

ASSE I – RICERCA, INNOVAZIONE E SVILUPPO TECNOLOGICO del
PO FESR 2014-2020- Azione 1B.1.2.1

PROGETTO MOBAS 4.0

Mobilità sostenibile in BASilicata 4.0

Work Package 5

**“MOBILITÀ’ SOSTENIBILE PER IL TRASPORTO PUBBLICO
URBANO”**

Deliverable 5.6

**“Report sulla realizzazione di elementi di
carrozzeria e del cruscotto di un bus elettrico”**

Stato di avanzamento n. 2 dal 01/01/2023 al 31/12/2023

Data	Redazione a cura di:	Persona di contatto per il progetto:
30/06/2023	<i>Plasticform</i>	Mario Zagaria COM SCPA E-mail: mario.zagaria@com-scpa.it telefono: 0972 460130

SOMMARIO

1	IL PROGETTO MOBAS 4.0	3
2	WP5 – PROPOSIZIONE GENERALE	4
3	REALIZZAZIONE DI ELEMENTI DI CARROZZERIA E DEL CRUSCOTTO DEL BUS	5
4	FASI DEL PROGETTO	6
4.1	ANALISI DELLE ESIGENZE E DEFINIZIONE OBIETTIVI	6
4.2	DEFINIZIONE PROGETTO	8
4.3	SCOMPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI DI CARROZZERIA	8
4.4	PROGETTAZIONE SISTEMI DI FISSAGGIO	9
4.5	TECNOLOGIE PRODUTTIVE IMPIEGATE	9
4.6	PRODUZIONE COMPONENTI	11
4.7	ASSEMBLAGGIO MINIBUS	15
4.8	VERNICIATURA	16
5	CONCLUSIONI	17

1 Il Progetto MOBAS 4.0

Il progetto MOBAS 4.0 si sviluppa all'interno dell'area di specializzazione Automotive, e declina in diversi aspetti il concetto di mobilità sostenibile nella regione Basilicata, consentendo alle PMI e alle GI aderenti al "Cluster regionale Automotive e Fabbrica Intelligente" (di seguito Cluster Automotive) ed operanti nel settore, di ampliare il proprio know-how diversificando le rispettive produzioni ed aprendo alle nuove tecnologie. In accordo con la Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020 (S3), il progetto MOBAS 4.0 ha l'obiettivo di supportare, sviluppare e sperimentare nuove strategie in grado di anticipare i cambiamenti del settore Automotive e intervenire sui fattori principi della competitività (a livello di impresa, di settore e di territorio).

Attraverso l'esperienza di questo progetto, i partner coinvolti potranno migliorare la loro competitività in un settore, quello della mobilità, in cui il processo di avanzamento tecnologico e sostenibile comprende anche specifici campi operativi quali l'ICT (Information Communications Technology) ed i servizi legati all'IoT (Internet of Things), che lo sviluppo di reti di comunicazioni sempre più veloci metteranno a disposizione dei cittadini e delle imprese in un futuro oramai prossimo.

Obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare nuove soluzioni tecnologiche connesse al settore Automotive volte a migliorare i servizi della mobilità sostenibile pubblica e privata, creando così i presupposti di una più rafforzata competitività del sistema produttivo Lucano. L'impatto dei risultati attesi del progetto sul territorio e sui cittadini lucani, rappresentano infatti un elemento qualificante del progetto MOBAS 4.0 che prevede anche la realizzazione di dimostratori su scala regionale.

Il progetto si sviluppa attraverso 7 obiettivi realizzativi:

WP1 – COORDINAMENTO

WP2 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI E TECNOLOGIE PER IL POTENZIAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE NEL TERRITORIO LUCANO

WP3 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ' CONDIVISA

WP4 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ PER LA DIVERSA ABILITÀ

WP5 - MOBILITÀ' SOSTENIBILE PER IL TRASPORTO PUBBLICO URBANO

WP6 - GESTIONE INTEGRATA DELLE BATTERIE DEI VEICOLI ELETTRICI SECONDO I PARADIGMI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

WP7 – DISSEMINAZIONE

Questo documento presenta e riassume il quarto deliverable previsto nell'ambito del WP5, ossia lo studio di soluzioni per incrementare il comfort e la sicurezza di veicoli di nuova generazione basate su tecnologia Radar, sensoristica d'ambiente e data fusion.

2 WP5 – Proposizione generale

Il WP5 si focalizzerà sulla mobilità sostenibile nell'ambito del trasporto pubblico urbano, sviluppando e realizzando soluzioni tecnologiche innovative implementate in un prototipo di bus innovativo progettato dai partner, costruito per gli scopi del progetto. Il prototipo servirà anche per verificare alcune delle soluzioni in altri WP, in particolare il WP2 ed il WP3.

Tra le attività condotte nell'ambito del WP5 vi è lo studio, progettazione e sviluppo di un motoriduttore di accoppiamento tra mozzo della ruota e motore elettrico per sistemi di trazione elettrica basati su motoruote. La soluzione con motoruota rappresenta ad oggi lo stato dell'arte per flessibilità e scalabilità ed è la più utilizzata su veicoli di medie e piccole dimensioni. La tecnologia della motoruota con riduttore di accoppiamento garantisce, inoltre, indipendenza dalla scelta della tecnologia del motore di trazione, che potrà essere sia asincrono sia brushless. Tale attività sarà sviluppata da COM, l'azienda capofila, con il supporto e la collaborazione degli enti di ricerca coinvolti.

Altra attività che verrà svolta riguarda la progettazione di soluzioni ICT per l'integrazione di sistemi di sensing a supporto alla guida e per la riduzione degli incidenti basate su tecnologie radar e sulla data fusion. Tali aspetti tecnologici saranno sviluppati direttamente dalla DIGIMAT, in collaborazione con i soggetti scientifici del partenariato.

Nell'ambito del presente WP saranno progettati dalla COING, sistemi tecnologici dedicati per interfacciarsi con specifici sensori e consentire la rilevazione di parametri di interesse del bus. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, specifici sensori possono fornire informazioni sul numero di persone presenti sul bus, prevenire malfunzionamenti, legati alla localizzazione, dare indicazioni sui punti sconnessi del percorso eseguito, dati sulla ricarica, ecc. Tutte le informazioni saranno trasferite in maniera opportuna in Cloud così da renderle disponibili alle piattaforme sviluppate nei precedenti WP.

Tutte le tecnologie sviluppate e la componente meccanica saranno testati attraverso un prototipo di minibus elettrico progettato ad hoc su cui saranno installati i componenti meccanici per l'accoppiamento motore elettrico-ruota (motoruota) e i sistemi telematici per lo sviluppo di servizi di supporto alla guida (guida autonoma).

2.1 Obiettivi

Il WP5 ha l'obiettivo generale di accrescere le competenze delle imprese della regione che operano nel settore Automotive con particolare riferimento al trasporto pubblico elettrico. Tale processo sarà possibile attraverso il conseguimento di due obiettivi specifici:

- 1) lo sviluppo di un motoriduttore per l'accoppiamento tra il mozzo della ruota e il motore elettrico di trazione per veicoli elettrici basati su motoruote;
- 2) lo sviluppo di soluzioni per l'integrazione di sistemi di sensing per il supporto alla guida e per la riduzione degli incidenti basate su tecnologie radar e sulla data fusion.

Il raggiungimento di questi obiettivi specifici sarà verificato in condizioni reali attraverso un prototipo di minibus elettrico, opportunamente realizzato e accessorizzato per gli scopi del progetto.

2.2 Attività Previste

- A.R.5.1** -Progettazione di un prototipo di bus elettrico per la sperimentazione delle tecnologie sviluppate nel WP5.
- A.R.5.2** - Progettazione del motoriduttore per motoruota per veicoli elettrici
- A.R.5.3** - Studio di sistema dedicato per l'ottimizzazione energetica, il controllo e il monitoraggio di veicoli elettrici
- A.R.5.4** - Realizzazione di sensoristica radar per la guida autonoma del bus
- A.R.5.5** - Realizzazione del gruppo motoriduttore per motoruote per veicoli elettrici
- A.R.5.6** - Realizzazione di elementi di carrozzeria e del cruscotto di un bus
- A.R.5.7** - Realizzazione di un prototipo di bus elettrico (da mese 16 a mese 20).
- A.R.5.8** - Verifica sperimentale (da mese 20 a mese 24).

Il presente documento rientra nel contesto delle attività A.R.5.6

3 Realizzazione di elementi di carrozzeria e del cruscotto del bus

Obiettivo specifico dell'azione A.R. 5.6 è quello di progettare e realizzare elementi di carrozzeria e del cruscotto del bus.

È stato condotto uno studio per la definizione del design, che ha portato all'individuazione di uno stile innovativo, risultato della combinazione di estetica e funzionalità. Dopo aver definito lo stile è subentrata la fase di modellazione tridimensionale e progettazione strutturale di tutti gli elementi.

Durante la fase di progettazione strutturale è stata individuata e definita la tecnologia produttiva più appropriata e successivamente è avvenuto lo studio di tutti i sistemi di fissaggio di ogni singolo elemento al telaio esistente, che ha permesso di definire uno schema di montaggio efficace.

Per la produzione degli elementi è stato adottato l'impiego di tecnologie produttive innovative e tradizionali combinate tra loro.

Le parti con una geometria più semplice sono state realizzate mediante taglio laser di pannelli in lamiera e/o in plastica, mentre per le geometrie più complesse si è optato per l'impiego della tecnologia di stampa 3D.

La fase di montaggio è stata realizzata sulla base degli schemi realizzati, da tecnici specializzati, a seguito consulenza e supporto dei tecnici della Carrozzeria Nuova San Leonardo.

3.1 Attività Svolte

Durante la fase iniziale del progetto MOBAS, il team di Bieffe Project ha condotto un'analisi dettagliata delle esigenze e delle aspettative, sulla base di input ricevuti da Plasticform. Gli input del progetto includevano:

- 1) 3D del telaio esistente realizzato in scatolari in acciaio saldati, di competenza del partner di progetto TRAIN;
- 2) 3D della proposta di stile realizzata dal team Plasticform;
- 3) File PDF con immagini, descrizioni e caratteristiche del Minibus;
- 4) Bozza 3D profili per montaggio vetri pareti laterali;
- 5) Dettaglio grafiche da realizzare;
- 6) Specifiche tecniche per la progettazione del prototipo del minibus considerando di dover utilizzare le tecnologie di industria 4.0 (stampa 3D, taglio laser per lamiera e

pannellature plastiche di interni) e materiali idonei alla realizzazione dei vari elementi di carrozzeria interna ed esterna in base alle opportune valutazioni di funzionalità e prestazione, oltre che attenersi alla fattibilità dello stile proposto e del telaio esistente pur proponendo lievi variazioni senza stravolgere l'estetica e sempre con un occhio attento a contenere i costi nel budget di investimento previsto.

Bieffe si è occupata di valutare tutti gli input ricevuti e ha sviluppato le proprie indicazioni per tutte le fasi del progetto, dall'impostazione, allo sviluppo e realizzazione dei componenti in plastica con stampa 3D, all'interfaccia con i fornitori per la progettazione di componenti in lamiera e pannelli di rivestimento interno in plastica, alle fasi di ingegnerizzazione del processo di assemblaggio.

Le attività si sono svolte in continua condivisione con il team di Plasticform, sia presso la nostra sede che attraverso call su varie piattaforme online, per comprendere appieno i requisiti funzionali e estetici del minibus e gli obiettivi da raggiungere. Le riunioni di avanzamento del progetto si sono svolte con cadenza almeno settimanale e/o quando le attività lo rendevano necessario per accelerare l'avanzamento del progetto.

Si è elaborata e condivisa una proposta di progetto dettagliata che includeva i piani di sviluppo, i tempi e le risorse necessarie, in linea con le aspettative del cliente e le tempistiche di consegna richieste.

In seguito all'approvazione della proposta, il team di Bieffe Project ha avviato la fase di progettazione esecutiva, utilizzando le più avanzate tecnologie di modellazione 3D e software di progettazione.

Sono stati sviluppati diversi prototipi virtuali, sia per la carrozzeria esterna che per la plancia, al fine di consentire a Plasticform di visualizzare e valutare le diverse opzioni di design.

3.2 Software e Strumenti Utilizzati

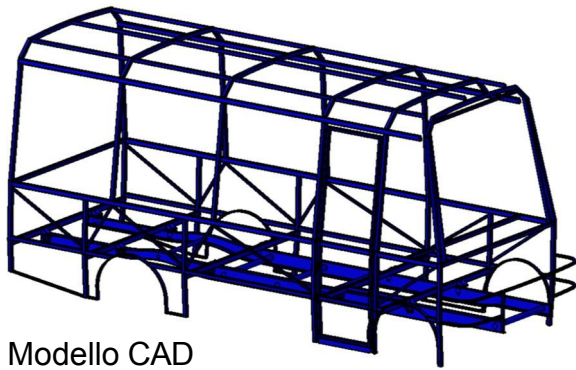
Durante l'intero processo di progettazione, abbiamo utilizzato prevalentemente i software Catia V5, Unigraphics, Solidworks per la progettazione e modellazione CAD, Photoshop, Sketchbook, Autodesk Alias per proposte e modellazione di stile, mentre per la reportistica e la documentazione, sono stati impiegati gli strumenti di Microsoft Office, garantendo un approccio integrato e professionale alla gestione del progetto.

4 Fasi del Progetto

4.1 Analisi delle Esigenze e Definizione Obiettivi

La fase iniziale è stata dedicata all'analisi approfondita delle esigenze del progetto raffrontando la proposta di stile (packaging) con l'adeguatezza al telaio esistente.

Del telaio esistente in scatolari di acciaio di cui si disponeva di informazioni sia in formato CAD che report fotografico, è stato necessario effettuare rilievi dimensionali per verificare la compatibilità dello stesso rispetto al formato CAD disponibile e alla bozza 3D di stile realizzata. Di seguito alcune immagini.

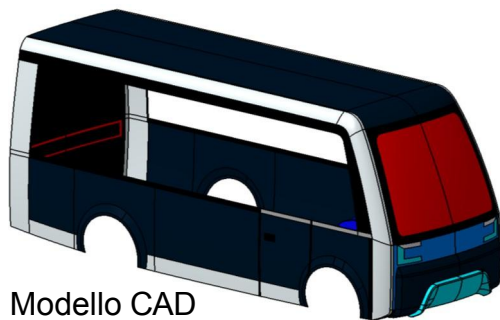


Modello CAD



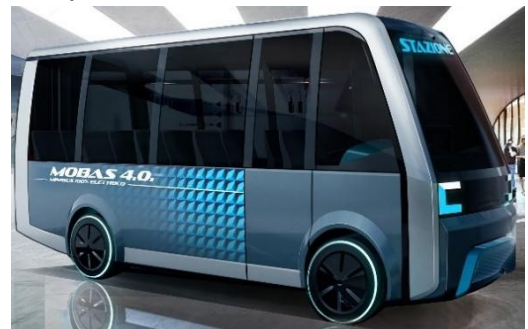
Foto telaio
realizzato

La proposta di stile sia degli esterni che degli interni è stata verificata sulla sua compatibilità con il telaio e si sono riscontrate inadeguatezze e quindi è stato necessario apportare modifiche ed integrazioni al telaio esistente e al modello 3D dello stile rispetto a quanto previsto. Di seguito alcune immagini.



Modello CAD

Proposta di stile



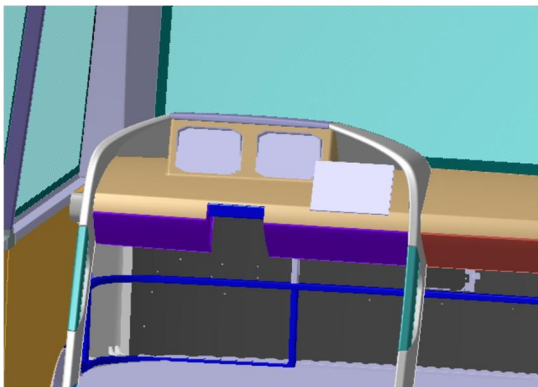
Cruscotto in lamiera



Proposta cruscotto in plastica



Studio e verifiche dei dispositivi elettronici previsti (Quadro strumenti, Monitor assistenza al conducente, Radar per rilevamento pedoni, Telecamere) e di competenza di altri partner di progetto per l'integrazione con parti interne (cruscotto) e parti esterne (Front).



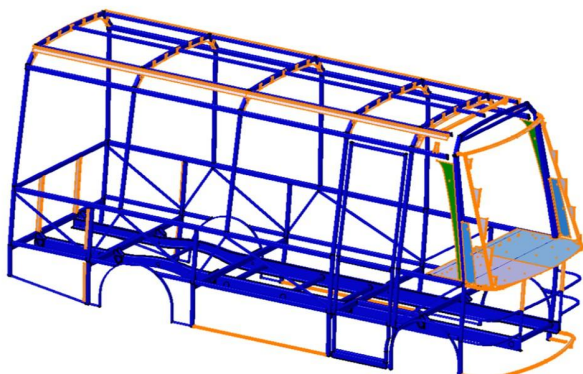
Integrazione monitor



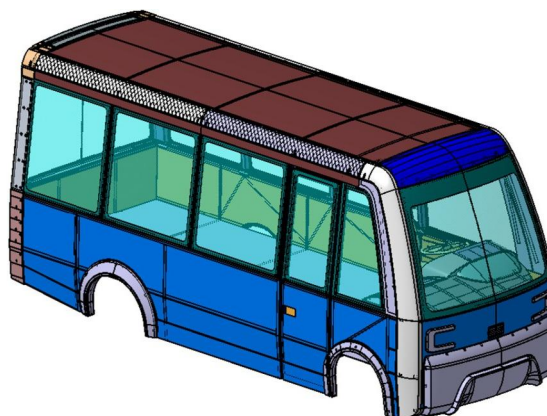
Integrazione radar

4.2 Definizione progetto

Individuate le variazioni necessarie sia sul telaio che sullo stile, si sono definite le integrazioni alla struttura del telaio e si è definito lo stile sia interno che esterno e quindi il packaging completo.



CAD telaio definitivo
con integrazioni in arancione



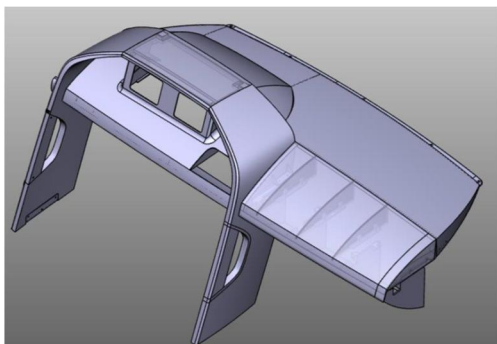
CAD Progettazione definitiva

4.3 Scomposizione degli elementi di carrozzeria

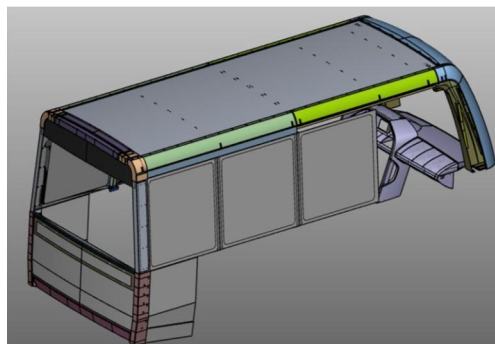
Si è partiti con un'analisi di fattibilità del progetto andando a definire la macro-scomposizione delle parti, gli archetipi di accoppiamento e montaggio, valutando anche le possibili tecnologie di giunzione delle parti (saldate, rivettate, avvitate, sigillate).

Sono stati definiti i materiali dei principali componenti (filamenti in plastica per stampa 3D, principalmente PLA, ASA, ABS, resine, PA12+GF, pannellature in polipropilene, metallo e lastre di acrilico colato per le finestrature) e le finiture estetiche di fornitura e finali (componenti verniciati prima o dopo l'assemblaggio su veicolo).

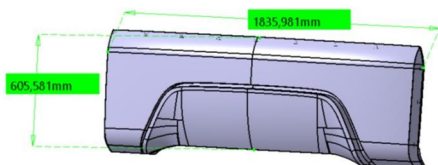
In questa fase è stato anche definito, condiviso ed approvato da Plasticform il piano di sviluppo del progetto con le tempistiche di progettazione e realizzazione dei particolari.



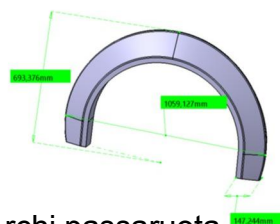
Scomposizione cruscotto



Scomposizione elementi esterni



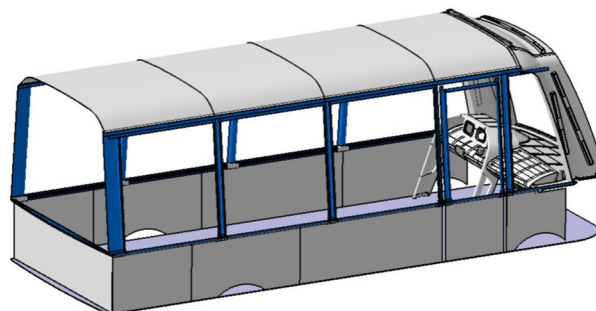
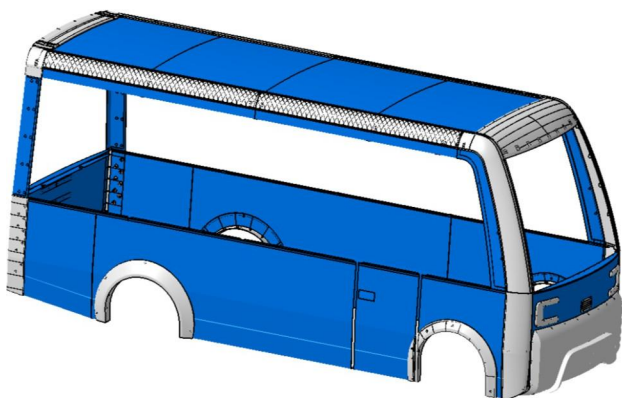
Paraurti anteriore



Archi passaruota

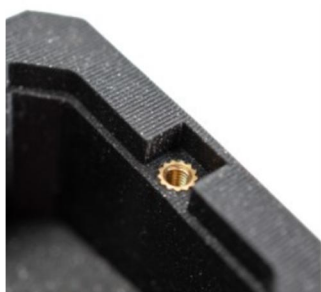
A seguito della scomposizione dei componenti è stato possibile definire la cartina cromatica dei materiali per l'esterno e l'interno abitacolo (pannellature e plancia):

- Bianco → componenti in plastica
- Azzurro → componenti in metallo
- Trasparente → componenti in plexiglass

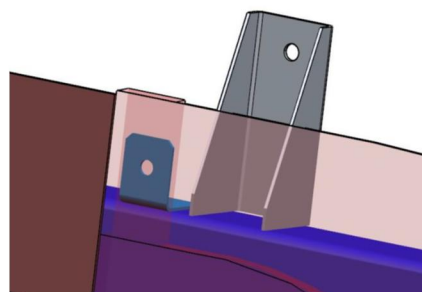


4.4 Progettazione sistemi di fissaggio

Le integrazioni fatte al telaio esistente e la scomposizione di tutti gli elementi di carrozzeria interni ed esterni ha permesso lo studio e la progettazione di tutti gli elementi di fissaggio. Considerando la funzionalità di ogni singolo componente sono stati definiti sistemi di fissaggio idonei per soddisfare i requisiti richiesti.



Sistemi di fissaggio meccanico



Sistemi di fissaggio al telaio

4.5 Tecnologie produttive impiegate

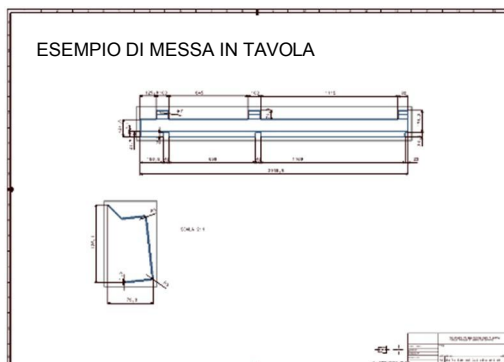
Tutte le parti in lamiera sono state previste e realizzate da taglio laser CNC o di taglio laser e piega CNC. Sono state prodotte tutte le distinte con le dimensioni generali per la quotazione e le messe in tavola con lo sviluppo in piano delle lamiere.

DISTINTA LAMIERE

Quantità	Sp (mm)	dimensioni	
PANNELLO EXT POST (3x-OK)	1x1	3,5	870x1090-3x89
PANNELLO EXT CENTRALI (3x-OK)	1x1	3,5	2790x1090-6x89
PANNELLO EXT DX PORTA	1	3,5	650x1090-3x89
PANNELLO EXT DX ANT	1	3,5	990x1090-6x89
PANNELLO EXT SX ANT	1	3,5	1550x1090-6x89



ESEMPIO DI MESSA IN TAVOLA





Pre-montabilità componenti in lamiera

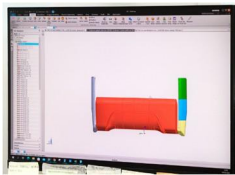


Pre-montabilità componenti in lamiera

Per i componenti in stampa 3D sono state scelte le tecnologie più opportune per la realizzazione, valutandone la resa meccanica ed estetica, tra:

FDM (Fused Deposition Modelling) → stampa 3D per deposizione di un filo in materiale plastico; la stampa avviene per strati.

Per questa tecnologia, sono state utilizzate le macchine Stratasys F170 - Fortus450 - F770; Sono stati realizzati componenti monolitici e/o scomposti e termosaldati.



Software per gestione stampa prodotto



F170



F170 in fase di stampa



Fortus 450



Fortus 450 in fase di stampa

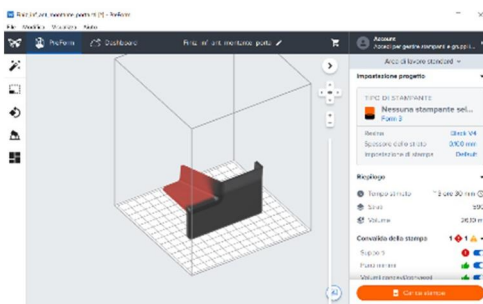


F770

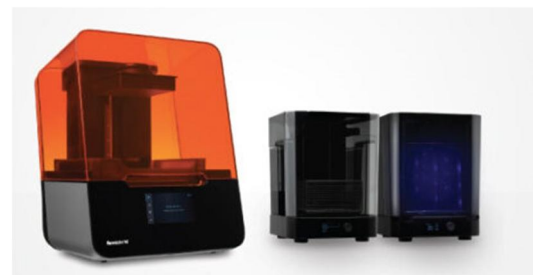


Prodotto stampato

SLA (stereolitografia) → stampa 3D per polimerizzazione laser o fotopolimerizzazione di resine termoindurenti con stampanti Formlabs

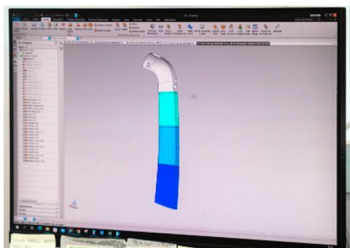


Software per gestione stampa prodotto



Stampanti Formlabs

SLS (sinterizzazione laser selettiva) stampa 3D per sinterizzazione laser di polveri plastiche prevalentemente con stampanti HP



Software per gestione stampa prodotto



Stampante HP



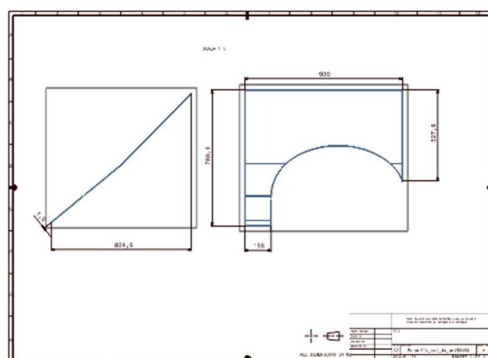
Prodotto stampato

Per le parti piane in plastica, realizzate da taglio waterjet, sono state predisposte le distinte con le dimensioni generali per la quotazione e le messe in tavola per essere lette direttamente dalle macchine di taglio.

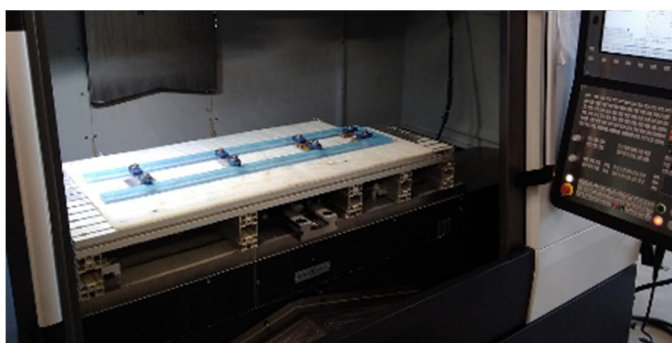
DISTINTA PANNELLATURE PLASTICHE



	Quantità	Sp (mm)	dimensioni	
ROFF INTERNO ANT	1	3	2180.4x1750.5x173.7	
ROFF INTERNO POST	1	3	2445.1x1750.5x173.7	
PANNELLO PORTA	1	3	605x592x3	
PANNELLO LAT INF ANT DX	1	3	402x592x3	
PANNELLO LAT INF ANT SX	1	3	1125x592x2	



Per l'illuminazione esterna del Minibus sono stati individuati materiali plastici spessorati per simulare i corpi illuminanti. La luce stop posteriore e i fanali anteriori sono stati ricavati da lastre trasparenti piane, lavorate su CNC e successivamente trattate con vernici che simulassero i colori Rosso per lo stop posteriore e luce a led bianco per i fanali anteriori.



FANALI ANTERIORI



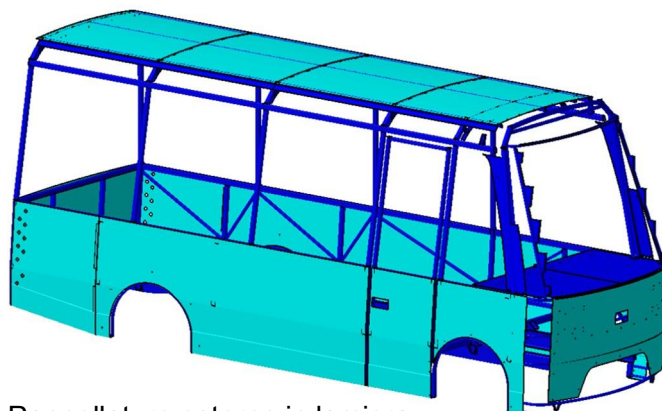
LUCE STOP POSTERIORE



4.6 Produzione componenti

Dopo aver effettuato l'analisi, definito il progetto, effettuato la scomposizione di tutti i componenti e definito tutti i sistemi di fissaggio al telaio esistente e tra i vari componenti, è stato possibile procedere con la produzione.

Le pannellature esterne sono state realizzate in lamiera da taglio laser + piega (ciano nell'immagine sotto), si è previsto un assemblaggio con rivetti o con punti di saldatura e si è tenuto conto di un'eventuale tolleranza e schema di montaggio atti ad evitare errori di registrazione e di accoppiamento sul telaio.



Pannellature esterne in lamiera

MACCHINE CNC PER LAVORAZIONI LAMIERA

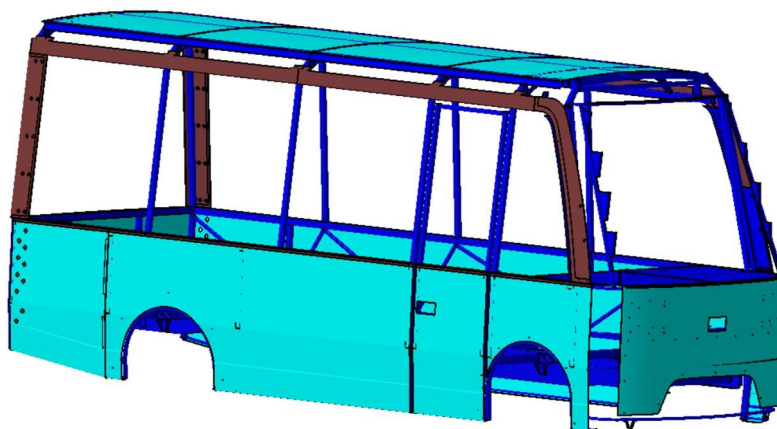


Piegatrice lamiera CNC



Taglio laser lamiera CNC

Per le staffe estetiche esterne (marrone nell'immagine sotto), è stato studiato e realizzato un sistema con avvitemento in modo da facilitare l'assemblaggio.



Le plastiche esterne (beige nell'immagine sotto), sono state progettate per essere realizzate in prototipazione rapida, con l'inserimento dei fissaggi meccanici avvitati sia per consentirne la registrazione al montaggio e migliorare gli accoppiamenti estetici sul veicolo, ma anche per facilitarne la sostituzione in caso di rottura.

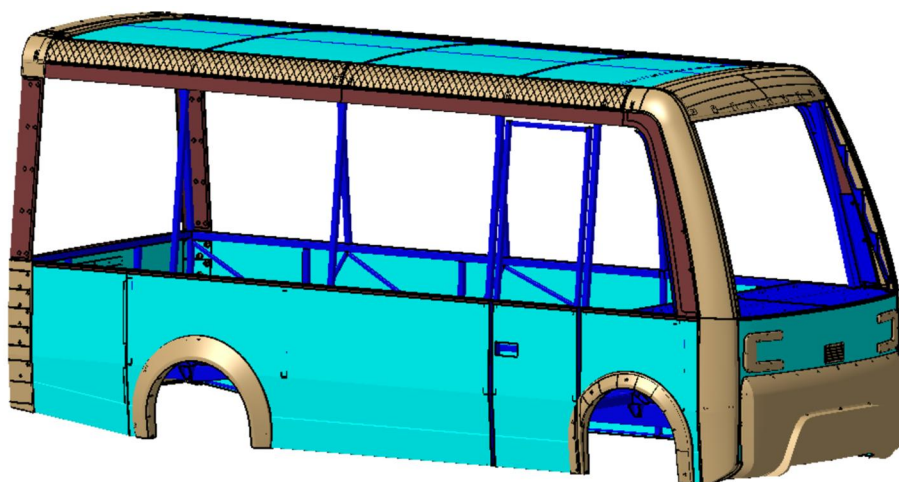
Per ridurre i costi, ottimizzare i tempi di realizzazione, migliorarne la resistenza meccanica ed il ciclo vita, sono stati dimensionati con spessori di circa 2-3mm rinforzandone la

geometria con nervature interne dove si riteneva potessero svergolare o cedere sotto i carichi del veicolo.

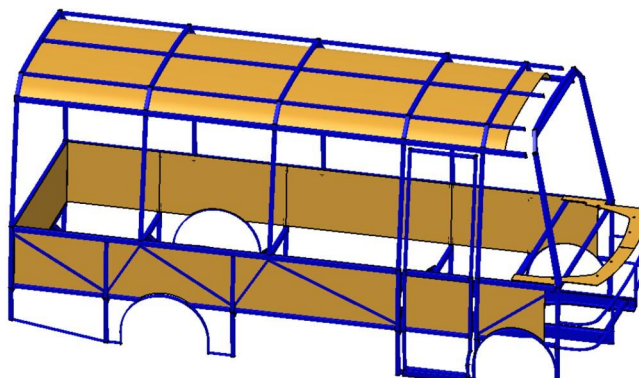
Si è definito di realizzare in plastica tutti i componenti con geometria più complessa per evitare di attrezzare stampi o attrezzature troppo costose, inoltre tali componenti sono anche quelli più soggetti ad urti come il paraurti anteriore, posteriore, i montanti bassi ed i passaruota.

In tutti gli accoppiamenti tra parti plastiche e metalliche sono state previste le sedi per i sigillanti per evitare le infiltrazioni di acqua in interno abitacolo, mentre sul tetto è stato progettato un canale di scolo sul posteriore per evitare che l'acqua ristagni.

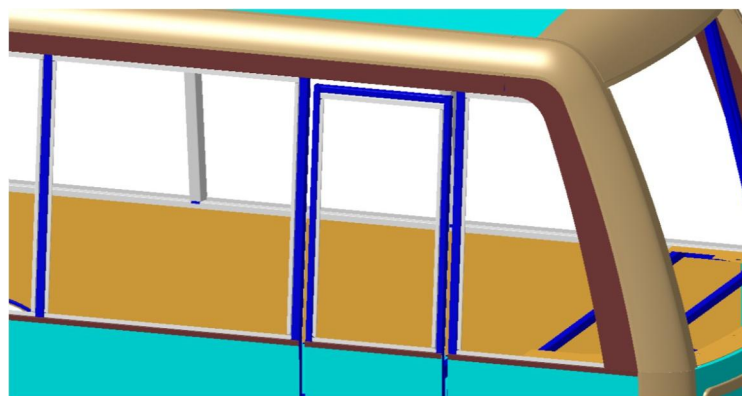
Le plastiche anteriori fungono anche da supporto per il parabrezza.



I rivestimenti interni (gialli nell'immagine sotto), per la copertura interna della struttura, sono stati realizzati da lastre di polipropilene, avvitate e sigillati.



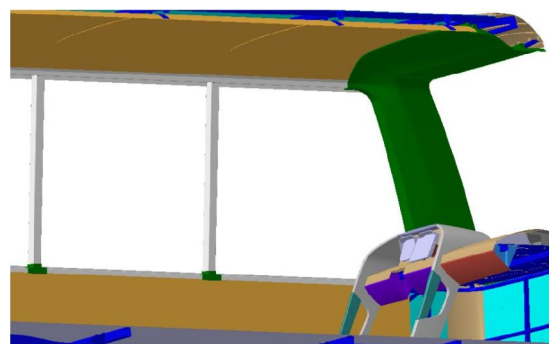
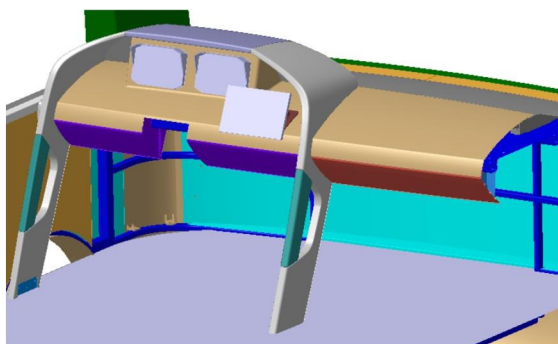
I rivestimenti delle bordature delle finestrate (bianchi nell'immagine sotto): sono state realizzati di lamiera e vanno a riquadrare i vani luce a supporto dei vetri laterali, del filo cintura interno e delle traverse laterali alte. Si è previsto un sistema di assemblaggio con fissaggio a viti e sigillanti.



Le plastiche interne e plancia: tutte le plastiche interne ed i vari componenti della plancia sono stati progettati per essere realizzati in prototipazione rapida.

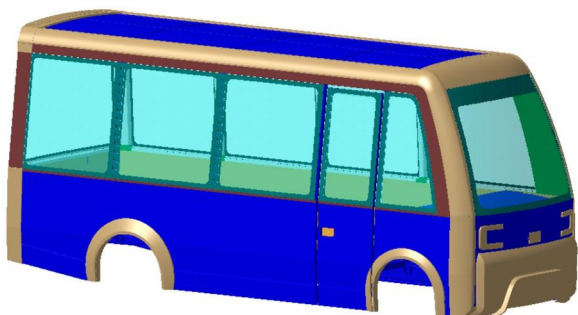
La proposta stilistica iniziale della plancia è stata adattata al progetto, definite le scomposizioni, i cicli di montaggio ed accoppiamento per consentire anche l'accesso agevole all'elettronica sia per l'installazione che la manutenzione.

Le plastiche in verde nell'immagine sotto sono le coperture estetiche dei montanti e della traversa parabrezza; sono anche state realizzate delle coperture estetiche nei nodi tra filo cintura e montanti verticali.



Finestrature: tutte le superfici trasparenti sono state realizzate in acrilico colato incolore e prodotte mediante taglio waterjet da lastre piane.

Il parabrezza, per la sua particolare geometria, è stato realizzato mediante processo di termoformatura, previa realizzazione di uno stampo in legno prodotto con macchina a CNC.



Stampo in legno per termoformatura realizzato con macchina a CNC

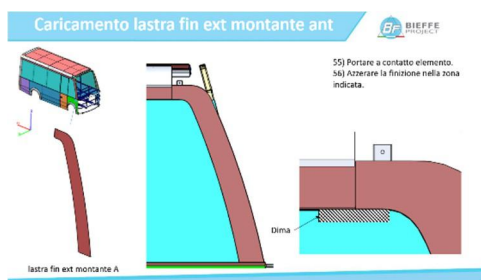
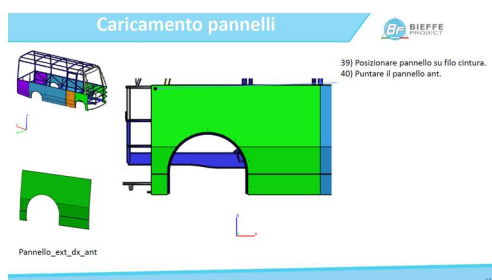
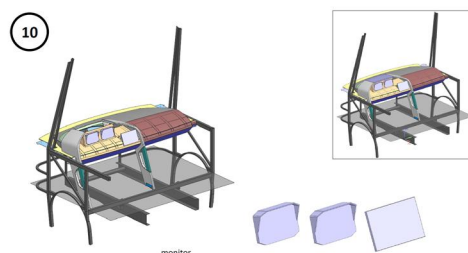
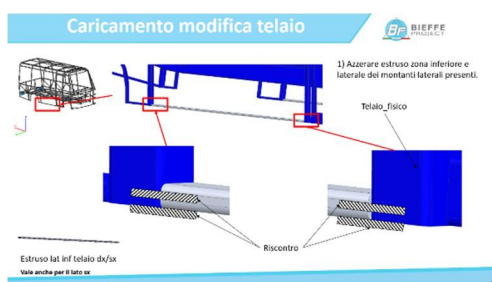
4.7 Assemblaggio Minibus

Per la fase di assemblaggio di tutti i componenti sono stati realizzati gli schemi di montaggio suddividendo gli stessi per componenti esterni, interno abitacolo e plancia.

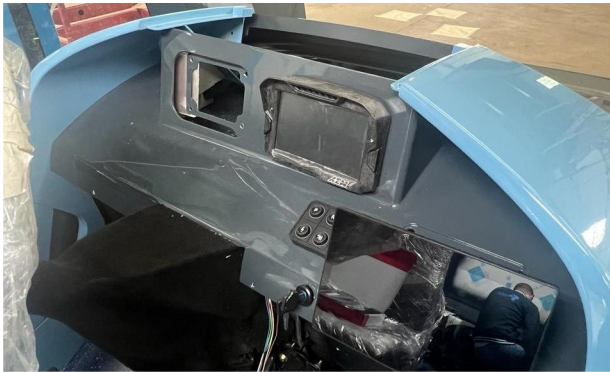
Gli schemi di montaggio sono stati realizzati considerando l'assemblaggio sequenziale dei pezzi e riportano tutte le informazioni necessarie per comprendere quale sistema di fissaggio adottare per ogni singolo componente, oltre ad indicare le varie modifiche necessarie da apportare al telaio.

A supporto degli schemi di montaggio, durante la fase di assemblaggio si è fatto riferimento anche alle matematiche 3D del Minibus completo per una gestione ed una lettura degli schemi più efficace.

Di seguito alcune immagini estrapolate dai suddetti schemi.



Per l'assemblaggio e l'installazione di tutte le apparecchiature elettroniche previste e per rendere agevole ed ottimizzare la collocazione delle stesse, è stato effettuato uno studio con i partner di progetto, al fine di condividere le varie fasi.



4.8 Verniciatura

Dopo l'assemblaggio, per ultimare la finitura estetica del Minibus si è proceduto con la verniciatura di tutti i componenti prodotti.

Inizialmente tutte le superfici sono state trattate per predisporle alla verniciatura (stuccatura, carteggiatura, lucidatura ecc); successivamente tutte le parti sono state trattate con apposito aggrappante, differente per parti in metallo e in plastica.



Dopo aver trattato tutte le parti con l'aggrappante è stato applicato il fondo e successivamente è stato possibile ultimare la verniciatura con lo strato definitivo di vernice definita.



Tutte le pannellature interne e i componenti del cruscotto sono stati verniciati a terra e montati successivamente; le parti esterne sono state assemblate e dopo aver effettuato tutte le verifiche dimensionali si è proceduto alla verniciatura senza rimuovere le stesse, mascherando i componenti in base alla finitura da realizzare.

Per tutte le finestrate e per il parabrezza, si è proceduto con la verniciatura nera del bordo perimetrale a copertura delle parti metalliche sottostanti.

In ultimo, dopo l'assemblaggio completo e la verniciatura definitiva di tutta la carrozzeria, è stata applicata la grafica realizzata con la tecnologia di wrapping e curata da altro partner (TRAIN).



La consulenza fornita da Bieffe Project a Plasticform per la progettazione esecutiva di tutti gli elementi della carrozzeria esterna e interna del minibus all'interno del progetto MOBAS è stata fondamentale ed ha integrato puntualmente le esigenze della Plasticform per la realizzazione delle proprie attività.

5 Conclusioni

Il risultato ottenuto grazie al coordinamento tra i partner e tra le varie attività rispecchia gli obiettivi del progetto sia in termini di contenuti che di esperienze e competenze acquisite.

Collaborare a stretto contatto nel corso del progetto MOBAS ha fornito, a tutte le realtà, preziose opportunità per dimostrare le proprie competenze e approfondire la comprensione delle dinamiche emergenti nel settore automobilistico e della mobilità sostenibile della Basilicata ed ha reso tutti orgogliosi del risultato ottenuto.

Di seguito alcune immagini del minibus realizzato:
ESTERNI



INTERNI

