

PFLICHENHEFT
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

Proprietà intellettuale del documento	
Name and address of the Company	PIA SOCIETA' SAN GAETANO
Telephone / Fax	+39 0444933112 / +39 0444933115
E-Mail	segreteria@sangaetano.org
Internet	www.sangaetano.org

Proprietà intellettuale del documento	
Name and address of the Company	CONFARTIGIANATO VICENZA
Telephone / Fax	+39 0444392300 / +39 0444961003
E-Mail	info@confartigianatovicenza.it
Internet	www.confartigianatovicenza.it

Proprietà intellettuale del documento	
Name and address of the Company	EUROCULTURA
Telephone / Fax	+39 0444964770/ +39 0444189012
E-Mail	info@eurocultura.it
Internet	www.eurocultura.it

0.2 VERSIONE

Version Information:	
Version	2.1
Authors	Mauro Marzegan (Compilazione e requisiti didattico formativi del modello). Zenone Pegoraro (Requisiti tecnici del modello). Alessandro Scaldaferrò (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 in serie
RD	REQUISITO FORMATIVO-DIDATTICO DEL MODELLO
RT	REQUISITO TECNICO DEL MODELLO
RF	REQUISITO FUNZIONALE DEL MODELLO
RP	REQUISITO PRESTAZIONALE
RQ	REQUISITO QUALITATIVO
RA	REQUISITO AGGIUNTIVO

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:

COMPETENZE IN USCITA	
RESPONSABILE FINALE	
RESPONSABILI REALIZZAZIONE	
TEMPI PREVISTI	
FIGURE AGGIUNTIVE	
RISULTATO FINALE	

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.

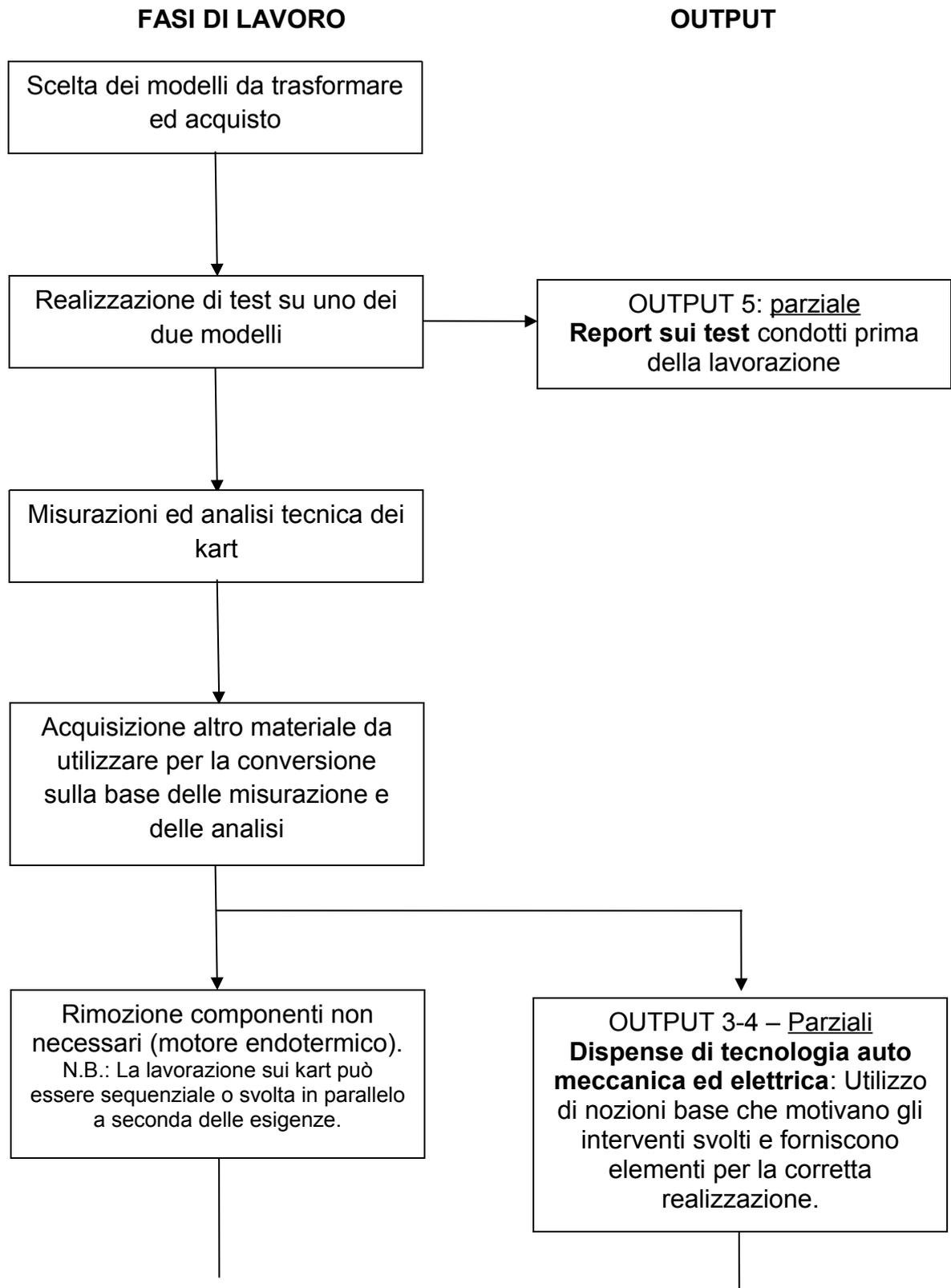
FASI	DESCRIZIONE	TEMPI STIMATI
1	<u>Valutazione delle prestazioni iniziali prima delle lavorazioni:</u> Definizione dei test da realizzare, ricerca di strutture e materiali necessari alla realizzazione dei test.	3 ore complessive
2	<u>Valutazione delle prestazioni iniziali prima delle lavorazioni:</u> 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
		10 ore

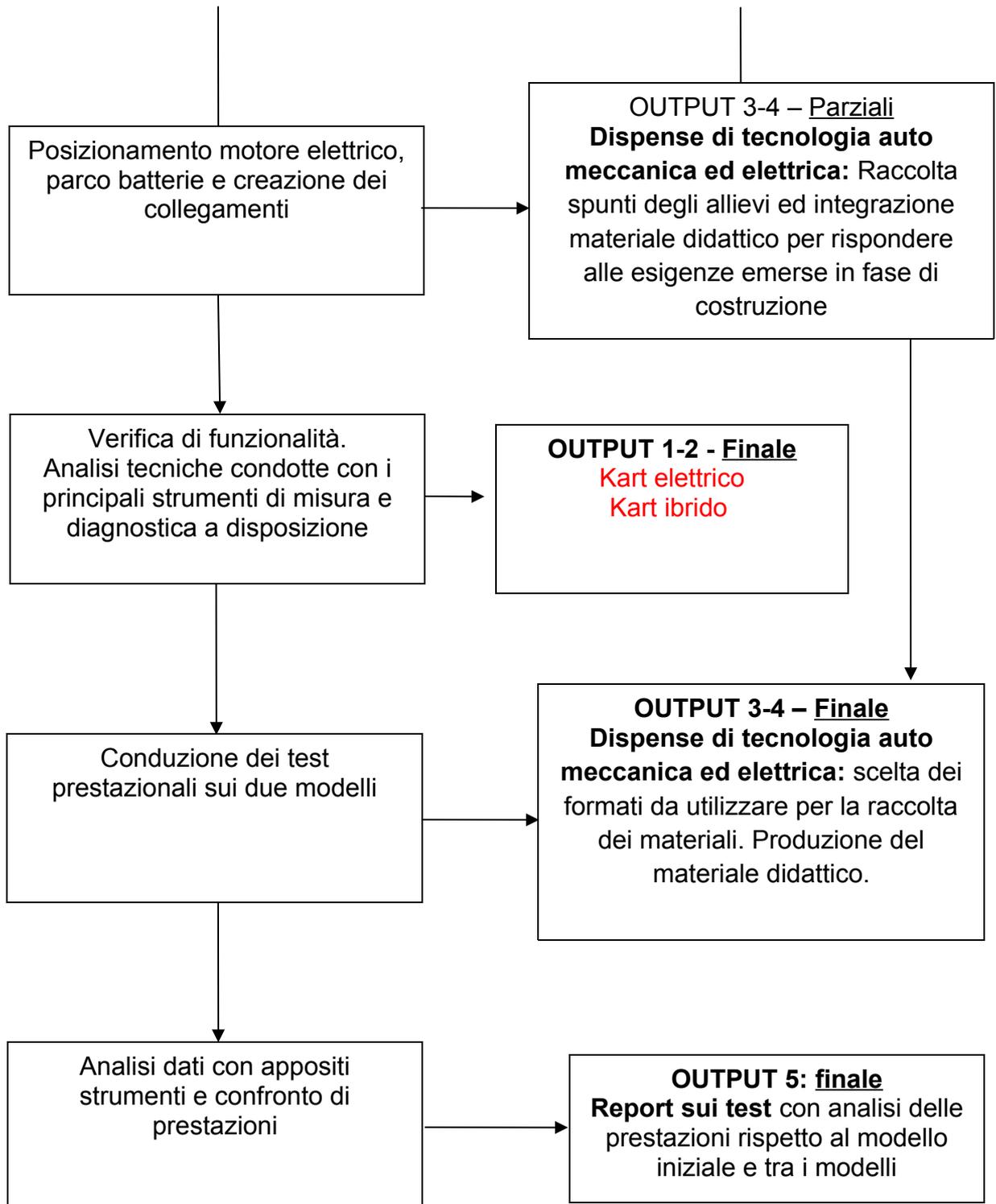
I test non si pongono come obiettivo principale la valutazione della qualità del lavoro o la base per un'analisi approfondita dei benefici di una tecnologia rispetto ad un'altra, ma fornire competenze per un lavoratore che può essere impiegato nei processi di Ricerca e Sviluppo aziendali fornendo un 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

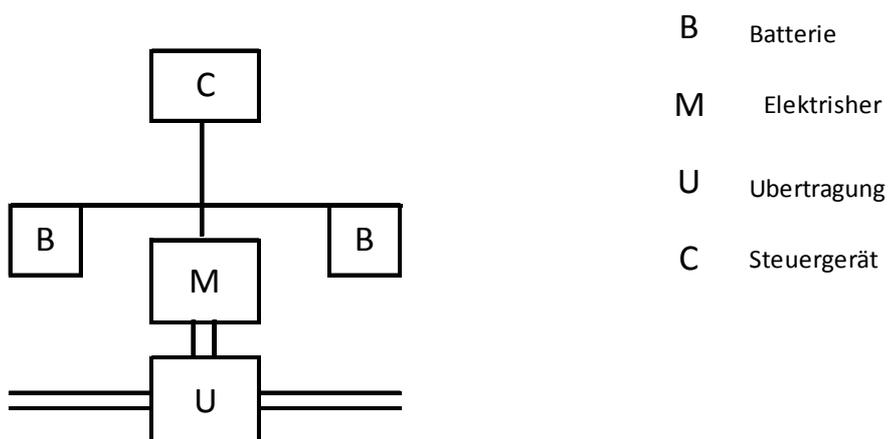
2. VALUTAZIONE DEI REQUISITI TECNICI E FUNZIONALI

2.1 Realizzazione dei due Kart *elettrico ed ibrido*

REALIZZAZIONE KART 1

COMPETENZE IN USCITA	Operatività elementare su veicolo elettrico derivante dalla capacità di comprendere i principi di funzionamento e la tecnologia applicata 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
RESPONSABILE FINALE	Formatore di laboratorio dei corsi per autoriparatore
RESPONSABILI REALIZZAZIONE	Allievi
TEMPI PREVISTI	6 giornate
FIGURE AGGIUNTIVE	Consulenza da parte di aziende operanti nel settore automobilistico e coinvolte nella mobilità elettrica. Collaborazione di formatori di discipline tecnologiche
RISULTATO FINALE	Un kart funzionante con motore elettrico

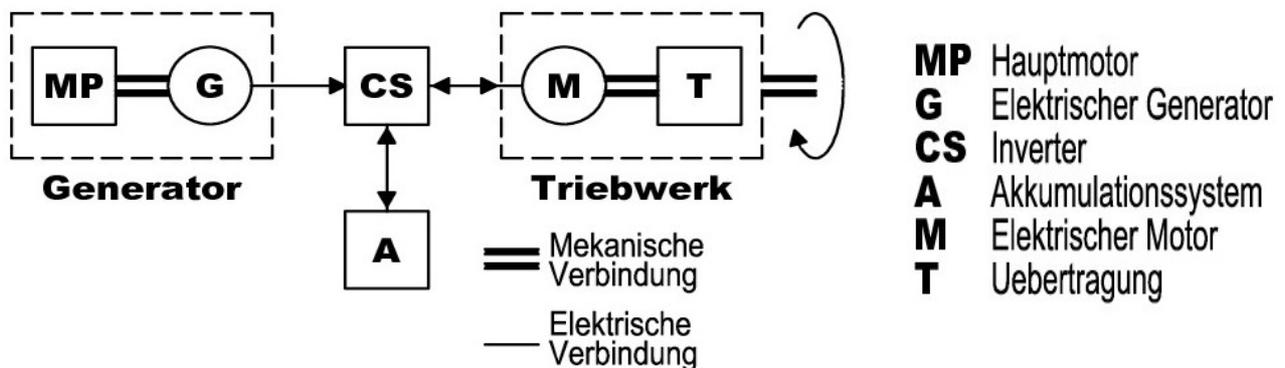
Schema base di collegamento



REALIZZAZIONE KART 2

COMPETENZE IN USCITA	<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>
RESPONSABILE FINALE	Formatore di laboratorio dei corsi per autoriparatore
RESPONSABILI REALIZZAZIONE	Allievi
TEMPI PREVISTI	6 giornate
FIGURE AGGIUNTIVE	<p>Consulenza da parte di aziende operanti nel settore automobilistico e coinvolte nella mobilità elettrica.</p> <p>Collaborazione di formatori di discipline tecnologiche</p>
RISULTATO FINALE	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
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Requisiti tecnici dei due kart:</p> <p>PFLICHENHEFT</p> </div> <div style="text-align: right;">  <p>Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union</p> </div> </div>					
 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 l'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 l'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 realizzati con un budget di 10.000 € o inferiore.	REALIZZABILE	ALTA	Per l'acquisto dei kart deve essere utilizzato il 20% del budget, eventualmente anche acquistando prodotti usati, per conservare la parte maggiore del budget per l'acquisto di materiali utilizzati nella creazione del sistema ibrido	Direttore dell'Ente 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

REALIZZAZIONE MATERIALE DIDATTICO E VERIFICA REQUISITI

(Materiale previsto Sicurezza e Tecnologia)

COMPETENZE IN	- Riconoscere le differenze tecnologiche e di
----------------------	---

USCITA	<p>funzionamento dei sistemi di collegamento ibrido in serie ed in parallelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere le principali componenti di un motore ibridi e le loro caratteristiche. - 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.
RESPONSABILE FINALE	Docente di tecnologia
RESPONSABILI REALIZZAZIONE	Formatori di materie scientifiche o tecnologiche
TEMPI PREVISTI	15 giorni complessivi per la produzione di due dispense
FIGURE AGGIUNTIVE	<p>Consulenza di tecnici operanti in aziende del settore</p> <p>Consulenza di altri formatori (Docenti di sicurezza)</p>
RISULTATO FINALE	Due dispense nel formato concordato con i docenti ed il responsabile dell'attività

CODICE REQUISITO	REQUISITO INIZIALE	VALUTAZIONE REQUISITO	PRIORITA'	INTERPRETAZIONE DEL REQUISITO E REALIZZAZIONE	RESPONSABILE REQUISITO
 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.	Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union 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: <ul style="list-style-type: none"> - Uno alla conclusione della fase di realizzazione e trasformazione in ibrido per rielaborare il lavoro svolto alla luce delle nuove competenze acquisite - Uno successivo alle attività di test, valutando i risultati ottenuti per integrare le analisi precedenti. Altri momenti informali sono previsti durante l'attività realizzativa	Formatore di materie tecnologiche



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 riferente allo stesso tipo di tecnologia userà la stessa colorazione. I dettagli grafici saranno decisi in sede di lavorazione.	Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union 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 collegamenti con altre discipline culturali del corso.	REALIZZABILE	MEDIA	Conoscenza pratica e teorica devono sapersi integrare, in unità di intenti, rendendo il percorso multidisciplinare e trasversale. 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 la traduzione di alcuni testi).	Docenti del corso



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.	PFLICHENHEFT REALIZZABILE	MEDIA	L'avviamento, come da originale, deve essere elettrico per rendere più semplice e immediato l'utilizzo dei kart. In fase di realizzazione dovrà essere mantenuto il sistema di avviamento originale	Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union Formatore di laboratorio
RF0002	Il "pacco batterie" deve essere agli ioni di litio.	REALIZZABILE	MEDIA	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. 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
RF0003	Per la trazione è previsto l'utilizzo di motori elettrici ad induzione per i costi contenuti l'affidabilità e l'alta	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	30 Formatore di laboratorio



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.

COMPETENZE IN USCITA	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
RESPONSABILE FINALE	Docente/ Formatore di laboratorio
RESPONSABILI REALIZZAZIONE	Allievi / Utenti dell'intervento
TEMPI PREVISTI	Da 1 a 3 giornate
FIGURE AGGIUNTIVE	Eventuali Docenti / formatori discipline matematico-scientifiche
RISULTATO FINALE	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 velocità di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere facilmente realizzabili.	REALIZZABILE	PFLICHENHEFT BASSA	1) Il test di velocità dovrà essere realizzato su un  circuito comprendente rettilinei e curve, con guida regolare e sicura (non sportiva). 2) Le prove di velocità dovranno essere condotte dallo stesso allievo su ogni modello. 3) Si prevedono almeno 5 prove per modello. 4) I dati utilizzati saranno media e varianza. 5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici. La priorità attribuita è bassa in quanto il confronto sulla velocità non rappresenta uno degli elementi cruciali per la valutazione della tecnologia elettrica.	Co-funded by the  Erasmus+ Programme of the European Union Formatore-docente materie scientifico-matematiche o informatiche Formatore di laboratorio
RP0002	Deve essere definito un test sui consumi di confronto tra il modello iniziale e ciascuno dei due modelli trasformati. I test devono essere facilmente realizzabili.	REALIZZABILE	MEDIA	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 percorsa in giri e frazioni di giro. 2) Le prove di consumo dovranno essere condotte dallo stesso allievo su ogni modello. 3) Si prevedono almeno 3 prove per modello 4) Il dato utilizzato sarà la media. 5) I dati dovranno essere riportati su foglio elettronico e dovranno essere corredati da grafici	Formatore-docente materie scientifico-matematiche o informatiche Formatore di laboratorio 33
				1) Il test sull'accelerazione sarà	



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	PFLICHENHEFT BASSA	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. Se il costo è eccessivo è comunque possibile orientare la scelta su materiali che garantiscono una durata minore.	Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union Formatore di laboratorio
RQ0002	L'attività realizzativa deve prevedere il coinvolgimento di almeno 15 allievi.	REALIZZABILE	BASSA	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 pienamente l'attività prevista. Da valutare invece l'opportunità e la qualità dell'intervento complessivo per un numero di destinatari più alto.	Reponsabile del progetto
RQ0003	L'attività di test e di verifica deve prevedere ripetizioni di più prove considerando media e variabilità dei risultati	REALIZZABILE	MEDIA	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	Formatore di laboratorio Formatore di materie matematico-



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	PFLICHENHEFT MEDIA	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. 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.	 Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union 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 esporrà anche al termine del progetto all'interno dei propri laboratori. 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.	Formatore di laboratorio Responsabile del progetto
RA0003	I due modelli devono riportare il logo dei partner sulla carrozzeria.	REALIZZABILE	BASSA	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. Qualora non sia possibile inserire il dei partner sulla carrozzeria si ritiene di non inserire neppure	Formatore di laboratorio Responsabile del progetto



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			

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

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.