

**PFLICHTENHEFT  
MANUALE SPECIFICHE TECNICHE E DI REALIZZAZIONE**

**MODELLO FORMATIVO SULLA  
MOBILITA' ELETTRICA**

Progetto: "Learning e-mobility plus"



## **INDICE**

### **0. INTRODUZIONE**

- 0.1 BASIC DATA**
- 0.2 VERSIONE**
- 0.3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**
- 0,4 SCENARIO DI RIFERIMENTO**
- 0.5 SIGLE ED ABBREVIAZIONI**
- 0.6 STRUTTURA DEL DOCUMENTO**

### **SEZIONE 1: Istruzioni per la realizzazione**

#### **1. OUTPUT PREVISTI E ISTRUZIONI DI REALIZZAZIONE**

- 1.1 ISTRUZIONI PER REALIZZAZIONE DEI KART IBRIDI**
- 1.2 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA DISPENSA DI SICUREZZA**
- 1.3 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA DISPENSA DI  
TECNOLOGIA ELETTRICA**
- 1.4 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI TESTING**
- 1.5 FLOW CHART DELLE ATTIVITA'**

### **SEZIONE 2: Valutazione e concretizzazione dei requisiti**

#### **2. APPLICAZIONE REQUISITI: APPLICAZIONE E FUNZIONI**

- 2.1 REQUISITI NECESSARI**
- 2.2 REQUISITI DESIDERABILI**
- 2.3 REQUISITI TECNICI DI FUNZIONAMENTO**

#### **3. APPLICAZIONE REQUISITI: REQUISITI PRESTAZIONALI**

#### **4. APPLICAZIONE REQUISITI: REQUISITI DI QUALITA'**

#### **5. APPLICAZIONE REQUISITI: ALTRI REQUISITI**

#### **6. POSSIBILI SVILUPPI FUTURI**

#### **7. ELEMENTI DI VERIFICA E CONTROLLO**

## 0. INTRODUZIONE

### 0.1 BASIC DATA

Intellectual properties	
Name and address of the Company	PIA SOCIETA' SAN GAETANO
Telephone / Fax	+39 0444933112 / +39 0444933115
E-Mail	<a href="mailto:segreteria@sangaetano.org">segreteria@sangaetano.org</a>
Internet	<a href="http://www.sangaetano.org">www.sangaetano.org</a>

Intellectual properties	
Name and address of the Company	CONFARTIGIANATO VICENZA
Telephone / Fax	+39 0444392300 / +39 0444961003
E-Mail	<a href="mailto:info@confartigianatovicenza.it">info@confartigianatovicenza.it</a>
Internet	<a href="http://www.confartigianatovicenza.it">www.confartigianatovicenza.it</a>

Intellectual properties	
Name and address of the Company	EUROCULTURA
Telephone / Fax	+39 0444964770/ +39 0444189012
E-Mail	<a href="mailto:info@eurocultura.it">info@eurocultura.it</a>
Internet	<a href="http://www.eurocultura.it">www.eurocultura.it</a>

## 0.2 VERSION

Version Information:	
Version	2.1
Authors	<b>Mauro Marzegan</b> (Compilazione e requisiti didattico formativi del modello). <b>Zenone Pegoraro</b> (Requisiti tecnici del modello). <b>Alessandro Scaldaferrò</b> (Requisiti qualitativi).
Date of Creation	1/7/2015
Date of Modification	22/11/2015
Descrizione delle principali modifiche	1.1 Sono state esplicitate le competenze che ogni azione intende sviluppare. 2.1 Sono stati modificati i requisiti iniziali in seguito agli ulteriori incontri con imprese, tecnici ed alle visite aziendali. Le modifiche riguardano soprattutto alcuni requisiti tecnici del modello, incompatibili con le competenze degli allievi della formazione professionale e con il budget di spesa. Sulla base degli aspetti analizzati le modifiche apportate si ritengono migliorative

### **0.3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il presente documento si pone come obiettivo principale descrivere il processo realizzativo degli strumenti previsti, e la metodologia di traduzione dei requisiti necessari in un modello di apprendimento efficace e concreto sulla mobilità elettrica.

Il manuale è un completamento del Lastenheft sullo stesso modulo didattico e ne ingloba quasi completamente i contenuti evidenziando per ciascun requisito l'effettiva possibilità di realizzazione ed il livello di priorità attribuito. Per ciascuna specifica sono poi analizzate con maggior dettaglio le motivazioni per cui sono state inserite e come si intendono concretizzare nel modello finale.

Il manuale non intende essere un manuale d'istruzioni da seguire per la realizzazione dell'intervento didattico formativo in ambito tecnico-pratico nella formazione professionale sul tema della mobilità elettrica, ma un insieme di linee guida per creare lo scenario ottimale dell'ambiente di apprendimento necessario allo sviluppo dei contenuti. Per questo motivo il manuale è stato realizzato seguendo un'ottica di flessibilità per essere facilmente adattabile anche a diverse realtà nell'ambito della formazione professionale nel rispetto dei requisiti basilari definiti.

La seguente struttura è stata adottata anche affinché il modello possa essere facilmente integrabile con un Sistema di Gestione qualità dell'Ente formativo che intende realizzarlo, attraverso una matrice che definisce fasi, tempi e responsabilità.

## 0.4 SIGLE ED ABBREVIAZIONI

Per un immediato confronto con il Lastenheft, si ritiene necessario mantenere la stessa terminologia utilizzata.

MODELLO 1E	Modello realizzato convertendolo a trazione totalmente elettrica
MODELLO 2H	Modello realizzato attuando una conversione sulla base della tecnologia ibrida <b>in serie</b>
RD	REQUISITO <b>FORMATIVO-DIDATTICO</b> DEL MODELLO
RT	REQUISITO <b>TECNICO</b> DEL MODELLO
RF	REQUISITO <b>FUNZIONALE</b> DEL MODELLO
RP	REQUISITO <b>PRESTAZIONALE</b>
RQ	REQUISITO <b>QUALITATIVO</b>
RA	REQUISITO <b>AGGIUNTIVO</b>

## 0.5 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il documento è diviso in diverse sezioni per favorire un utilizzo più semplice del documento da parte di utenti e destinatari dell'intervento.

Sezione 1 (Capitolo 1): Contiene le istruzioni per la realizzazione dei diversi output previsti, indicando le principali fasi da seguire ma lasciando alcuni margini di libertà e flessibilità per permettere di realizzare questa attività formativa adattandola ad esigenze diverse.

Questa sezione è costruita utilizzando tabelle allo scopo di agevolarne la consultazione e la schematicità. Sono indicati anche i tempi per attività (o per gruppi di attività) che non devono essere considerati vincolanti per la realizzazione ma soltanto indicativi per evitare un eccessivo dispendio di risorse.

Sezione 2 (Capitoli da 2 a 5): In questa sezione sono analizzati i requisiti indicati nel Lastenhet, mantenendo lo stesso schema garantendo un collegamento tra questi due documenti ed agevolando le possibilità di confronto. La valutazione di ciascun requisito consente da un lato valutare l'effettiva realizzabilità della richiesta, e dall'altro di specificare il metodo seguito per la traduzione di un requisito in un elemento concreto presente nel modello.

Per ogni attività realizzativa progettata e specificata nel seguente manuale, è definita una matrice in forma tabellare:

<b>COMPETENZE IN USCITA</b>	
<b>RESPONSABILE FINALE</b>	
<b>RESPONSABILI REALIZZAZIONE</b>	
<b>TEMPI PREVISTI</b>	
<b>FIGURE AGGIUNTIVE</b>	
<b>RISULTATO FINALE</b>	

1) Competenza (o competenze) da acquisire durante la realizzazione dell'attività: la realizzazione di ogni output è finalizzata a far acquisire alcune competenze chiave relative all'elettromobilità. Durante il processo saranno sviluppate anche altre competenze trasversali o di base, che comunque non sono indicate all'interno della tabella. Rappresentando l'elemento cruciale dell'intero modello, le competenze sono riportate anche nella prima sezione del manuale contenente le istruzioni per la realizzazione di ciascun output.

2)Responsabile finale dell'attività: Per ogni singolo aspetto esaminato deve essere indicato un responsabile/referente che si occupa di controllare e monitorare il lavoro svolto.

3) Responsabile attività realizzativa: devono essere chiaramente indicati ed esplicitati i responsabili della realizzazione concreta dell'attività in oggetto.

4) Tempi richiesti per la realizzazione dell'attività: i tempi previsti per ogni singola attività vanno chiaramente esplicitati, da un lato perché il modello è la risultante di più azioni integrate tra loro e quindi è necessaria la loro sincronizzazione, dall'altro per permettere replicabilità futura di questa azione. I tempi considerati vanno comunque considerati indicativi e possono subire variazioni per rispondere ad esigenze organizzative diverse, per fronteggiare eventuali problematiche che possono sorgere in corso d'opera o per approfondire alcuni aspetti rispetto ad altri in base alle richieste dei destinatari, allo scopo di garantire maggiore flessibilità al modello.

5) Eventuali figure aggiuntive: In questa sezione vanno indicati eventuali consulenti, interni od esterni, necessari ad una più efficace realizzazione delle attività

6) Prodotto finale: indica in che forma si presenta il prodotto finiti di questa attività.

Nel seguente documento le figure ed i risultati sono indicate con riferimenti generici (Es.: formatore di laboratorio, utente, ...).

Ogni soggetto che intende realizzare tale attività provvederà ad identificare con maggiore precisione le figure coinvolte (anche da un punto di vista nominativo), ed i tempi (indicando data di inizio e di fine).

Per la valutazione dei singoli requisiti si decide di seguire lo schema del documento precedente (lastenheft), aggiungendo alcune colonne che consentono di definire come è stato trattato ciascun singolo requisito.

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
------------------	--------------------	-----------------------	-----------	---	------------------------

**VALUTAZIONE REQUISITO:** Il requisito può essere ritenuto **Realizzabile** o **Non Realizzabile**. I principali elementi utilizzati per valutare l'effettiva capacità di concretizzare un requisito derivano principalmente da:

- Destinatari finali del modello formativo e obiettivi generali.
- Risorse economiche ed attrezzature a disposizione del soggetto che implementa il modello formativo
- Risorse umane e competenze effettive presenti all'interno del soggetto che implementa il modello formativo

Nel caso di valutazione **Non Realizzabile** devono essere descritte le valutazioni che hanno portato a questo giudizio.

**PRIORITÀ:** Nel caso un requisito si intenda realizzabile viene definita una priorità che può essere ALTA, MEDIA o BASSA.

- ALTA riguarda un requisito fondamentale per il buon esito del percorso formativo, che richiede particolare attenzione e su cui risulta necessario investire tutte le risorse a disposizione per non invalidare i risultati e le attività.



- **MEDIA:** Riguarda un requisito che dovrebbe essere concretizzato, ma che è possibile modificare in caso di problemi tecnici od eccessiva richiesta di risorse da utilizzare per il suo raggiungimento. Nel caso il requisito non sia rispettato deve essere indicata in un'apposita revisione la CAUSA del mancato rispetto e le modifiche apportate.
- **BASSA:** Riguarda un requisito da raggiungere, ma non fondamentale per il buon esito del modello formativo. Nel caso sorgano problemi durante la fase realizzativa il requisito può essere non rispettato ed eliminato. Per lo scarso impatto sul percorso formativo non è necessaria una revisione con l'indicazione dei dettagli delle modifiche.

**INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO:** Descrive le modalità attraverso cui il requisito verrà concretizzato nel modello formativo, evidenziando i principali aspetti e le fasi da seguire.

**RESPONSABILE REALIZZAZIONE:** Indica la figura responsabile per il controllo finale sull'effettivo rispetto delle indicazioni e sul raggiungimento del requisito.

## **SEZIONE 1**

### **Istruzioni tecniche per la realizzazione dei materiali**

- 1.1 KART ELETTRICO E KART IBRIDO CON COLLEGAMENTO IN SERIE**
  
- 1.2 DISPENSA DI SICUREZZA ELETTRICA**
  
- 1.3 DISPENSA DI TECNOLOGIA ELETTRICA**
  
- 1.4 REPORT ATTIVITA' DI TEST E VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE**
  
- 1.5 FLOW CHART DELLE ATTIVITA'**

## **1.1 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI DUE KART**

Competenze da acquisire:

- Operatività elementare su un sistema elettrico ed ibrido derivante dalla capacità di comprendere i principi di funzionamento e la tecnologia applicata
- Definire e pianificare le fasi delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto.
- Approntare strumenti, attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso.
- Monitorare il funzionamento di strumenti, attrezzature e macchinari, curando le attività di manutenzione ordinaria
- Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali
- Operare secondo i criteri di qualità stabiliti dal protocollo aziendale, riconoscendo e interpretando le esigenze del cliente/utente interno/esterno alla struttura/funzione organizzativa
- Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l'ambiente
- Predisporre e assemblare i Kart nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche
- Effettuare il collaudo con le relative verifiche di funzionamento in coerenza con le specifiche progettuali
- Capacità di base nell'individuare criticità nel sistema e possibili aree di intervento per il ripristino della funzionalità.
- Capacità di applicare tecniche base di problem solving
- Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino

Per quanto riguarda le fasi realizzativa si stimano necessarie 30 ore di lavoro ripartite nelle seguenti fasi.

FASI	DESCRIZIONE	TEMPI STIMATI
1	Pianificazione delle fasi di lavoro assegnato Preparazione strumenti, attrezzature Verifica e manutenzione ordinaria strumenti, attrezzature	2 ore
2	Predisposizione e cura degli spazi di lavoro	
3	Individuare un supporto su cui posizionare i Kart per agevolare le lavorazioni	1 ora
4	Posizionare i kart sui supporti in modo che siano stabili e le zone dove deve essere realizzata l'attività facilmente raggiungibili	1 ora
5	Rimuovere il motore dal kart e tutti gli elementi non necessari	3 ore
6	Installazione dei motori	3 ore
7	Montaggio e adattamento dell'apparato meccanico	3 ore
8	Montaggio e adattamento dell'impianto elettrico	4 ore
9	Installazione del gruppo di batterie	2 ore
10	Verifica di funzionamento della meccanica	2 ore
11	Verifica di funzionamento dell'apparato elettrico	2 ore
12	Esecuzione delle regolazioni	1 ora
13	Compilazione del rapporto di verifica	1 ora
14	Ricerca dei guasti e delle anomalie	2 ore
15	Riparazione dei malfunzionamenti	2 ore
16	Sostituzione componenti difettosi	1 ora
		30

I tempi e le fasi fornite devono essere considerati soltanto indicativi e possono subire modifiche in base ad eventuali problematiche tecniche o considerazioni specifiche che possono emergere in fase di lavoro. I due kart possono essere realizzati separatamente o congiuntamente. Per il secondo i tempi stimati si ritengono più bassi in quanto alcune attività sono già state realizzate e non devono necessariamente essere replicate.

## 1.2 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA DISPENSA DI SICUREZZA ELETTRICA

Competenze da acquisire:

- Applicare durante i processi lavorativi comportamenti conformi agli standard di sicurezza vigenti, con particolare riferimento ai rischi connessi alle tecnologie applicate su veicolo elettrici ed ibridi.
- Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali
- Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l'ambiente

FASI	DESCRIZIONE	TEMPI STIMATI
1	Definire i contenuti da inserire nella dispensa	1 ora
2	Verificare il materiale utilizzato nei corsi di formazione già svolti	1 ora
3	Ricerca di nuovo materiale, aggiornamenti legislativi o di contenuti e rielaborazione	8 ore
4	Scelta del formato da utilizzare	20 ore
5	Realizzazione della dispensa	
6	Controllo e verifica	3 ore
		33 ore

Per quanto riguarda il materiale didattico, allo scopo di aumentare l'interesse verso gli argomenti trattati e la flessibilità di consultazione ed utilizzo, devono essere privilegiati, in base alla disponibilità, strumenti e metodologie innovative.

I tempi riportati sono indicativi e forniti solo allo scopo di agevolare la progettazione delle attività, ed ovviamente possono essere modificati in base alle diverse necessità dell'Ente realizzatore

### 1.3 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA DISPENSA DI TECNOLOGIA ELETTRICA

Competenze da acquisire:

- Riconoscere i principi della tecnologia automeccanica ai fini realizzativi
- Riconoscere i principi della tecnologia elettrica ai fini realizzativi
- Riconoscere le differenze tecnologiche e di funzionamento dei sistemi di collegamento ibrido in serie ed in parallelo.
- Riconoscere le principali componenti di un motore ibridi e le loro caratteristiche.

FASI	DESCRIZIONE	TEMPI STIMATI
1	Principi della tecnologia automeccanica ai fini realizzativi	2
2	Principi della tecnologia elettrica ai fini realizzativi	2
3	Differenze tecnologiche e di funzionamento dei sistemi di collegamento ibrido in serie ed in parallelo	4
4	Principali componenti di un motore ibridi e le loro caratteristiche	2
5	Principali componenti dell'impianto elettrico e differenza tecnologica fra le due tipologie di motori	2
		12

Per la realizzazione della dispensa e del materiale didattico relativo deve essere data precedenza alla flessibilità ed alla praticità di utilizzo, sia nella scelta delle informazioni da inserire che del formato.

Anche in questo caso i tempi si ritengono indicativi. La creazione dei due materiali didattici sulle tecnologie applicate possono essere sviluppati parallelamente o in modo sequenziale.

## 1.4 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI TESTING E REPORT

Competenze da acquisire:

- Analitiche: capacità di effettuare valutazioni di performance sulla base di alcuni indicatori rilevati
- Comunicative: capacità di presentare in modo chiaro ed efficace risultati di analisi.

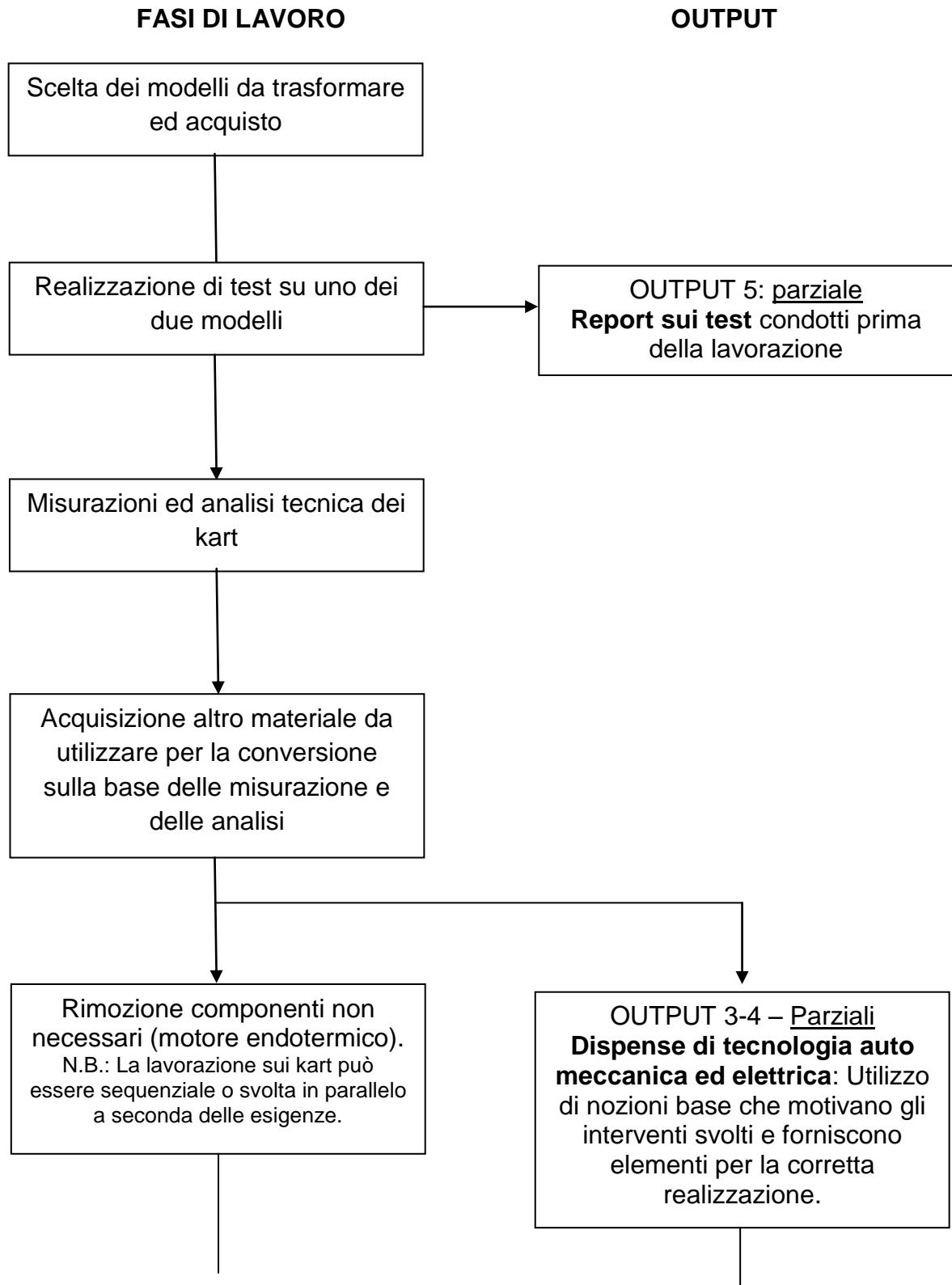
FASI	DESCRIZIONE	TEMPI STIMATI
1	<u>Valutazione delle prestazioni iniziali prima delle lavorazioni:</u> Definizione dei test da realizzare, ricerca di strutture e materiali necessari alla realizzazione dei test.	3 ore complessive
2	<u>Valutazione delle prestazioni iniziali prima delle lavorazioni:</u> Riesame dei test da eseguire, e definizione di eventuali modifiche motivate	
3	Test iniziali prima della lavorazione, raccolta dei dati e suggerimenti per eventuali modifiche ai test	
4	<u>Valutazione delle prestazioni finali dopo le lavorazioni:</u> Definizione dei test da realizzare, ricerca di strutture e materiali necessari alla realizzazione dei test.	4 ore complessive
5	<u>Valutazione delle prestazioni finali dopo le lavorazioni:</u> Riesame dei test da eseguire, e definizione di eventuali modifiche motivate	
6	Test finali prima della lavorazione, raccolta dei dati e suggerimenti per eventuali modifiche ai test	
7	Predisposizione di un report per la presentazione e rielaborazione dei dati ottenuti	3 ore
		<b>10 ore</b>

I test non si pongono come obiettivo principale la valutazione della qualità del lavoro o la base per un'analisi approfondita dei benefici di una tecnologia rispetto ad un'altra, ma fornire competenze per un lavoratore che può essere impiegato nei processi di Ricerca e Sviluppo aziendali fornendo un contributo attivo. Abilità nei test e nelle metodologie di reporting possono essere sfruttate anche in aziende dove il sistema gestione della qualità è ben applicato.

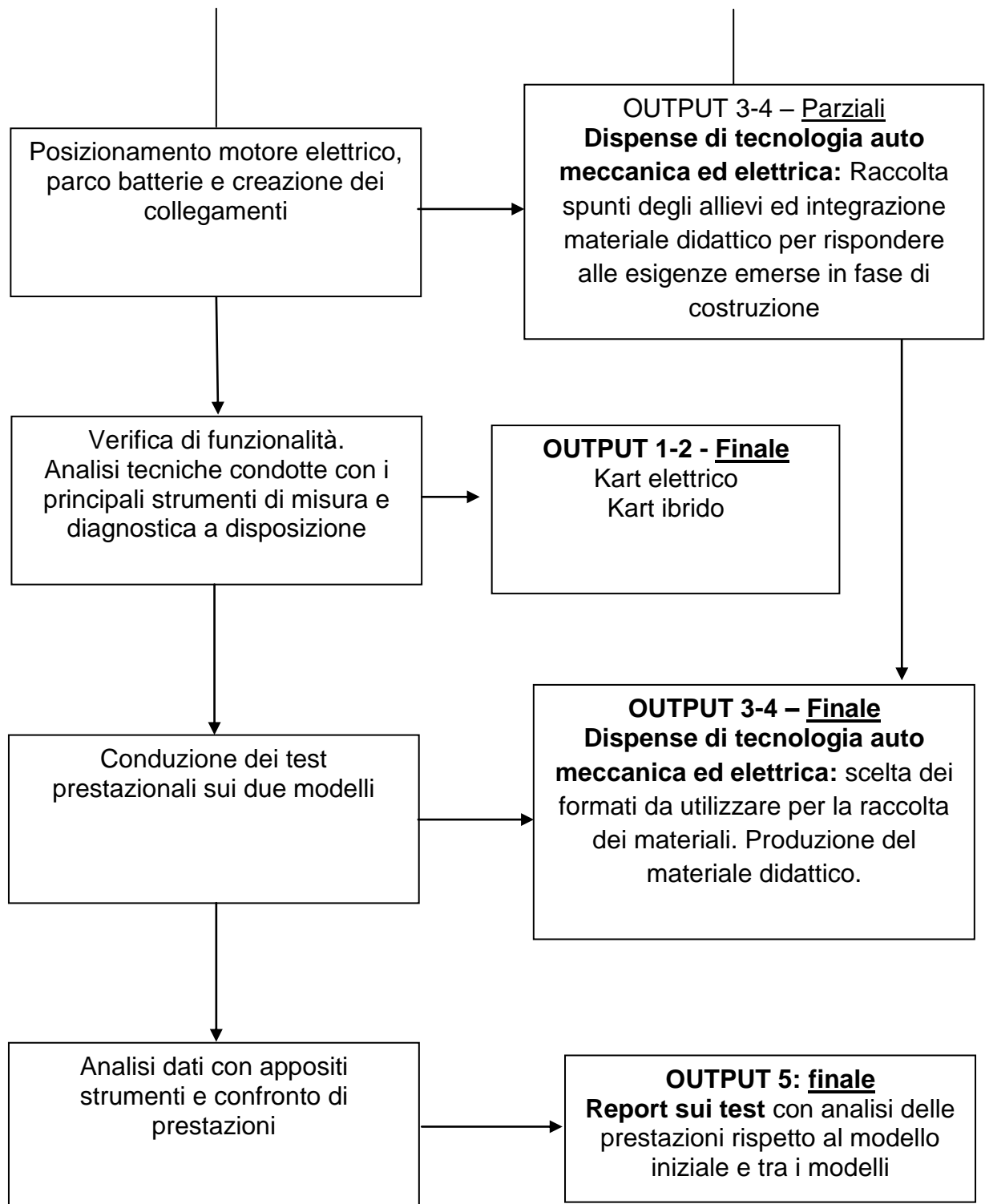
La valutazione ed il confronto delle prestazioni in diversi ambiti rappresenta invece uno strumento per introdurre i destinatari e gli altri stakeholders ai benefici che la tecnologia elettrica implica effettivamente da un punto di vista economico (riduzione dei consumi e conseguentemente dei costi) ed ambientale (con la riduzione di emissioni e rumorosità).

## 1.5 FLOW CHART DELLE ATTIVITA'

Il seguente diagramma di flusso descrive le linee generali del processo da seguire per la realizzazione di tutti gli output progettuali.







## **SEZIONE 2**

### **Valutazione e concretizzazione dei requisiti**

#### **2. VALUTAZIONE DEI REQUISITI TECNICI E FUNZIONALI**

##### **2.1 REQUISITI NECESSARI**

##### **2.2 REQUISITI DESIDERABILI**

##### **2.3 REQUISITI TECNICI DI FUNZIONAMENTO**

#### **3. VALUTAZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI**

#### **4. VALUTAZIONE DEI REQUISITI DI QUALITA'**

#### **5. VALUTAZIONE DEGLI ALTRI REQUISITI**

#### **6. ELEMENTI DI VERIFICA E CONTROLLO**

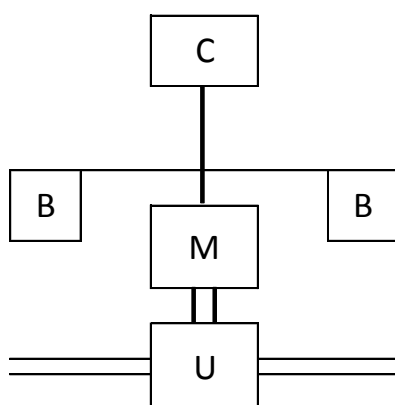
## 2. VALUTAZIONE DEI REQUISITI TECNICI E FUNZIONALI

### 2.1 Realizzazione dei due Kart elettrico ed ibrido

#### REALIZZAZIONE KART 1

<b>COMPETENZE IN USCITA</b>	<p>Operatività elementare su veicolo elettrico derivante dalla capacità di comprendere i principi di funzionamento e la tecnologia applicata</p> <p>Capacità di base nell'individuare criticità nel sistema e possibili aree di intervento per il ripristino della funzionalità.</p> <p>Capacità di applicare tecniche base di problem solving</p>
<b>RESPONSABILE FINALE</b>	Formatore di laboratorio dei corsi per autoriparatore
<b>RESPONSABILI REALIZZAZIONE</b>	Allievi
<b>TEMPI PREVISTI</b>	6 giornate
<b>FIGURE AGGIUNTIVE</b>	Consulenza da parte di aziende operanti nel settore automobilistico e coinvolte nella mobilità elettrica. Collaborazione di formatori di discipline tecnologiche
<b>RISULTATO FINALE</b>	Un kart funzionante con motore elettrico

#### Schema base di collegamento

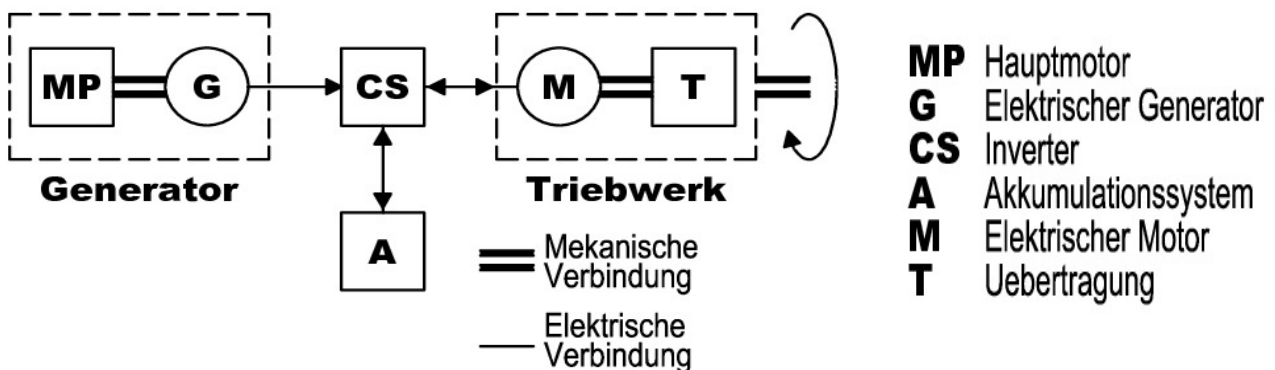


- B Batterie
- M Elektrischer
- U Übertragung
- C Steuergerät

## REALIZZAZIONE KART 2

<b>COMPETENZE IN USCITA</b>	<p>Operatività elementare su un sistema ibrido in parallelo derivante dalla capacità di comprendere i principi di funzionamento e la tecnologia applicata</p> <p>Capacità di base nell'individuare criticità nel sistema e possibili aree di intervento per il ripristino della funzionalità.</p> <p>Capacità di applicare tecniche base di problem solving</p>
<b>RESPONSABILE FINALE</b>	Formatore di laboratorio dei corsi per autoriparatore
<b>RESPONSABILI REALIZZAZIONE</b>	Allievi
<b>TEMPI PREVISTI</b>	6 giornate
<b>FIGURE AGGIUNTIVE</b>	<p>Consulenza da parte di aziende operanti nel settore automobilistico e coinvolte nella mobilità elettrica.</p> <p>Collaborazione di formatori di discipline tecnologiche</p>
<b>RISULTATO FINALE</b>	Un kart funzionante con due motori, uno elettrico ed uno termico, collegati con un sistema in serie.

### Schema base di collegamento



CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
<u>Requisiti tecnici dei due kart:</u>					
RT0001	Entrambi I kart devono essere inizialmente a motore termico, e successivamente convertiti a trazione elettrica ed ibrida.	REALIZZABILE	MEDIA	In fase di acquisto sarà attenzione dell'incaricato verificare che i due kart acquistati siano a motore termico.	Formatore di laboratorio
RT0002	Il modello ibrido deve funzionare in full hybrid, in quanto in grado di funzionare in puro elettrico se richiesto.	REALIZZABILE	MEDIA	In fase di acquisto sarà attenzione dell'incaricato verificare che tutti i materiali siano funzionali alla realizzazione di Kart "full hybrid"	Formatore di laboratorio
RT0003	Non deve utilizzare un'intensità di corrente pericolosa per l'uomo (la tensione deve essere inferiore ai 50 V). Nel caso fosse possibile replicare intensità maggiori nel rispetto dei termini di budget, analoghe a quanto riscontrabile su vetture circolanti, particolare attenzione dovrà essere dedicata al modulo di Sicurezza ed all'utilizzo dei DPI previsti.	REALIZZABILE	ALTA	La sicurezza dell'utente finale deve essere una delle principali priorità dell'intervento. Essendo i destinatari a cui è stato pensato l'intervento apprendisti od allievi della formazione professionale, può riguardare anche utenti tra i 16 ed i 18 anni, pertanto la normativa da seguire deve tenere in considerazione anche le regole aggiuntive che riguardano i lavoratori in questa fascia d'età.	Formatore di laboratorio
RT0004	I due kart devono essere	REALIZZABILE	ALTA	Per l'acquisto dei kart deve essere	Direttore dell'Ente

	realizzati con un budget di 10.000 € o inferiore.			utilizzato il 20% dei budget, eventualmente anche acquistando prodotti usati, per conservare la parte maggiore del budget per l'acquisto di materiali utilizzati nella creazione del sistema ibrido	che realizza il percorso formativo
RT0005	I kart devono essere facilmente trasportabili.	REALIZZABILE	ALTA	Il supporto utilizzato per montare i kart in fase di lavorazione prevede anche di poter trasportare agevolmente i due modelli, anche allo scopo di diffusione del progetto e dei risultati ottenuti.	Formatore di laboratorio
RT0006	I due kart devono avere le stesse dimensioni del telaio.	REALIZZABILE	BASSA	I due kart saranno acquistati dello stesso modello, garantendo uniformità di misura nelle dimensioni del telaio.	Formatore di laboratorio
RT0007	Prima della lavorazione i due kart devono avere peso identico.	REALIZZABILE	MEDIA	I due kart saranno acquistati dello stesso modello, garantendo uniformità di peso.	Formatore di laboratorio
RT0008	Sui due modelli deve essere semplice simulare guasti sia meccanici che elettrici da utilizzare per esercitazioni.	REALIZZABILE	MEDIA	La realizzazione dei kart e la costruzione del materiale didattico devono andare in parallelo, allo scopo di identificare le caratteristiche tecnologiche dei materiali utilizzati e definire esercitazioni di simulazione guasti, sia pratiche che teoriche.	Formatore di laboratorio

RT0009	I due modelli devono essere riconvertibili allo stato iniziale e i materiali riutilizzabili per poter realizzare lo stesso tipo di intervento su gruppi diversi di allievi.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Nella fase iniziale di smontaggio dei componenti deve essere dedicata la massima attenzione all'eliminazione dei singoli componenti senza danneggiamenti per mantenere la possibilità di riutilizzare gli stessi materiali.</p> <p>Le fasi rilevanti sia di smontaggio che di realizzazione devono essere riprese.</p>	Formatore di laboratorio
RT0010	I due diversi modelli di ibrido devono essere chiaramente visibili ed interpretabili da chiunque voglia visionare i modelli.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Uno schema preciso di funzionamento, con lo schema di collegamento di ciascuno dei due diversi tipo di collegamento deve essere posizionato su ciascun carrello porta kart.</p> <p>A ciascun kart sarà poi assegnato un numero identificativo (1 per il kart con collegamento in serie; 2 per il kart con collegamento in parallelo). Ciascun documento o strumento specifico di uno dei due kart riporterà chiaramente visibile lo stesso codice in modo da essere immediatamente identificabile da ciascun utilizzatore, anche esterno.</p>	Formatore di laboratorio
RT0011	I modelli devono rispettare le misure di sicurezza ed in	REALIZZABILE	ALTA	Durante la fase di smontaggio, prima di procedere alla costruzione	Formatore di laboratorio

	generale le richieste dalle normative vigenti.			del sistema ibrido, saranno raccolte le informazioni necessarie sui requisiti legislativi e normativi vigenti, sia attraverso una ricerca diretta delle informazioni da parte dei docenti, sia nella prima fase di collaborazione fornita dalle aziende. I risultati di questa fase diventeranno poi importanti nella realizzazione dei documenti di accompagnamento ai modelli, e dovranno essere realizzati ogni volta si intende ripetere questo modulo formativo allo scopo di verificare eventuali variazioni che si possono verificare.	
RT0012	I modelli devono rispettare principi di aerodinamicità e stabilità adeguati da non risultare pericolosi e da fornire prestazioni conformi a quelle ottenibili prima della lavorazione.	REALIZZABILE	ALTA	Nella fase di montaggio dei componenti deve essere dedicata la massima attenzione nel mantenere le medesime caratteristiche aerodinamiche e di stabilità dei Kart originali con l'obiettivo di assicurare il corretto bilanciamento dei carichi per la sicurezza alla guida. Le fasi rilevanti di realizzazione devono essere riprese.	Formatore di laboratorio
RT0013	Alla fine della lavorazione i due kart devono avere peso simile, con una differenza	REALIZZABILE	MEDIA	I kart devono mantenere un peso simile all'originale per assicurare il corretto bilanciamento dei carichi	Formatore di laboratorio



	massima ammessa del 5%			per la sicurezza alla guida.	
RT0014	Devono essere previsti due momenti di verifica, uno intermedio ed uno finale da parte di uno o più rappresentanti di aziende attive nel campo dell'elettromobilità, sia per correggere eventuali difetti dei due modelli prodotti che come momento motivazionale per gli allievi della formazione professionale.	REALIZZABILE	MEDIA	Le verifiche in itinere e finali devono assicurare funzionalità, rispetto delle normative vigenti, stabilità, sicurezza e fedeltà al progetto originale. Il processo di controllo ha l'obiettivo di indicare le modifiche da effettuare sui mezzi perché rispettino tali principi.	Formatore di laboratorio; tecnico specializzato di una delle aziende coinvolte.
<u>Requisiti tecnici del motore endotermico:</u>					
RT0013	I motori utilizzati saranno a 4 tempi perché, nonostante siano più pesanti ed esprimano una potenza inferiore, presentano emissioni meno inquinanti e consumi specifici minore.	REALIZZABILE	MEDIA	In fase di realizzazione saranno utilizzati motori a 4 tempi con l'obiettivo di ridurre le emissioni inquinanti, i costi di esercizio e, nello stesso tempo, aumentare l'affidabilità: tali motori sono stati da tempo inseriti nel mondo del karting, in sostituzione dei motori a 2 tempi, per avvicinare un maggior numero di praticanti.	Formatore di laboratorio
RT0014	Il raffreddamento deve essere ad aria per avere più spazio disponibile eliminando il radiatore.	REALIZZABILE	MEDIA	Il raffreddamento ad aria è sufficiente al motore dei kart per abbassare la temperatura di esercizio, prevista comunque	Formatore di laboratorio

				limitata nel tempo; inoltre, ha bisogno di una minore manutenzione aumentando lo spazio a disposizione per apportare le modifiche previste.	
RT0015	Il motore deve essere ad avviamento elettrico.	REALIZZABILE	MEDIA	L'avviamento elettrico permette un uso più semplice del Kart: essendo veicoli non adatti a gare di competizione, è possibile escludere l'avviamento meccanico.	Formatore di laboratorio
RT0016	Deve essere previsto il sistema di ricarica della batteria.	REALIZZABILE	MEDIA	Le batterie saranno ricaricate tramite e-station. Con le attuali batterie al litio è possibile effettuare anche delle ricariche parziali durante la giornata oppure con ricariche complete e lente che permettono bassi assorbimenti di KW/h.	Formatore di laboratorio
<u>Requisiti tecnici del motore elettrico</u>					
RT0017	La potenza espressa prima della lavorazione deve essere la stessa per entrambi i modelli	REALIZZABILE	ALTA	E' necessario mantenere la potenza originale per permettere una corretta comparazione dei consumi e delle emissioni.	Formatore di laboratorio
RT0018	La potenza finale alla ruota dovrà essere di pari valore per entrambi i modelli	REALIZZABILE	ALTA	E' necessario mantenere la stessa potenza nei due kart per permettere una corretta comparazione dei consumi e delle emissioni.	Formatore di laboratorio
<u>MODELLO 1E (elettrico) requisiti specifici</u>					

RT0020	Il Modello 1E deve essere realizzato convertendo un mezzo da trazione tradizionale ad elettrica	REALIZZABILE	ALTA	La realizzazione di un kart puramente elettrico rappresenta un miglioramento dell'offerta didattica permessa dal progetto, e non si differenzia in modo sostanziale dal concetto di ibrido previsto nella versione precedente del documento, con il motore termico utilizzato come fonte di ricarica delle batterie per quello elettrico. Da un punto di vista dei moduli formativi di accompagnamento e delle attività pratiche di studio e diagnostica non sono state necessarie modifiche.	Formatore di laboratorio
RT0021	Il MODELLO 1E deve avere un motore di potenza pari o superiore ai 6 CV con una coppia a 3500 giri circa.	REALIZZABILE	ALTA	La coppia motrice è il momento meccanico applicato dal motore alla trasmissione da cui dipende l'accelerazione e la velocità del kart.	Formatore di laboratorio
RT0022	Il MODELLO 1E deve montare un motore elettrico di potenza superiore a 9 Kw. in corrente continua con un potenziale inferiore ai 50 Volt.	REALIZZABILE	ALTA	Deve essere mantenuta la potenza di 9 Kw del kart originale. La tensione deve essere inferiore ai 50 volt perché ritenuta, dalla normativa sulla sicurezza, non pericolosa per l'uomo. Il superamento di tale soglia può avvenire solo con opportune modifiche in relazione al materiale di sicurezza prodotto ed utilizzato dagli	Formatore di laboratorio

				allievi.	
RT0023	Prima della realizzazione delle attività di conversione per il modello 1E deve essere prevista una batteria di test per la verifica dei Consumi iniziali.	REALIZZABILE	ALTA	I consumi devono necessariamente essere verificati con il motore endotermico iniziale per avere un confronto con i risultati finali.	Formatore di laboratorio
RT0024	Prima della realizzazione delle attività di conversione per il modello 1E deve essere prevista una batteria di test per la verifica delle emissioni di CO2 iniziali.	REALIZZABILE	ALTA	Le emissioni devono necessariamente essere verificate con il motore endotermico iniziale per avere un confronto con i risultati finali.	Formatore di laboratorio
<u>Modello 2H (Hybrid) requisiti specifici</u>					
RT0050	Il modello 2H deve prevedere un collegamento ibrido in serie tra un motore termico ed un motore elettrico	REALIZZABILE	ALTA	Non è stato possibile realizzare un modello ibrido con collegamento in parallelo a causa di costi e competenze eccessivamente elevate emerse in fase di realizzazione soprattutto per quanto riguarda il software che permette di coordinare il numero di giri. È comunque prevista la presenza di un modello ibrido a scopo puramente didattico per analizzare collegamenti ed attività di diagnostica base	RT0050

RT0051	Il MODELLO 2H deve avere un motore di potenza pari o superiore ai 12 CV con una coppia a 3500 giri circa.	REALIZZABILE	ALTA	La coppia motrice è il momento meccanico applicato dal motore alla trasmissione da cui dipende l'accelerazione e la velocità del kart. I 12 CV e i 3500 giri della coppia, nel motore ibrido in parallelo, permettono una potenza espressa di 9 Kw.	RT0051
RT0052	Il MODELLO 2H deve montare un motore elettrico di potenza superiore a 9 Kw. in corrente continua con un potenziale inferiore ai 50 Volt. In ogni caso i due motori dovranno essere uguali per ottenere una potenza finale alla ruota di pari valore.	REALIZZABILE	ALTA	Deve essere mantenuta la potenza di 9 Kw del kart originale. La tensione deve essere inferiore ai 50 volt perché ritenuta, dalla normativa sulla sicurezza, non pericolosa per l'uomo. Il superamento di tale soglia può avvenire solo con opportune modifiche in relazione al materiale di sicurezza prodotto ed utilizzato dagli allievi.	RT0052
RT0053	Prima della realizzazione delle attività di conversione per il modello 2H deve essere prevista una batteria di test per la verifica dei Consumi iniziali.	REALIZZABILE	ALTA	I consumi devono necessariamente essere verificati con il motore endotermico iniziale per avere un confronto con i risultati finali.	RT0053
RT0054	Prima della realizzazione delle attività di conversione per il modello 2H deve essere	REALIZZABILE	ALTA	Le emissioni devono necessariamente essere verificate con il motore endotermico iniziale	RT0054

	prevista una batteria di test per la verifica delle emissioni di CO2 iniziali.			per avere un confronto con i risultati finali.	
--	--	--	--	--	--

## REALIZZAZIONE MATERIALE DIDATTICO E VERIFICA REQUISITI

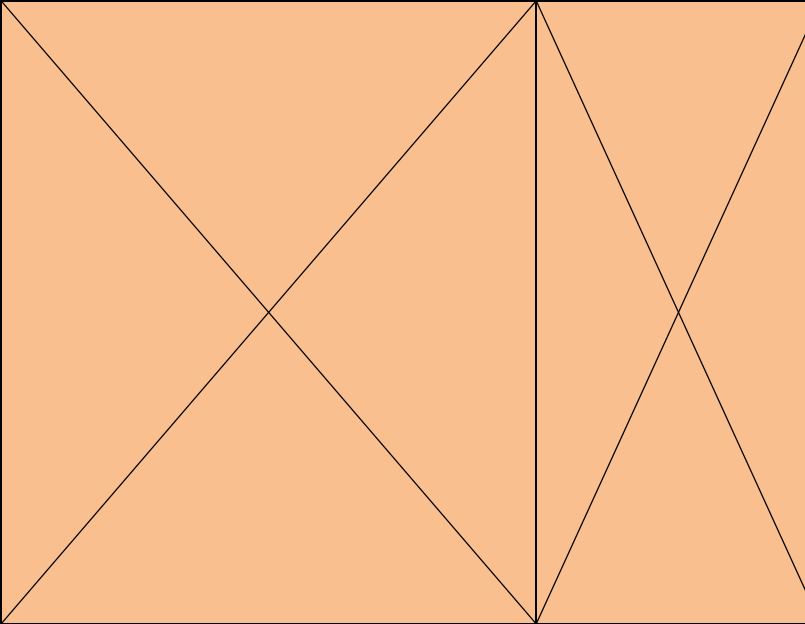
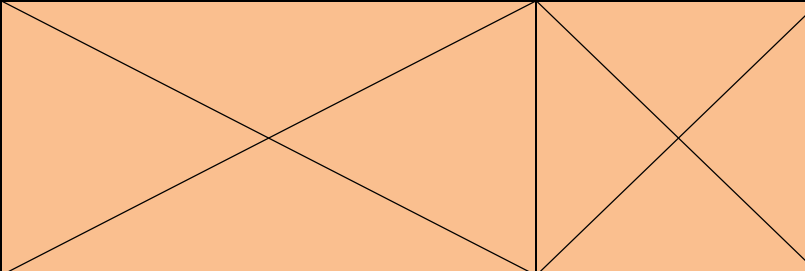
(Materiale previsto Sicurezza e Tecnologia)

<b>COMPETENZE IN USCITA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere le differenze tecnologiche e di funzionamento dei sistemi di collegamento ibrido in serie ed in parallelo.</li> <li>- Riconoscere le principali componenti di un motore ibridi e le loro caratteristiche.</li> <li>- Applicare durante i processi lavorativi comportamenti conformi agli standard di sicurezza vigenti, con particolare riferimento ai rischi connessi alle tecnologie applicate su veicolo elettrici ed ibridi.</li> </ul>
<b>RESPONSABILE FINALE</b>	Docente di tecnologia
<b>RESPONSABILI REALIZZAZIONE</b>	Formatori di materie scientifiche o tecnologiche
<b>TEMPI PREVISTI</b>	15 giorni complessivi per la produzione di due dispense
<b>FIGURE AGGIUNTIVE</b>	Consulenza di tecnici operanti in aziende del settore Consulenza di altri formatori (Docenti di sicurezza)
<b>RISULTATO FINALE</b>	Due dispense nel formato concordato con i docenti ed il responsabile dell'attività

<b>CODICE REQUISITO</b>	<b>REQUISITO INIZIALE</b>	<b>VALUTAZIONE REQUISITO</b>	<b>PRIORITA'</b>	<b>INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE</b>	<b>RESPONSABILE REQUISITO</b>
RD0001	La trasformazione in ibrido deve essere realizzata completamente dagli allievi.	REALIZZABILE	ALTA	Per le attività di analisi di problemi e soluzioni tecniche, il formatore guiderà la discussione con l'intero gruppo di studenti del corso. Le attività realizzative saranno condotte da gruppi ridotti di 5-8 allievi con la supervisione del formatore.	Formatore di laboratorio
RD0002	Durante la realizzazione deve essere previsto un apposito modulo di tecnologia elettrica improntato sulla sicurezza e sulle caratteristiche delle batterie e dei motori elettrici utilizzati sulle autovetture.	REALIZZABILE	ALTA	E prevista una dispensa didattica specifica sulla sicurezza elettrica creata secondo indicazioni specifiche riportate in precedenza. Si raccomanda di coinvolgere gli allievi nella creazione dei documenti. Per la realizzazione del materiale didattico sono definiti altri requisiti più specifici per migliorare qualità ed efficacia del materiale prodotto.	Formatore di materie tecnologiche
RD0003	Durante l'attività devono essere previsti momenti di ricerca di informazioni e rielaborazione personale sulle due tecnologie utilizzate durante la costruzione dei modelli.	REALIZZABILE	ALTA	Sono previsti in fase di realizzazione almeno due momenti formali e calendarizzati di analisi, rielaborazione e valutazione dei materiali utilizzate, delle scelte tecniche e delle tecnologie realizzate:	Formatore di materie tecnologiche



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uno alla conclusione della fase di realizzazione e trasformazione in ibrido per rielaborare il lavoro svolto alla luce delle nuove competenze acquisite</li> <li>- Uno successivo alle attività di test, valutando i risultati ottenuti per integrare le analisi precedenti.</li> </ul> <p>Altri momenti informali sono previsti durante l'attività realizzativa all'insorgere di specifiche problematiche sotto la guida del formatore e con la consulenza del personale di aziende del settore.</p>	
RD0004	Durante la creazione del modello devono essere previsti momenti specifici per applicare tecniche di brainstorming e problem solving.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>I momenti di brainstorming e problem solving sorgeranno automaticamente considerando che il lavoro di conversione dovrà essere realizzato dagli studenti, che si troveranno quindi ad affrontare problematiche nuove. I formatori di laboratorio e di materie tecnologiche indirizzeranno gli allievi verso le soluzioni migliori, permettendo a volte agli utenti di sbagliare e successivamente correggere i propri errori.</p>	Formatore di laboratorio – Formatore materie tecnologiche

				Le tecniche per affrontare e risolvere problemi saranno anche oggetto degli incontri con rappresentanti del mondo del lavoro e presso le aziende.	
RD0005	Durante la progettazione del modello deve essere previsto il dimensionamento dei componenti (“pacco batterie”, organi di propulsione, motoruota...).	<p><b>NON REALIZZABILE:</b> Questa tipologia di calcoli, che può rivelarsi anche molto complessa, esula dalle competenze richieste ad un autoriparatore ed è probabilmente più adatta per essere sviluppata in corsi di formazione di livello superiore.</p> <p>Considerando i destinatari prioritari dell’intervento, un’eccessiva trattazione dei contenuti matematici potrebbe allontanare gli utenti piuttosto che avvicinarli alla tecnologia in oggetto.</p>			
RD0006	Durante la progettazione del modello deve essere previsto il disegno tecnico degli apparati elettromeccanici.	<p><b>NON REALIZZABILE:</b> la rappresentazione tecnica di componenti meccaniche è sicuramente importante per agevolare la comprensione del funzionamento dei dispositivi, ma il modello deve essere applicato</p>			

		<p>per allievi già in possesso delle conoscenze base relative ai componenti meccanici dell'automobile.</p> <p>Inoltre questa tipo di attività fa parte di altre iniziative formative tipiche dei corsi per autoriparatore.</p>			
RD0007	Durante la fase di controllo e verifica, devono essere previste le relative prove di misura delle grandezze elettriche.	REALIZZABILE	MEDIA	E' necessario il monitoraggio di tensione e corrente assorbita perché i parametri previsti possano essere rispettati.	Formatore di laboratorio
RD0008	Durante la fase di controllo e verifica, devono essere previste le relative prove di collaudo e analisi del corretto funzionamento delle parti meccaniche, dell'autonomia in "puro elettrico" e della ricarica a bordo.	REALIZZABILE	ALTA	Le prove di analisi previste sono necessarie in quanto si deve mantenere la sicurezza dei mezzi previsti dalla normativa evitando rotture strutturali e meccaniche e, nello stesso tempo, raggiungendo l'obiettivo prefissato (autonomia e funzionamento in "puro elettrico").	Formatore di laboratorio
RD0009	Durante la fase di collaudo, deve essere prevista la ricerca delle anomalie e dei guasti all'apparato elettrico e meccanico.	REALIZZABILE	MEDIA	Deve essere prevista la procedura di analisi dei guasti e anomalie per una corretta ed efficace manutenzione degli apparati meccanico ed elettrico.	Formatore di laboratorio
RD0010	Durante la fase di collaudo, deve essere prevista la	REALIZZABILE	MEDIA	Deve essere prevista la procedura per una corretta ed efficace	Formatore di laboratorio

	manutenzione di eventuali guasti.			manutenzione dei guasti agli apparati meccanico ed elettrico.	
RD0011	Durante la fase di collaudo, deve essere previsto il controllo delle emissioni di CO2.	REALIZZABILE	ALTA	Le emissioni devono necessariamente essere verificate per avere poi confrontare i dati ottenuti dal motore endotermico iniziale.	Formatore di laboratorio
RD0012	Durante la fase di collaudo, deve essere previsto il controllo della dissipazione di energia.	REALIZZABILE	ALTA	La dissipazione di energia deve necessariamente essere verificata per avere poi confrontare i dati ottenuti dal motore endotermico iniziale.	Formatore di laboratorio
RD0013	A supporto del processo realizzativo deve essere realizzata una dispensa informativa sulla sicurezza.	REALIZZABILE	ALTA	Nell'obiettivo principe di eliminare e, dove non possibile, ridurre i rischi e i pericoli di infortuni causati da danno elettrico, chimico e meccanico, è necessario prevedere una esauriente dispensa di sicurezza.	Formatore materie tecnologiche
RD0014	A supporto del processo realizzativo deve essere realizzata una dispensa informativa di Tecnologia relativa ai motori ibridi.	REALIZZABILE	ALTA	Il supporto teorico, pur necessario, deve essere di semplice utilizzo perché possano accedere a tale formazione anche studenti con requisiti minimi.	Formatore materie tecnologiche
RD0015	All'interno della dispensa di Tecnologia devono essere fornite brevi indicazioni sui prerequisiti fisici, chimici e	REALIZZABILE	MEDIA	Ove necessario, si devono prevedere tabelle esemplificative in cui si raccolgono i dati tecnici dei	Formatore materie tecnologiche

	matematici ritenuti necessari per operare correttamente su veicoli ibridi.			kart.	
RD0016	All'interno della dispensa di Tecnologia deve essere prevista una sezione per le formule matematiche ritenute necessarie.	REALIZZABILE	BASSA	Alcune formule sono necessarie come ad esempi nel caso delle grandezze elettrico dove le prove di misure indirette prevedono il calcolo della grandezza stessa.	Formatore materie tecnologiche
RD0017	Le dispense realizzate devono essere utilizzabili separatamente, quindi divise.	REALIZZABILE	BASSA	Le dispense devono essere divise per facilitare l'accesso ed una maggiore comprensione delle stesse.	
RD0018	Deve essere prevista una modalità per l'unione delle dispense prodotte in un supporto unico.	REALIZZABILE	BASSA	Le dispense possono essere inserite in un unico supporto per evitarne la dispersione.	
RD0019	La durata del modulo di sicurezza specifica deve essere di almeno 8 ore.	REALIZZABILE	BASSA	E' necessaria una formazione specifica sulla sicurezza che poi sarà integrata e rivista nelle formazione pratica durante la realizzazione dei kart.	Formatore materie tecnologiche
RD0020	La durata del modulo di tecnologia elettrica specifico sulle tecnologie ibride ed elettriche deve essere di 20 ore	REALIZZABILE	BASSA	La formazione tecnologica deve saper fornire esclusivamente i principi fondamentali delle tecnologie ibride e, nello stesso tempo, devono avere una continuità nella fase realizzativa.	Formatore materie tecnologiche

RD0021	Deve essere previsto un test di verifica dell'apprendimento per quanto riguarda le competenze specifiche del modulo di sicurezza svolto.	REALIZZABILE	MEDIA	Il test, a conclusione del modulo di sicurezza, è necessario per valutare il raggiungimento dei requisiti minimi per poter operare in piena sicurezza sia nella fase realizzativa che di collaudo in pista.	Formatore materie tecnologiche
RD0022	Deve essere previsto un test di verifica di apprendimento per determinare con precisione l'acquisizione delle competenze tecnologiche previste	REALIZZABILE	MEDIA	Il test, a conclusione del modulo di tecnologia elettrica, è necessario per valutare il raggiungimento dei requisiti minimi per poter eseguire gli interventi richiesti nei kart.	
RD0023	Devono essere previste una serie di esercitazioni pratiche specifiche per valutare l'effettiva capacità d'intervento sui motori ibridi.	REALIZZABILE	BASSA	Le capacità operative e tecniche devono essere valutate durante le esercitazioni laboratoriali per dare la possibilità all'allievo di imparare facendo e, al contempo, imparare correggendosi.	

## 2.2 REQUISITI DESIDERABILI

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
RT0101	I due diversi modelli devono indicare chiaramente quale dei due sistemi di tecnologia ibrida applicano ed essere immediatamente riconoscibili dall'esterno.	REALIZZABILE	ALTA	I modelli devono essere immediatamente riconoscibili dal colore del telaio e dagli stickers applicati. Tutto il materiale referente allo stesso tipo di tecnologia userà la stessa colorazione. I dettagli grafici saranno decisi in sede di lavorazione.	Responsabile progetto
RT0102	Sui modelli devono essere fissate le targhe riportanti le caratteristiche elettriche e meccaniche.	REALIZZABILE	ALTA	Come per ogni apparecchiatura elettrica e meccanica, deve essere applicata una targa con i dati tecnici perché, chiunque abbia accesso ai kart, possa carpirne immediatamente le caratteristiche.	Responsabile progetto
RT0103	I due modelli devono essere utilizzabili per le prove ed i test direttamente dagli allievi.	REALIZZABILE	MEDIA	Le caratteristiche elettriche e meccaniche dei kart, consentono, secondo normativa di riferimento, l'utilizzo in pista dei kart da parte degli allievi. La possibilità di condurre direttamente i test permette di aumentare il coinvolgimento delle attività svolte.	Responsabile progetto
RD0151	Il modello deve prevedere	REALIZZABILE	MEDIA	Conoscenza pratica e teorica	Docenti del corso

	collegamenti con altre discipline culturali del corso.			<p>devono sapersi integrare, in unità di intenti, rendendo il percorso multidisciplinare e trasversale.</p> <p>A livello iniziale il modello prevede il coinvolgimento di docenti di laboratorio, docenti di materie tecnologiche, docenti di materie scientifico-matematiche ed informatiche (per il calcolo di alcune formule e la realizzazione dei test). In itinere si prevede il coinvolgimento degli insegnanti delle materie culturali (per la creazione di alcuni documenti in lingua madre) e dei docenti di altre lingue (per brevi presentazioni dei risultati in altre lingue).</p>	
RD0152	Durante la realizzazione del modello devono essere utilizzati per la documentazione strumenti multimediali (Blog e Presentazioni).	REALIZZABILE	MEDIA	<p>La realizzazione di prodotti multimediali (quali blog, video e-book e social forum) permette il libero accesso di gruppi di interesse, confronto, promuove l'autonomia e la narrazione di quanto realizzato, quindi, l'apprendimento e l'autoconsapevolezza del proprio percorso professionale. Sarà compito dell'esperto di prodotti multimediali promuovere l'utilizzo di</p>	Esperto di prodotti multimediali



				questi strumenti in collaborazione con gli allievi ed i docenti del corso.	
RD0153	Alla fine del processo di realizzazione deve essere realizzato un ebook con la descrizione del processo per la sua portabilità, versatilità e replicabilità.	REALIZZABILE	ALTA	<p>La priorità si intende alta a riguardo della necessità di documentare il progetto; la scelta prioritaria cade sull'e-book in quanto questo contenitore multimediale consente non solo di inserire informazione sui prodotti, ma anche di riportare link esterni correlati al progetto. L'e-book rende immediato e intuitivo l'accesso alle dispense.</p> <p>Sarà compito dell'esperto di prodotti multimediali coinvolgere gli allievi nella realizzazione del documento. In caso non sia praticabile la realizzazione dell'ebook per carenze nelle competenze tecniche, la scelta può cadere su altri strumenti di documentazione del processo.</p>	Esperto di prodotti multimediali
RD0154	I prodotti multimediali devono essere realizzati dagli allievi.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>I prodotti multimediali (Blog, social network, e-book...) devono essere realizzati dagli allievi con il supporto tecnico di un esperto multimediale.</p> <p>In fase di realizzazione dovrà essere data priorità all'esecuzione diretta da parte degli allievi rispetto</p>	Esperto di prodotti multimediali

				ai contenuti. Dovranno eventualmente essere previste forme più facili purché totalmente gestite dagli studenti.	
RD0155	I prodotti multimediali devono contenere immagini e video delle fasi di progettazione, realizzazione e collaudo.	REALIZZABILE	ALTA	Al testo devono essere associate immagini e video che diano la possibilità di rendere immediata e semplice la comprensione del percorso. La realizzazione del video dovrà essere strutturata e prevedere una sceneggiatura condivisa tra i diversi stakeholders coinvolti.	Esperto di prodotti multimediali
RD0156	Il modello deve prevedere collegamenti con altre discipline tecniche del corso.	REALIZZABILE	ALTA	Conoscenza pratica e teorica devono sapersi integrare, in unità di intenti, rendendo il percorso multidisciplinare e trasversale. Il costante collegamento tra docenti di laboratorio e docenti di materie tecniche sarà realizzato attraverso una collaborazione costante in fase di realizzazione delle dispense tecniche in itinere e durante la realizzazione dei modelli.	Formatore di laboratorio Formatori discipline tecnologiche
RD0157	Il modello deve prevedere collegamenti con diverse discipline tecniche del settore elettrico	REALIZZABILE	MEDIA	Conoscenza pratica e teorica del settore elettrico devono sapersi integrare, in unità di intenti, rendendo il percorso	Formatore di laboratorio Formatori discipline

	(elettrotecnica, CADElet, laboratorio elettrico).			<p>multidisciplinare e trasversale alle discipline che riguardano l'apparato elettrico dei kart.</p> <p>La collaborazione ed il collegamento tra le discipline deve avvenire in itinere durante la realizzazione dei kart per agevolare l'acquisizione dei contenuti da parte dei destinatari.</p>	tecnologiche
RD0158	I modelli devono essere facilmente riproducibili.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>L'obiettivo del processo è quello di rendere la teoria riguardante i motori ibridi alla portata di chiunque abbia le competenze minime richieste.</p> <p>Tramite la scelta dei materiali e il supporto dei prodotti multimediali deve essere semplice e intuitiva la riproduzione anche su modelli diversi di vetture. La documentazione del processo deve poter essere utilizzata anche come istruzione operativa per la realizzazione dei modelli da parte di altri soggetti.</p>	Formatore di laboratorio
RD0159	Le emissioni di CO2 devono essere contenute rispetto al modello originale.	REALIZZABILE	ALTA	<p>La tecnologia ibrida prevede l'abbattimento degli agenti inquinanti per antonomasia. Qualora in fase di test non si sia verificata questa condizione, sarà</p>	Formatore di laboratorio

				opportuno verificare materiali utilizzati e lavorazioni svolte. Sulla riduzione delle emissioni si intende definire anche un parametro per la verifica delle prestazioni.	
RD0160	Ci deve essere una dispersione energetica minima.	REALIZZABILE	MEDIA	La tecnologia ibrida deve essere vista come strumento per il risparmio energetico, ed in questa prospettiva il controllo della dispersione diventa un requisito importante. In fase di realizzazione sarà previsto un sistema di recupero energia per intervenire direttamente sulla dispersione.	Formatore di laboratorio
RD0161	Devono essere assicurati la qualità, il costo contenuto e la durata del prodotto.	REALIZZABILE	ALTA	E' necessaria attenzione e oculatezza nella scelta dei materiali perché i costi possano essere contenuti, di qualità e con gli standard di sicurezza richiesti. All'incaricato degli acquisti sarà assegnato un budget di riferimento per ogni elemento. L'ordine di importanza dei parametri sarà: prezzo, durata, qualità.	Formatore di laboratorio Coordinatore del progetto
RD0162	Le prestazioni devono avvicinarsi al modello originale.	REALIZZABILE	BASSA	Per ottenere un risultato efficace, è necessario che la potenza dei kart non subiscano variazioni evidenti.	Formatore di laboratorio

				<p>Le prestazioni (potenza, velocità, accelerazione) non devono subire cambiamenti rilevanti. Si specifica in ogni caso che questo tipo di prestazioni non rappresentano l'obiettivo principale dell'intervento ma hanno lo scopo soltanto di fornire dei parametri di riferimento sulla qualità del lavoro.</p> <p>In caso le prestazioni finali differiscano sostanzialmente da quelle iniziali sarà cura del formatore di laboratorio assieme agli allievi cercare di capire se le cause sono da ricondurre ad errori durante la lavorazione o dalla scelta dei materiali. Sempre in caso di prestazioni differenti sarà richiesta la consulenza con i responsabili aziendali per verificare possibilità di miglioramento.</p>	
RD0163	I manuali devono essere chiari e intuitivi per una facile comprensione da parte degli allievi o per un eventuale riutilizzo in altri ambiti formativi.	REALIZZABILE	ALTA	I manuali, generati anche con prodotti multimediali (e-book) devono essere curati nell'aspetto grafico e, nello stesso tempo, devono avere un linguaggio comprensibile anche a quanti hanno dei requisiti minimi per la realizzazione.	Formatori discipline tecnologiche

				Sarà compito dei docenti creare un documento che risponda direttamente alle richieste emerse dagli studenti in fase realizzativa, utilizzando un linguaggio semplice.	
RD0164	I prodotti multimediali devono facilitare la comprensione, supportare la risoluzione di eventuali problematiche e migliorare l'apprendimento.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>I prodotti multimediali (quali blog, video e-book e social forum) permette il libero accesso di gruppi di interesse, confronto, promuove l'autonomia e la narrazione di quanto realizzato, quindi, l'apprendimento e l'autoconsapevolezza del proprio percorso professionale.</p> <p>Sarà compito dell'esperto di prodotti multimediali utilizzare più prodotti multimediali possibili, sempre nel rispetto della semplicità di utilizzo e nei vincoli di bilancio. La scelta dei materiali utilizzati dipenderà soprattutto dalle competenze in possesso del personale di riferimento.</p>	Esperto di prodotti multimediali
RD0165	La realizzazione del modello deve essere condotta in modo da favorire il concetto di lavoro in gruppo.	REALIZZABILE	ALTA	Devono essere promossi i gruppi di lavoro per aumentare il confronto-dialogo fra pari: il gruppo è luogo di apprendimento che favorisce l'autonomia, l'autoconsapevolezza e la motivazione; nel gruppo	Formatore di laboratorio Coordinatore del progetto

				<p>l'insegnante è il mediatore.</p> <p>Si eviteranno, così, le lezioni tradizionali in cui l'insegnante trasmette contenuti ma difficilmente saperi.</p> <p>Sarà compito dei formatori coinvolti favorire momenti di brainstorming, incoraggiando la discussione e sviluppando gli argomenti di volta in volta sulla base delle esigenze emerse in fase lavorativa e delle richieste degli allievi seguendo un approccio più attivo.</p>	
RT0166	L'attività di test deve essere condotta su modulistica specifica per introdurre i destinatari all'utilizzo corretto, efficace delle metodologie e degli strumenti di reporting.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>I test condotti su modulistica sono necessari per l'analisi in itinere dei parametri dei kart, per le eventuali regolazioni e per la determinazione delle specifiche tecniche da inserire nella targa su telaio e nei relativi manuali.</p> <p>I test ed il relativo report saranno prodotti utilizzando appositi fogli elettronici che prevedano funzioni grafiche e statistiche.</p>	<p>Formatore di laboratorio</p> <p>Coordinatore del progetto</p>
RT0167	Deve essere prodotta una breve analisi delle prestazioni, confrontando i due modelli prima delle	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Il confronto dei kart endotermici serve per verificare l'analoga situazione di partenza o per individuare eventuali differenze</p>	<p>Coordinatore del progetto</p>

	lavorazioni di conversione in ibrido.			tecniche non individuate al momento dell'acquisto. L'analisi delle prestazioni iniziali sarà contenuta nel report finale di test.	
RT0168	Deve essere prodotta una breve analisi per ciascuno dei due modelli, confrontando le prestazioni iniziali sui parametri osservati con quelle finali dopo la conversione in ibrido.	REALIZZABILE	MEDIA	Le analisi dei kart ibridi, e il successivo confronto con gli originali, sono necessarie per studiarne le caratteristiche tecniche ottenute, se sono fedeli allo studio tecnologico e se gli obiettivi, di abbattimento dei consumi e degli agenti inquinanti a parità di prestazioni, sono stati mantenuti.	Coordinatore del progetto



## 2.3 REQUISITI TECNICI DI FUNZIONAMENTO

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
RF0001	L'avviamento deve essere elettrico.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>L'avviamento, come da originale, deve essere elettrico per rendere più semplice e immediato l'utilizzo dei kart.</p> <p>In fase di realizzazione dovrà essere mantenuto il sistema di avviamento originale</p>	Formatore di laboratorio
RF0002	Il "pacco batterie" deve essere agli ioni di litio.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Le batterie agli ioni di litio hanno uno dei migliori rapporti peso/potenza, nessun effetto memoria ed una lenta perdita della carica quando non è in uso; possono essere costruite in una vasta gamma di forme e dimensioni, in modo da riempire efficientemente gli spazi disponibili nei kart. Tali batterie sono più leggere e hanno una densità di carica molto elevata. Hanno anche un basso ritmo di auto-scarica approssimativamente del 5% mensile.</p> <p>Sarà cura dell'incaricato all'acquisto verificare tale requisito</p>	Formatore di laboratorio

				durante la scelta dei materiali da reperire. Per definire gli acquisti si prevede la consulenza delle aziende coinvolte nel progetto per la corretta definizione dei materiali adatti. Il principio base seguito sarà quello dei costi-benefici.	
RF0003	Per la trazione è previsto l'utilizzo di motori elettrici ad induzione per i costi contenuti, l'affidabilità e l'alta resa.	REALIZZABILE	ALTA	Si utilizza un motore asincrono per i vantaggi legati alla minore manutenzione, alla buona coppia di spunto e al rendimento più elevato. Sarà cura dell'incaricato all'acquisto verificare tale requisito durante la scelta dei materiali da reperire. Per definire gli acquisti si prevede la consulenza delle aziende coinvolte nel progetto per la corretta definizione dei materiali adatti. Il principio base seguito sarà quello dei costi-benefici.	Formatore di laboratorio
RF0004	Il "motore primo" deve essere endotermico.	REALIZZABILE	ALTA	I Kart vengono concepiti in tecnologia "ibrida" per cui il motore endotermico deve rimanere come "motore primo". Tale principio dovrà essere seguito dal docente di laboratorio e spiegato agli allievi incaricati della realizzazione.	Formatore di laboratorio
RF0005	E' previsto un sistema di	REALIZZABILE	ALTA	Devono essere usate le batterie	Formatore di

	accumulo.			perché hanno densità energetica inferiore a quella del carburante, possono essere dimensionate per accumulare la massima energia, per scambiare la massima potenza.	laboratorio
RF0006	Essendo previsto il funzionamento in puro elettrico, deve essere prevista una autonomia minima per questa modalità.	REALIZZABILE	BASSA	Il funzionamento in puro elettrico rappresenta un elemento aggiuntivo del modello didattico, per questo la priorità attribuita è bassa. Sarà comunque cura dell'incaricato agli acquisti scegliere il motore elettrico da utilizzare anche in questa prospettiva, sempre all'interno dei vicoli di bilancio.	Formatore di laboratorio
RF0007	Deve essere prevista una potenza minima di funzionamento in "puro elettrico".	REALIZZABILE	BASSA	funzionamento in puro elettrico rappresenta un elemento aggiuntivo del modello didattico, per questo la priorità attribuita è bassa. Sarà comunque cura dell'incaricato agli acquisti scegliere il motore elettrico da utilizzare anche in questa prospettiva, sempre all'interno dei vicoli di bilancio.	Formatore di laboratorio
RF0008	Deve essere prevista una potenza minima di funzionamento ibrido.	REALIZZABILE	MEDIA	Al momento dell'acquisto sarà cura dell'incaricato verificare la potenza richiesta del motore da acquisire. In questa fase si prevede la	Formatore di laboratorio

				collaborazione dei rappresentati aziendali per la corretta definizione dei materiali adatti. Il principio base seguito sarà quello dei costi-benefici.	
--	--	--	--	--	--

### 3. REQUISITI PRESTAZIONALI

I test per la valutazione ed il confronto delle prestazioni tra i due modelli realizzati sono si pongono come requisito principale la semplicità di realizzazione e di interpretazione dei dati. La possibilità degli utenti stessi di svolgere in autonomia l'attività di test rappresenta un requisito essenziale per il modello, che si pone l'obiettivo di far acquisire ai destinatari competenze trasversali di problem solving e reporting che passano necessariamente attraverso un corretto processo di sperimentazione ed analisi.

Il processo di test e verifica delle prestazioni dovrà prevedere:

- L'utilizzo di più ripetizioni per ogni parametro analizzato, allo scopo di ottenere dati più indicativi.
- Ogni test prevederà un confronto tra le prestazioni del modello prima della trasformazione e i due ibridi realizzati, con valori indicati in percentuale.

In generale non si pongono obiettivi sulle prestazioni ottenute e sui confronti effettuati, in quanto il processo didattico è finalizzato all'acquisizione di una metodologia e non alla valutazione di un prodotto finale.

<b>COMPETENZE IN USCITA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analitiche: capacità di effettuare valutazioni di performance sulla base di alcuni indicatori rilevati</li> <li>- Comunicative: capacità di presentare in modo chiaro ed efficace risultati di analisi.</li> </ul>
<b>RESPONSABILE FINALE</b>	Docente/ Formatore di laboratorio
<b>RESPONSABILI REALIZZAZIONE</b>	Allievi / Utenti dell'intervento
<b>TEMPI PREVISTI</b>	Da 1 a 3 giornate
<b>FIGURE AGGIUNTIVE</b>	Eventuali Docenti / formatori discipline matematico-scientifiche
<b>RISULTATO FINALE</b>	Report di analisi in formato elettronico.

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
RP0001	Deve essere definito un test di <b>velocità</b> di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere facilmente realizzabili.	REALIZZABILE	BASSA	<p>1) Il test di velocità dovrà essere realizzato su un circuito comprendente rettilinei e curve, con guida regolare e sicura (non sportiva).</p> <p>2) Le prove di velocità dovranno essere condotte dallo stesso allievo su ogni modello.</p> <p>3) Si prevedono almeno 5 prove per modello.</p> <p>4) I dati utilizzati saranno media e varianza.</p> <p>5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici.</p> <p>La priorità attribuita è bassa in quanto il confronto sulla velocità non rappresenta uno degli elementi cruciali per la valutazione della tecnologia elettrica.</p>	Formatore-docente materie scientifico-matematiche o informatiche Formatore di laboratorio
RP0002	Deve essere definito un test sui <b>consumi</b> di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere	REALIZZABILE	MEDIA	<p>1) Il test sui consumi dovrà essere realizzato su un circuito comprendente rettilinei e curve, con guida regolare e sicura (non sportiva), utilizzando 0,5 litri di carburante e valutando la distanza</p>	Formatore-docente materie scientifico-matematiche o informatiche

	facilmente realizzabili.			<p>percorsa in giri e frazioni di giro.</p> <p>2) Le prove di consumo dovranno essere condotte dallo stesso allievo su ogni modello.</p> <p>3) Si prevedono almeno 3 prove per modello</p> <p>4) Il dato utilizzato sarà la media.</p> <p>5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici</p>	Formatore di laboratorio
RP0003	Deve essere definito un test su <b>ripresa/accelerazione</b> di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere facilmente realizzabili.	REALIZZABILE	BASSA	<p>1) Il test sull'accelerazione sarà realizzato su un rettilineo di almeno 100 m., e sarà misurato quanto tempo necessario a raggiungere un determinato punto di controllo partendo da fermo.</p> <p>2) Le prove di accelerazione dovranno essere condotte dallo stesso allievo su ogni modello.</p> <p>3) Si prevedono almeno cinque prove su ogni modello</p> <p>4) I dati utilizzati saranno media e varianza.</p> <p>5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici</p> <p>La priorità attribuita è bassa in quanto l'analisi dell'accelerazione</p>	<p>Formatore-docente materie scientifico-matematiche o informatiche</p> <p>Formatore di laboratorio</p>

				non rappresenta uno degli elementi cruciali per la valutazione della tecnologia elettrica.	
RP0004	Deve essere definito un test sulle <b>emissioni</b> di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere facilmente realizzabili.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>1) Per la realizzazione del test deve essere utilizzato apposito strumento diagnostico</p> <p>2) Le prove vanno eseguite con motore a caldo, dopo aver eseguito almeno uno dei test precedenti.</p> <p>3) Devono essere previste almeno tre prove di verifica,</p> <p>4) Il valore considerato sarà la media dei tre valori, e sarà considerato valido solo se le tre misurazioni rientreranno in un campo di variabilità inferiore al 5%.</p> <p>5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici</p>	<p>Formatore-docente materie scientifico-matematiche</p> <p>Formatore di laboratorio</p>
RP0005	Deve essere definito un test <b>sull'assorbimento di corrente</b> per valutare la diversa efficienza tra i due modelli creati.	REALIZZABILE	MEDIA	Mediante l'utilizzo del tester (multimetro) è possibile misurare l'assorbimento di corrente dei due veicoli. I dati verranno inseriti in tabelle esemplificative per confrontare l'efficienza dei due collogamenti.	<p>Formatore-docente materie scientifico-matematiche</p> <p>Formatore di laboratorio</p>
RP0006	Deve essere definito un test per valutare i <b>Cavalli</b>	REALIZZABILE	MEDIA	Dalle tabelle, debitamente compilate, è possibile calcolare la	Formatore-docente materie



	<b>effettivamente sviluppati</b> per valutare le differenze di potenza tra i due modelli e con il modello iniziale.			potenza e i cavalli sviluppati per valutare la differenza di potenza dei due modelli.	scientifico- matematiche Formatore di laboratorio
RP0007	Il design dovrà essere progettato per soddisfare i requisiti minimi di stabilità e aerodinamicità, non prestazionali ma per la sicurezza dell'utente.	REALIZZABILE	MEDIA	Deve essere mantenuto il design dei mezzi originali per garantire una sicurezza aerea aerodinamica adeguata e certificata dalla casa costruttrice. Ove ci siano cambiamenti prettamente necessari, per l'inserimento del gruppo batterie e dell'apparato elettrico, saranno progettate alcune modifiche nella carena per garantire stabilità e maneggevolezza.	Formatore di laboratorio

#### 4. REQUISITI DI QUALITÀ

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
RQ0001	La durata del “pacco batterie” deve coprire almeno un anno formativo.	REALIZZABILE	BASSA	<p>Per la scelta delle batterie da utilizzare devono essere coinvolte le aziende che operano nel campo della mobilità elettrica, che indirizzeranno e consiglieranno l’acquisto dei materiali. La definizione della durata è stata decisa in modo che l’esaurimento delle batterie non diventi una variabile in grado di condizionare le prestazioni ottenute e l’attività di realizzazione.</p> <p>Se il costo è eccessivo è comunque possibile orientare la scelta su materiali che garantiscono una durata minore.</p>	Formatore di laboratorio
RQ0002	L’attività realizzativa deve prevedere il coinvolgimento di almeno 15 allievi.	REALIZZABILE	BASSA	<p>Il numero di 15 allievi è definito come ottimale perché tutti possano essere coinvolti nella fase di realizzazione ed il gruppo non sia eccessivamente ristretto. La priorità è ritenuta bassa perché un numero ridotto di utenti (fino ad 8) consente comunque di realizzare</p>	Responsabile del progetto

				<p>pienamente l'attività prevista. Da valutare invece l'opportunità e la qualità dell'intervento complessivo per un numero di destinatari più alto.</p>	
RQ0003	<p>L'attività di test e di verifica deve prevedere ripetizioni di più prove considerando media e variabilità dei risultati.</p>	REALIZZABILE	MEDIA	<p>L'attività di test prevede la ripetizione di più prove, soprattutto dove gli indicatori sono maggiormente rilevanti per un confronto di prestazioni e la valutazione delle caratteristiche e dell'impatto della tecnologia elettrica sugli autoveicoli. L'attività di testing sarà condotta in collaborazione con un docente di discipline matematiche per quanto riguarda gli aspetti statistici delle prove o da un docente di materie informatiche per quanto riguarda l'utilizzo dei fogli di lavoro e le funzioni statistiche collegate.</p>	<p>Formatore di laboratorio Formatore di materie matematico-informatiche</p>
RQ0004	<p>L'attività deve prevedere la stesura di documenti, relativi alle varie fasi, pubblicati nei prodotti multimediali.</p>	REALIZZABILE	MEDIA	<p>La realizzazione di prodotti multimediali (quali blog, video e-book e social forum) permette il libero accesso di gruppi di interesse, confronto, promuove l'autonomia e la narrazione di quanto realizzato, quindi, l'apprendimento e</p>	<p>Reponsabile del corso/Esperto prodotti multimediali</p>

				l'autoconsapevolezza del proprio percorso professionale.	
RQ0005	Deve essere prevista una autonomia minima in "puro elettrico".	REALIZZABILE	BASSA	<p>L'autonomia prevista nel funzionamento in "puro elettrico" deve essere di almeno 30'. A questo aspetto è comunque attribuita una priorità ridotta in quanto il nucleo del progetto è la realizzazione di veicoli ibridi.</p> <p>In fase di realizzazione possono essere apportati cambiamenti all'autonomia minima in puro elettrico sulla base delle caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati. Eventuali modifiche saranno apportate su questo documento.</p>	Formatore di laboratorio
RQ0006	Deve essere prevista una potenza minima in "puro elettrico".	REALIZZABILE	BASSA	<p>La potenza prevista nel funzionamento in "puro elettrico" deve essere di almeno 4 Kw. Anche in questo caso la priorità è bassa perché il progetto verte su due veicoli ibridi.</p> <p>In fase di realizzazione possono essere apportati cambiamenti alla potenza minima in puro elettrico sulla base delle caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati. Eventuali modifiche saranno</p>	Formatore di laboratorio

				apportate su questo documento.	
RQ0007	Deve essere prevista una potenza minima di funzionamento ibrido.	REALIZZABILE	MEDIA	La potenza prevista nel funzionamento ibrido deve essere di almeno 9 Kw. In fase di realizzazione possono essere apportati cambiamenti alla potenza minima in puro elettrico sulla base delle caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati. Eventuali modifiche saranno apportate su questo documento.	Formatore di laboratorio
RQ0008	Durante la fase di collaudo, deve essere previsto il controllo delle emissioni di CO2.	REALIZZABILE	MEDIA	L'analisi dei Gas di scarico e delle emissioni è prevista in fase di valutazione delle prestazioni, dove sono indicate anche le modalità di conduzione dei test	Formatore-docente materie scientifico-matematiche
RQ0009	Durante la fase di collaudo, deve essere previsto il controllo della dissipazione di energia.	REALIZZABILE	MEDIA	Attraverso i test "al banco" di collaudo è possibile il controllo della dissipazione di energia. Si useranno tabelle esemplificative per inserire i dati e il calcolo delle incognite.	Formatore di laboratorio

## 5. ALTRI REQUISITI

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
RA0001	I due modelli devono riportare il logo del progetto sulla carrozzeria.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Per promuovere il percorso, darne visibilità e una identità chiara ma anche per facilitare l'accesso al percorso multimediale ed esplicativo delle fasi del processo formativo, è necessario rendere visibile il logo del progetto nella carrozzeria.</p> <p>Per la realizzazione verrà inizialmente richiesto uno studio di fattibilità al settore grafico e ai partner aziendali. La scelta della modalità da seguire risponderà, ai seguenti criteri indicati in ordine di importanza: economicità, praticità, durata, tempi di realizzazione, qualità.</p>	Formatore di laboratorio Responsabile del progetto
RA0002	I due modelli devono riportare il logo dell'Ente di formazione professionale sulla carrozzeria.	REALIZZABILE	BASSA	Al secondo posto in ordine di importanza si colloca la promozione dell'Ente formativo che ha realizzato il prodotto e che lo	Formatore di laboratorio Responsabile del progetto

				<p>esporrà anche al termine del progetto all'interno dei propri laboratori.</p> <p>Le modalità di realizzazione del logo seguiranno gli stessi principi indicati per il logo del progetto. In caso di scarsità di risorse verrà realizzato solo il logo generale del progetto.</p>	
RA0003	I due modelli devono riportare il logo dei partner sulla carrozzeria.	REALIZZABILE	BASSA	<p>A parità di importanza si ritiene dare visibilità ai partner che hanno collaborato alla realizzazione, secondo gli stessi principi e modalità già espressi in precedenza.</p> <p>Qualora non sia possibile inserire il dei partner sulla carrozzeria si ritiene di non inserire neppure quello dell'Ente di formazione ma soltanto quello del progetto.</p>	<p>Formatore di laboratorio Responsabile del progetto</p>
RA0004	Il painting e gli stickers dei modelli dovranno essere coerenti e di appeal e verranno progettati dagli allievi.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Il painting e gli stickers devono essere progettati dagli allievi perché sia un progetto che appartiene a loro dalle fasi realizzative e di controllo fino alla realizzazione della carena: tali azioni devono essere guidate da un tecnico di laboratorio grafico oppure da un rappresentante</p>	<p>Formatore di laboratorio Responsabile del progetto</p>

				aziendale, sempre appartenente al settore grafico.	
RA0005	I prodotti multimediali devono essere presentati con particolare attenzione alla cura grafica.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>Ogni prodotto multimediale deve essere progettato accuratamente per facilitare un accesso intuitivo e semplice ma, nello stesso tempo, di appeal. Si ritiene che la capacità di coinvolgimento del progetto dipenda in maniera significativa dall'attrattività degli strumenti utilizzati.</p> <p>Tali prodotti, non devono avere contenuti prolissi o con un linguaggio strettamente tecnico perché possono distrarre l'attenzione e limitare l'apprendimento. In fase di realizzazione gli allievi devono essere coinvolti nella realizzazione del materiale stimolando domande e richieste a cui il materiale prodotto dovrà dare risposta.</p>	Esperto prodotti multimediali
RA0006	I manuali devono essere impaginati in modo oculato.	REALIZZABILE	MEDIA	<p>E' necessaria una accurata impaginazione dei manuali per consentire un facile e intuitivo accesso al percorso formativo e alla produzioni di motori "ibridi elettrici" anche a persone con requisiti minimi di base. I manuali</p>	Esperto prodotti multimediali



				<p>devono avere l'obiettivo di avvicinare alla tecnologia in esame e non di appesantire lo studio e l'acquisizione dei concetti. Il coinvolgimento diretto degli allievi che andranno ad identificare durante il lavoro quali competenze tecnologiche sono necessarie per la realizzazione è una delle modalità attraverso cui si intende produrre materiale più coinvolgente. Si prevede inoltre la collaborazione con docenti esperti di materiale multimediale e consulenti operanti nel settore grafico.</p>	
--	--	--	--	--	--

## 6. POSSIBILI SVILUPPI FUTURI

Questa attività deve essere vista come primo modulo introduttivo alla mobilità elettrica da sviluppare in un Ente di Formazione Professionale. Ovviamente il contesto di riferimento è essenziale per tarare l'attività svolta alle reali esigenze del territorio. Per evitare che l'attività sviluppata resti isolata dal sistema didattico-formativo dell'Ente, si ritiene utile ipotizzare interventi ed azioni future ad integrazione e sviluppo dell'iniziativa, ovviamente nel rispetto dei vincoli di budget e di tempo imposti dalla necessità di svolgere comunque o contenuti obbligatori previsti nei percorsi.

Come possibili sviluppi si prevede:

- 1) Adattare l'intervento svolto sui kart ad un'automobile: tale azione può essere realizzata seguendo lo stesso schema adottato in questo manuale: In alternativa, nel caso esistano effettivamente troppi vincoli per condurre l'attività concretamente, potrà essere realizzato uno studio teorico sulle diverse caratteristiche dei materiali richiesti per convertire un autoveicolo.
- 2) Acquisire un veicolo ibrido ed un veicolo elettrico su cui condurre prove ed esercitazioni guidate sulla diagnostica e risoluzioni di guasti simulati. Questo rappresenta uno dei punti di arrivo per poter rendere inserire in maniera sistematica e strutturata la mobilità elettrica all'interno del percorso formativo.

Ulteriori opportunità di sviluppo possono essere definite in itinere.

## 7. ELEMENTI DI VERIFICA E CONTROLLO

Al termine delle attività realizzate, per valutare l'efficacia del modello formativo sarà completata la seguente tabella per una prima valutazione dei risultati. In particolare saranno valutati:

- Quanti requisiti sono stati rispettati
- Quanti momenti di collaborazione sono stati realizzati nell'attività
- Eventuali problematiche specifiche

TIPO DI REQUISITO	REQUISITI INIZIALI	REQUISITI RISPETTATI	NUMERO MOMENTI DI COLLABORAZIONE-CONSULENZA SCUOLA/AZIENDE	PRINCIPALI PROBLEMI RISCONTRATI
REQUISITI TECNICI GENERALI	18			
REQUISITI TECNICI KART 1 – MODELLO IN SERIE	5			
REQUISITI TECNICI KART 2 – MODELLO IN PARALLELO	5			

<b>REQUISITI DIDATTICI (DISPENSE)</b>	<b>21</b>			
<b>REQUISITI DESIDERATI (TECNICI E DIDATTICI)</b>	<b>21</b>			
<b>REQUISITI DI FUNZIONAMENTO</b>	<b>8</b>			
<b>REQUISITI PRESTAZIONALI</b>	<b>7</b>			
<b>REQUISITI QUALITATIVI</b>	<b>9</b>			
<b>ALTRI REQUISITI</b>	<b>6</b>			
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>			

Ovviamente la qualità del lavoro svolto non sarà misurata soltanto da questi elementi, ma anche dalla profondità delle attività di disseminazione e diffusione realizzate e dagli indicatori specifici di progetto. La seguente tabella si intende utilizzabile dall'Ente di formazione per un'analisi interna della conformità del seguente documento ed una prima valutazione del lavoro svolto. Sulla base dei risultati che possono emergere è possibile definire revisioni del manuale od interventi migliorativi dell'azione.