture deriva dalla necessità di ridurre il peso delle auto così da centrare gli obiettivi di abbattimento delle emissioni inquinanti, poiché più leggera è l'auto, meno consuma. Attualmente la maggior parte dei veicoli moderni contiene circa il 50% in volume di plastica.
Per rendere il mercato dell'auto più sicuro dal punto di vista ambientale, le case automobilistiche si stanno impegnando nell'impiego sempre più diffuso di plastiche riciclate e l'impiego di materiali innovativi e più sostenibili, provenienti da fonti rinnovabili e biodegradabili
I produttori di componenti auto sono alla costante ricerca di metodi innovativi di integrazione di plastica e compositi nei loro progetti al fine di contribuire a ridurre il peso dei veicoli e migliorarne l'efficienza, limitando al contempo i costi di produzione.
Altro aspetto fondamentale è l'ottimizzazione del ciclo di messa in opera. Il settore automobilistico è in continua evoluzione e richiede sempre più spesso componenti che abbiano un ciclo di messa in opera sempre più ridotto.
In tale ottica, proprio ai fini della riduzione dei tempi ciclo, SAPA ha brevettato il metodo ONE SHOT. Il metodo One-shot mira all'eliminazione di fasi di lavorazioni "non necessarie", ad automatizzare i processi produttivi, ridurre i tempi ciclo, ridurre degli scarti di produzione, eliminare l'errore umano, ridurre il peso e impatto ambientale dei componenti.
Gli elementi di innovazione che verranno introdotti nell'ambito del Programma di Ricerca e Sviluppo sono dunque correlati sia allo sviluppo e ottimizzazione di nuovi materiali con polimeri derivanti da scarto post-consumo e post-industriale, ai nuovi processi sia al valore tecnologico dei componenti prodotti.
L'impatto ambientale dei componenti verniciati sarà ridotto mediante l'inserimento nel processo di vernici prodotte con materiali derivanti da scarti e/o fonti rinnovabili senza compromettere l'estetica e requisiti tecnici dei componenti, anzi, i componenti con le nuove vernici avranno migliori proprietà di resistenza al graffio, all'abrasione, agli agenti chimici e il rivestimento sarà autoriparante.
Il ciclo di verniciatura sarà inoltre ottimizzato al fine di ridurre gli scarti di produzione e i consumi energetici.

Trattandosi di innovazione di prodotto/processo, riduzione impatto ambientale/Miglioramento Performance Energetiche, riduzione CO2, oltre agli investimenti RDI sono previsti anche investimenti in macchinari/impianti/attrezzature in configurazione Industria 4.0/Fabbrica Intelligente e impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Riduzione dell'impatto Ambientale: il settore automobilistico è fra i principali responsabili dell'inquinamento ambientale, per le quantità esorbitanti di materie prime e fonti di energia fondamentali per tutte le fasi del ciclo produttivo e non solo.
Attraverso tale progetto si prevede l'utilizzo almeno del 30% di materiale derivante da riciclo o da fonte rinnovabile. Le proprietà delle nuove formulazioni saranno ottimizzate in modo tale che le proprietà termiche e meccaniche siano paragonabili ai materiali di attuale impiego.
L'utilizzo di materiale proveniente da riciclo nella realizzazione di componenti auto ridurrebbe notevolmente l'impatto ambientale grazie al riutilizzo dei materiali, evitando così il ricorso all'utilizzo di materie plastiche vergini.
Il focus del progetto sarà l'ottimizzazione delle formulazioni, non solo aumentando le loro proprietà intrinseche, ma anche ponendo una particolare attenzione alla riduzione della loro impronta di carbonio, sia in termini di ulteriore riduzione della densità dei nuovi biocompositi, sia in termini di selezione di riempitivi alternativi e/o matrici da una fonte biologica o riciclabile.
La riduzione dell'impatto ambientale, obiettivo principale del progetto, sarà perseguita anche attraverso la reingegnerizzazione e ottimizzazione dei processi produttivi.
Pertanto, l'obiettivo di riduzione dell'impatto ambientale sarà raggiunto anche attraverso l'ottimizzazione, in termini di consumi energetici, del processo di verniciatura e sviluppo e applicazione

di vernici prodotte con materie prime derivanti anche da fonti rinnovabili per ridurre l'attuale elevato impatto ambientale dei componenti verniciati.
Attualmente l'utilizzo di vernici prodotte da fonti rinnovabili è limitato in ambito automobilistico, ma le cose stanno si stanno evolvendo rapidamente negli ultimi anni.
Nel corso del progetto di ricerca saranno quindi sviluppate formulazioni contenenti componenti "green" per ciascuna delle tipologie applicative: fondi, basi pigmentate e coperture trasparenti.
Un'ulteriore attività di ricerca sarà focalizzata sullo sviluppo di metodologie a ridotto impatto energetico per l'applicazione degli strati vernicianti.
Inoltre il progetto prevede anche l'utilizzo di energia proveniente da fonte rinnovabile per i fabbisogni energetici dei plant.

Riduzione della percentuale di scarto: tale fattore incide sulla produttività aziendale e sulla qualità del processo e del prodotto in quanto, riducendo lo scarto nella stessa unità di tempo, si recuperano i costi della materia prima e il tempo per eseguire i pezzi che altrimenti sarebbero andati scartati. Quindi, riducendo gli scarti, si genera un aumento consequenziale del numero dei pezzi giornalieri e un miglioramento della qualità dei pezzi prodotti. Il miglioramento della produttività, infatti, rappresenta un vantaggio sia per il fornitore che per il cliente: da un lato il fornitore beneficia di costi ridotti, mentre dall'altro il cliente si affida a un partner che offre prestazioni della qualità richiesta in tempi brevi.

Automazione e Industria 4.0: l'introduzione in un sistema produttivo di macchine automatizzate dotate di tecnologie altamente innovative apporta rilevanti benefici in termini di lead time ridotto, abbattimento dei costi e conseguimento degli standard di qualità richiesti dai clienti. La sostituzione di lavorazioni manuali con sistemi automatizzati permette, infatti, di ottenere una maggiore velocità di processo, ottimizzando di conseguenza l'intero lead time. Inoltre, l'automazione comporta una probabilità di errore ridotta rispetto alla lavorazione di un pezzo da parte dell'operatore. Questo si traduce in una significativa riduzione dei costi di produzione, che è ulteriormente incrementata grazie al risparmio di energia e materiali che i sistemi di produzione gestiti in automazione flessibile apportano.

Riduzione peso dei componenti auto, materiali avanzati: le nuove formulazioni sviluppate e ottimizzate con polimeri derivanti da scarto post-consumo e post-industriale, saranno anche ottimizzate in termini di riduzione densità al fine di ottenere prodotti finiti a minor peso. Per ridurre la densità delle nuove formulazioni si utilizzeranno fibre naturali al posto delle cariche minerali (talco e fibra vetro) impiegate nella produzione di compound per il settore automotive. Le fibre naturali sono considerate molto interessanti come riempitivi, non solo per la loro riciclabilità e origine "bio", ma soprattutto per la loro bassa densità: l'alleggerimento dei veicoli contribuisce a una significativa riduzione del consumo di CO2, e uno dei modi per raggiungere questo obiettivo è sostituendo almeno in parte la fibra di vetro (che ha una densità di 2,5 g/cm3) con della fibra naturale.
Come ampiamente riportato in letteratura, l'utilizzo di fibre naturali come rinforzo per compositi a matrice polimerica presenta molti vantaggi.

Elementi di validità economica dell'iniziativa

Dopo otto anni di progressione, l'industria italiana delle macchine per plastica e gomma ha chiuso il 2019 con tutti gli indici in rosso. Produzione ed export hanno subito un calo di oltre sei punti, l'import è arretrato di quasi nove; conseguentemente, il mercato interno si è contratto dell'8% circa e il saldo commerciale – pur ancora ampiamente attivo – è peggiorato del 5%. Nel corso del 2019, l'andamento del commercio estero di settore – importante indicatore per un'industria il cui export, per esempio, continua a rappresentare una quota vicina al 70% della produzione - si è rivelato quasi costantemente negativo, salvo chiudere il periodo con una flessione meno marcata di quanto si potesse temere. Del resto, numerosi fattori di incertezza sia sul mercato interno – con una produzione industriale debole e consumi non certo brillanti - sia a livello internazionale – dal percorso Brexit alle tensioni commerciali fra Stati Uniti e Cina, solo per fare due esempi di un certo rilievo - si sono susseguiti e sovrapposti durante lo scorso anno. Tale instabilità ha determinato un calo degli investimenti (anche in funzione del progressivo esaurimento degli incentivi in chiave Industria 4.0),

testimoniato dalla contrazione dell'import, e una modifica delle dinamiche delle vendite all'estero.
L'andamento non soddisfacente del mercato domestico e della domanda internazionale è confermato dal consumo di termoplastici da parte dell'industria trasformatrice del nostro Paese, che nel 2019 si è fermato a 5,69 milioni di tonnellate, contro le 5,75 del 2018. Al di là della congiuntura economica, tale trend potrebbe essere parzialmente imputabile anche all'introduzione della direttiva contro l'utilizzo del monouso e alle campagne "plastic free".
Tornando al bilancio 2019 dei costruttori italiani, si nota che esso risulta in linea con quello dei concorrenti tedeschi, che a loro volta hanno registrato una contrazione del 6% alla produzione, del 5% all'import e del 7% all'export.
A livello di macro aree geografiche di destinazione dell'export italiano, si è verificata una generale riduzione delle forniture in ambito europeo a favore del quadrante asiatico mentre gli altri settori hanno mostrato una maggiore stabilità, seppure con vari distinguo.
Da un'analisi di mercato del 2020[18], si è evinto che i volumi di vendita mondiali di autoveicoli sono crollati a 78 milioni di unità, 12,5 milioni in meno rispetto al 2019 (-13,8%). Pandemia e incertezza generale dovuta alla crisi economica hanno generato flessioni di mercato significative su tutti i principali mercati: Brasile (-26,2%), India (-23%) e Stati Uniti (-15,2%). Invece in Cina, il paese per primo colpito dal Covid-19, il calo si è fermato al -1,8% nella prima metà del 2020. Seppur i dati risultano in calo negli anni precedenti le previsioni sembrano essere confortanti per le industrie del settore, infatti si prevede un ritorno ai livelli standard per il 2023-2024.
Gli obiettivi correlati al presente Progetto di Ricerca, si pongono di fornire una risposta efficiente ai contrastanti andamenti del settore e sono strettamente correlati alle esigenze industriali del mercato Automotive; il raggiungimento di questi ultimi consentirebbe a Sapa e ai suoi partner, non solo di rafforzare la propria posizione sul mercato ma anche quello di acquisire nuovi clienti e nuove commesse.

Attraverso tale Progetto l'obiettivo è quello di proporsi sul mercato non solo come un trasformatore di materiali termoplastici ma anche come un centro di ricerca di nuove soluzioni tecniche e tecnologiche nell'ambito Automotive in grado di migliorare le performance dei prodotti in commercio attraverso lo sviluppo di nuovi materiali avanzati, e contestualmente implementare ed efficientare il sistemo logistico.
Nell'ambito del settore Automotive il mantenimento dei livelli di competitività, correlati alla capacità del settore in questione di rinnovarsi e svilupparsi, attraverso il costante perseguimento dell'innovazione, è di fondamentale importanza.
L'approccio innovativo del progetto, che parte dallo sviluppo di materiali avanzati all'applicazione su componentistica, fino allo sviluppo di nuovi prototipi sperimentali con migliori performance rispetto all'attuale Produzione è un fattore distintivo anche per gli organismi di ricerca, avendo modo di ampliare il loro specifico know how, specializzandosi sulla messa a punto di nuovi materiali e di nuove soluzioni tecniche.
Il programma è ambizioso poiché attraverso la partecipazione congiunta di una grande impresa e di molteplici Enti pubblici di Ricerca si ha l'opportunità di generare innovazione e di indirizzare gli investimenti di R&S verso un approccio integrato che ne massimizzi i risultati. Questo ambizioso percorso darà la possibilità di accrescere rapidamente il know-how aziendale e di sviluppare capacità complementari che assieme contribuiranno a superare lo stato dell'arte e ad aumentare, in modo sistemico, la competitività nazionale ed internazionale.
Complessivamente tale Progetto di ricerca, grazie all'agevolazione, risulta più ambizioso e caratterizzato da una probabilità maggiore di scoperta scientifica o tecnologica perché permette di ridurre il gap che ci sarebbe tra la disponibilità e l'utilizzo di strumenti, metodologie e soluzioni progettuali, favorendo un ruolo di anticipo rispetto alla concorrenza e di avanguardia tecnologica strategica, con conseguente aumento della competitività.

[18] AMAPLAST 01 RAPPORTO DI SETTORE 2018

Tale Progetto si caratterizza per diversi aspetti innovativi, tra i quali si segnalano alcuni aspetti generali:

- la presenza di una svariata compagine di organismi di ricerca, che garantiranno la multidisciplinarietà e la trasversalizzazione delle competenze;
- la presenza congiunta di organismi di ricerca e grande impresa, che assicureranno concretezza alle attività di ricerca, avendo sempre presente il prodotto finale e le specifiche modalità realizzative ed implementative.

In particolare, attraverso il raggiungimento degli obiettivi del Progetto di ricerca i partner prevedono di:

- realizzare attività di ricerca e sviluppo basate sull'interesse industriale ed accompagnate dal trasferimento tecnologico dei risultati;
- contribuire alla concentrazione strutturale di ricerche strategiche attraverso la cooperazione tra istituzioni di ricerca e partner pubblici e privati;
- promuovere il diretto coinvolgimento delle imprese nel processo di progettazione e realizzazione dell'innovazione;
- promuovere la nascita di imprese knowledge-based e le attività di spin-off da ricerca di iniziative imprenditoriali;
- stimolare le condizioni di contesto per la nascita di nuove convenienze per imprese autoctone e di origine esterna alla Regione Campania ad investire in settori high-tech emergenti;
- integrare attività di ricerca e di sviluppo sperimentale al fine di costruire un serbatoio incubatore per lo sviluppo a sistema delle potenzialità scientifico-tecnologiche;
- sostenere la domanda di consulenza tecnologica degli attori di mercato;
- promuovere e stimolare il trasferimento dei risultati scientifici.

Il programma in esame è in grado di favorire il consolidamento nelle aree di convergenza di un cluster di competitivo nel proprio settore economico e scientifico di riferimento, generando pertanto anche un indotto riferibile ai fornitori e collaboratori delle aziende, in parte coinvolti nel programma, e, indirettamente, nella crescita attesa nel settore stesso grazie allo stimolo indotto dall'introduzione di tecnologie e metodologie innovative.



Allegato 2

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETA' RICHIESTA AI SENSI DELL'ARTICOLO 52 DEL CODICE DEI CONRATTI PUBBLICI (D. LGVO 36/2023) E AI SENSI DELLA LEGGE n.136/2010 REDATTA AI SENSI ART. 47 T.U. 445/2000

Il/La sottoscritto/a (*rappresentante legale)*…….....

nato/a …… il ……..

residente in …….. via/piazza …….. n……. in qualità di rappresentante legale della ditta ……..……..….. con sede a……..……C.F. ……..

P.iva ……..

consapevole delle sanzioni penali in caso di dichiarazioni false e della conseguente decadenza dai benefici eventualmente conseguiti (ai sensi degli artt. 75 e 76 D.P.R. 445/2000) sotto la propria responsabilità, ai sensi del DPR 28/12/2000 n. 445 e s.m.i. in merito all'operazione di fornitura di seguito descritta ……
…….…….
…….
da espletare nei confronti della Committente CRdC Tecnologie scarl

DICHIARA

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione elencante nell'art. 94 comma 1 del D. Lgs. 36/2023, ovvero che nei propri confronti e, nei limiti di quanto di propria conoscenza, nei confronti dei soggetti indicati al comma 3 dell'articolo 94 del D. Lgs 36/2023, non è stata pronunciata sentenza definitiva di condanna o emesso decreto penale di condanna divenuto irrevocabile, oppure sentenza di applicazione della pena su richiesta ai sensi dell'articolo 444 del codice di procedura penale per uno dei seguenti reati:

a) delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 416, 416-bis del codice penale ovvero delitti commessi avvalendosi delle condizioni previste dal predetto articolo 416-bis ovvero al fine di agevolare l'attività delle associazioni previste dallo stesso articolo, nonché' per i delitti, consumati o tentati, previsti dall'articolo 74 del decreto del Presidente della Repubblica 9 ottobre 1990, n. 309, dall'articolo 291quater del decreto del Presidente della Repubblica 23 gennaio 1973, n. 43 e dall'articolo 260 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in quanto riconducibili alla partecipazione a un'organizzazione criminale, quale definita all'articolo 2 della decisione quadro 2008/841/GAI del Consiglio;
b) delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater, 320, 321, 322, 322bis, 346- bis, 353, 353-bis, 354, 355 e 356 del codice penale nonché all'articolo 2635 del codice civile;
c) false comunicazioni sociali di cui agli articoli 2621 e 2622 del codice civile;
d) frode ai sensi dell'articolo 1 della convenzione relativa alla tutela degli interessi finanziari delle Comunità europee;
e) delitti, consumati o tentati, commessi con finalità di terrorismo, anche internazionale, e di eversione dell'ordine costituzionale reati terroristici o reati connessi alle attività terroristiche;
f) delitti di cui agli articoli 648-bis, 648-ter e 648-ter.1 del codice penale, riciclaggio di proventi di attività criminose o finanziamento del terrorismo, quali definiti all'articolo 1 del decreto legislativo 22 giugno 2007, n. 109 e successive modificazioni;
g) sfruttamento del lavoro minorile e altre forme di tratta di esseri umani definite con il decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 24;
h) ogni altro delitto da cui derivi, quale pena accessoria, l'incapacità di contrattare con la pubblica Amministrazione;

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione

elencante nell'art. 94 comma 2 del D. Lgs. 36/2023, ovvero:

- che nei propri confronti non sussiste alcuna causa di divieto, decadenza o sospensione di cui all'art. 67 del D. Lgs. 159/2011 di ragioni di decadenza, di sospensione o di divieto previste dall'articolo 67 del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 o di un tentativo di infiltrazione mafiosa di cui all'articolo 84, comma 4, del medesimo codice. Resta fermo quanto previsto dagli articoli 88, comma 4- bis, e 92, commi 2 e 3, del codice di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011, con riferimento rispettivamente alle comunicazioni antimafia e alle informazioni antimafia;

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione elencante nell'art. 94 comma 5 del D. Lgs. 36/2023, ovvero:

a) operatore economico destinatario della sanzione interdittiva di cui all'articolo 9, comma 2, lettera c), del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, o di altra sanzione che comporta il divieto di contrarre con la pubblica amministrazione, compresi i provvedimenti interdittivi di cui all'articolo 14 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
b) operatore economico che non abbia presentato la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, ovvero non abbia presentato dichiarazione sostitutiva della sussistenza del requisito stesso;
c) in relazione alle procedure afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal regolamento (UE) n. 240/2021 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 febbraio 2021 e dal regolamento (UE) n. 241/2021 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, gli operatori economici tenuti alla redazione del rapporto sulla situazione del personale, ai sensi dell'articolo 46 del codice delle pari opportunità tra uomo e donna, di cui al decreto legislativo 11 aprile 2006, n. 198, che non abbiano prodotto, al momento della presentazione della domanda di partecipazione o dell'offerta, copia dell'ultimo rapporto redatto, con attestazione della sua conformità a quello trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità ai sensi del comma 2 del citato Articolo 46, oppure, in caso di inosservanza dei termini previsti dal comma 1 del medesimo articolo 46, con attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità;
d) operatore economico che sia stato sottoposto a liquidazione giudiziale o si trovi in stato di liquidazione coatta o di concordato preventivo o nei cui confronti sia in corso un procedimento per l'accesso a una di tali procedure, fermo restando quanto previsto dall'articolo 95 del codice della crisi di impresa e dell'insolvenza, di cui al decreto legislativo 12 gennaio 2019, n. 14, dall'articolo 186-bis, comma 5, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267 e dall'articolo 124 del presente codice. L'esclusione non opera se, entro la data dell'aggiudicazione, sono stati adottati i provvedimenti di cui all'articolo 186-bis, comma 5, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267 e all'articolo 95, commi 3 e 4, del codice di cui al decreto legislativo n. 14 del 2019, a meno che non intervengano ulteriori circostanze escludenti relative alle procedura concorsuali;
e) operatore economico iscritto nel casellario informatico tenuto dall'ANAC per aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione nelle procedure di gara e negli affidamenti di subappalti; la causa di esclusione perdura fino a quando opera l'iscrizione nel casellario informatico;
f) operatore economico iscritto nel casellario informatico tenuto dall'ANAC per aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione ai fini del rilascio dell'attestazione di qualificazione, per il periodo durante il quale perdura l'iscrizione;

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione elencante nell'art. 94 comma 6 del D. Lgs. 36/2023, ovvero:

- di non aver commesso violazioni gravi, definitivamente accertate, degli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali, secondo la legislazione italiana o quella dello Stato in cui sono stabiliti (cfr.Allegato II.10 al d.lgs.36/2023);

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione elencante nell'art. 95 comma 1 del D. Lgs. 36/2023, ovvero:

a) gravi infrazioni, debitamente accertate con qualunque mezzo adeguato, alle norme in materia di salute e di sicurezza sul lavoro nonché agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014;
b) situazione di conflitto di interesse di cui all'articolo 16 non diversamente risolvibile;
c) distorsione della concorrenza derivante dal precedente coinvolgimento degli operatori economici nella preparazione della procedura d'appalto che non possa essere risolta con misure meno intrusive;
d) rilevanti indizi tali da far ritenere che le offerte degli operatori economici siano imputabili ad un unico centro decisionale a cagione di accordi intercorsi con altri operatori economici partecipanti alla stessa gara;
e) abbia commesso un illecito professionale grave, tale da rendere dubbia la sua integrità o affidabilità, dimostrato dalla stazione appaltante con mezzi adeguati;

□ di non trovarsi nelle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di Appalto o concessione elencante nell'art. 95 comma 2 del D. Lgs. 36/2023, ovvero:

– non ha commesso gravi violazioni non definitivamente accertate agli obblighi relativi al pagamento di imposte e tasse o contributi previdenziali (costituiscono gravi violazioni non definitivamente accertate in materia fiscale quelle indicate nell'Allegato II.10 al d.lgs.36/2023);

□ di non essersi reso colpevole di illeciti professionali, tali da rendere dubbia la sua integrità o affidabilità nè ricorre nelle fattispecie di cui all'art. 98 del D. Lgs 36/2023;

□ ai sensi dell'art.3, co.7, Legge 13.08.2010 n.136 e ss.mm.ii., è dedicato il seguente conto corrente bancario/postale :

Numero conto corrente : ……

Istituto di Credito : …….

Agenzia : …….

IBAN : …….

BIC : ……

i soggetti delegati ad operare sul conto corrente sopra menzionato sono i seguenti:

1. nome……cognome……luogo e data di nascita……..
   codice fiscale……residenza……
2. nome……cognome……luogo e data di nascita……..
   codice fiscale……residenza……
3. nome……cognome……luogo e data di nascita……..
   codice fiscale……residenza……

ai sensi dell'art.3 co.8 Legge 13.08.2010 n.136 , il sottoscritto si assume l'obbligo di rispettare la normativa relativa alla tracciabilità dei flussi finanziari pena la nullità assoluta del contratto.

Luogo e data: ……..

Firma

Se non firmato digitalmente, allegare copia documento di riconoscimento