

SUPSI

Ingegneria elettronica
Ingegneria gestionale
Ingegneria informatica
Ingegneria meccanica

Editore

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

Progetto di comunicazione

Ufficio comunicazione
Dipartimento tecnologie innovative

Progetto grafico

Servizio comunicazione istituzionale

Fotografie

Archivio immagini SUPSI

Stampa

La Buona Stampa SA,
CH-6963 Pregassona

Font

SUPSIFedra Serif
SUPSIFedra Sans

Tiratura

500 copie

Questa pubblicazione è stata stampata
su carta FSC con inchiostri biologici,
in pieno rispetto dell'ambiente.

SUPSI

Dipartimento tecnologie innovative
CH-6962 Lugano-Viganello, www.supsi.ch/dti

© Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

Febbraio 2023

Prefazione



I percorsi di formazione del Dipartimento tecnologie innovative si caratterizzano per un costante aggiornamento e allineamento alle esigenze del mercato, in cui sono sempre più richiesti professionisti nei settori dell'ingegneria e delle nuove tecnologie. Oltre a una solida formazione teorica, le nostre studentesse e i nostri studenti effettuano numerose attività di laboratorio e hanno la possibilità di svolgere i propri progetti di semestre e di diploma in collaborazione e presso le aziende del territorio. Grazie a questa opportunità possono mettere in pratica quanto appreso a lezione in un contesto aziendale concreto. Le aziende, d'altro canto, possono così avvicinarsi a giovani talentuosi per trovare risposta ai propri problemi. Come Dipartimento siamo quindi onorati di collaborare con le realtà industriali e istituzionali del Canton Ticino, formando giovani ingegnere e ingegneri altamente qualificati che potranno positivamente contribuire alla crescita del nostro territorio e della società tutta.

Milena Properzi

Direttrice Dipartimento tecnologie innovative

Indice

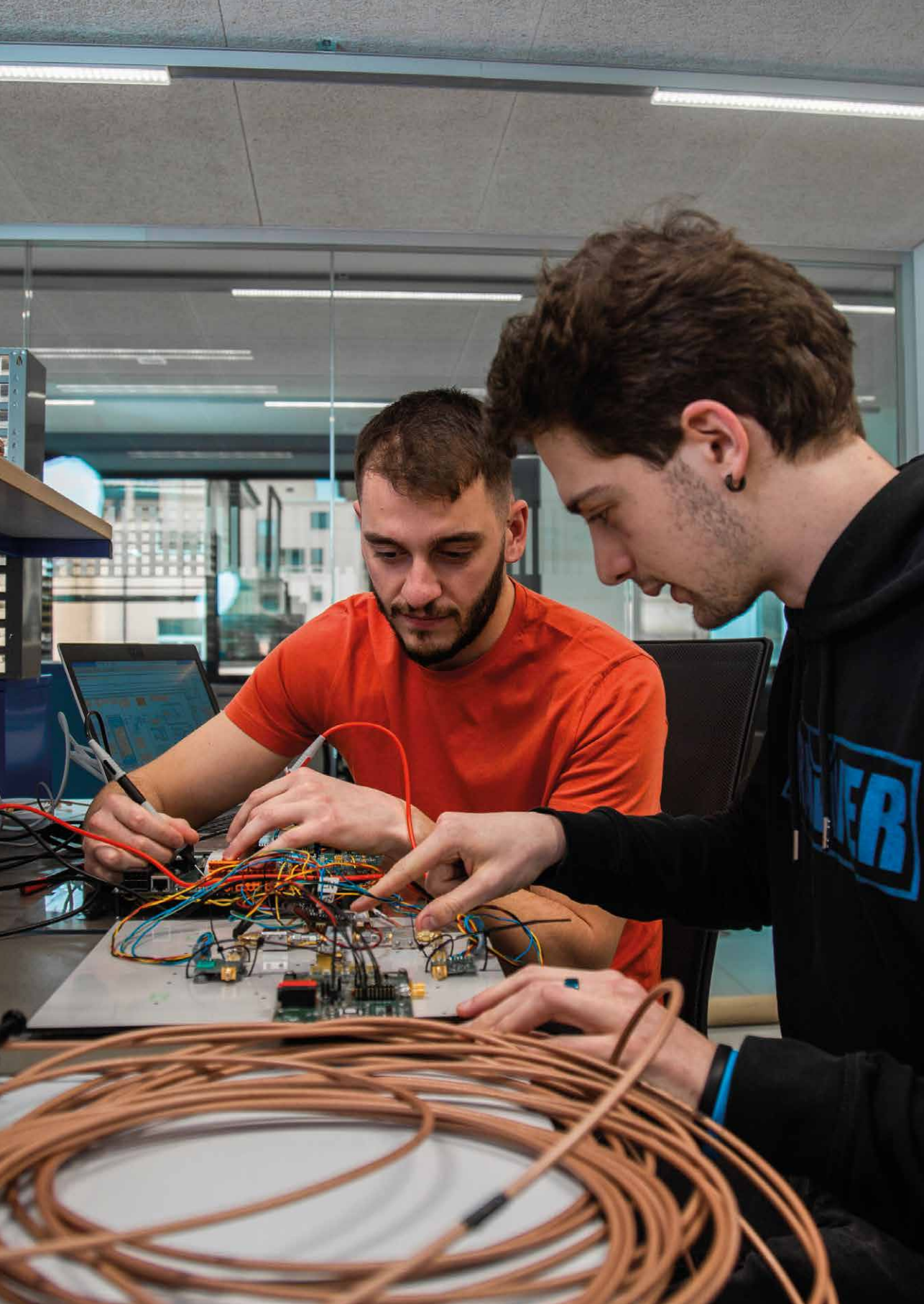
9	Partner di progetto
13	Corso di laurea in Ingegneria elettronica
29	Corso di laurea in Ingegneria gestionale
67	Corso di laurea in Ingegneria informatica
99	Corso di laurea in Ingegneria meccanica

Partner di progetto

Gran parte dei lavori presentati in questo catalogo sono stati realizzati in collaborazione con partner presenti sul territorio. Queste aziende propongono temi che vengono approfonditi nelle tesi e impiegano con successo le nostre diplomate e i nostri diplomati. Per questi motivi, a loro va un ringraziamento particolare per la proficua collaborazione. Ci sentiamo onorati della fiducia concessaci e ci auguriamo che tale partecipazione continui anche in futuro.



E molti altri ancora...



“Collaborare con il Dipartimento tecnologie innovative SUPSI ci consente di rimanere al passo con le tecnologie emergenti e di risolvere problemi sempre più complessi, contribuendo così allo sviluppo del nostro know-how. In particolare, con il progetto “Sistema di monitoraggio Ultra-Low-Power di una rotazione meccanica” e grazie all'interazione con lo studente, con docenti e ricercatori altamente qualificati, abbiamo ampliato le nostre conoscenze in ambito wireless e di analisi componenti ultra low power. Il risultato del lavoro ci ha fornito buone basi per affrontare sfide future e migliorare le nostre soluzioni innovative.”

Ivan Wagner

Co-Founder and Senior Embedded Software Engineer at TECinvent

Ingegneria elettronica



La formazione SUPSI in Ingegneria elettronica è caratterizzata da solide basi teoriche supportate da importanti attività pratiche proposte in varie forme, quali: esperienze ed esercitazioni guidate, mini-progetti, corsi orientati alla progettazione, fino al progetto semestrale ed alla tesi di laurea dell'ultimo anno. Questa organizzazione, pedagogicamente moderna, permette alle studentesse e agli studenti di mettere in pratica la teoria trattata a lezione e di efficacemente trasformarla in competenza. Grazie ai lavori di semestre e diploma, studentesse e studenti interagiscono con aziende partner, le quali propongono parte dei progetti sviluppati dagli studenti. In particolare, il Bachelor in Ingegneria elettronica ha come principale punto di riferimento l'Istituto sistemi e elettronica applicata (ISEA) che si occupa dei campi centrali ed innovativi dell'ingegneria elettronica. Alcuni progetti di diploma e attività si svolgono tuttavia in collaborazione con altre realtà SUPSI, ad esempio l'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech), attivo nella digitalizzazione nel campo medicale, e l'Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC) del Dipartimento ambiente, costruzioni e design (DACD) per applicazioni relative al fotovoltaico. La collaborazione tra corso di laurea, istituti di ricerca e aziende instaura una rete di conoscenza reciproca che permette ai diplomandi di interagire e farsi apprezzare dal mondo del lavoro che li aspetta. Recenti sondaggi, coinvolgenti una ventina di aziende del territorio, rilevano termini elogiativi riguardo l'affidabilità, la precisione e l'autonomia operativa

delle nostre diplomate e dei nostri diplomati, particolarmente apprezzata la loro capacità di essere operativi rapidamente. Le tesi di Bachelor vengono infatti svolte sia nei laboratori SUPSI, sia presso le aziende coinvolte nei progetti. Gli argomenti dei progetti proposti sono generalmente parte integrante di attività di ricerca, permettendo ai diplomandi di lavorare su tematiche elettroniche innovative. Questa pubblicazione riporta le tesi presentate dalle studentesse e dagli studenti del corso di laurea in Ingegneria elettronica del Dipartimento tecnologie innovative, l'ultimo tassello del percorso di studi che li ha portati al conseguimento del titolo di Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria elettronica. Dopo il diploma, le laureate e i laureati sono pronti per avviare una carriera in azienda, ma anche per iniziare un percorso di laurea magistrale (Master of Science) sia presso le SUP svizzere, sia presso Università e Politecnici a livello internazionale. I progetti raccolti nelle prossime pagine hanno impegnato i nostri laureati per una durata di otto settimane durante le quali hanno lavorato intensamente. La presentazione dei risultati di fronte all'assemblea dei docenti è il momento conclusivo degli anni trascorsi presso il Dipartimento tecnologie innovative e permette agli studenti di dimostrare il livello di competenza raggiunto. Alle neodiplomate e ai neodiplomati vanno i migliori auguri di successo e soddisfazione per il loro futuro professionale.

Responsabile del corso di laurea
Ivan Furlan

Visita il sito

www.supsi.ch/dti/bachelor/ingegneria-elettronica



Laureati 2022

Vincitore del premio
TalenThesis

16

Erik Nonis
High Frequency Converter

18

Lemuel E. Agostinelli
Hardware e Software per un
sottomarino telecomandato

19

Samuele Chiesa
Caratterizzazione
di induttanze di potenza

20

Salvatore Diana
Implementazione del TETRIS
su piattaforma FPGA

21

Lorenzo Grigorov
Sistema di monitoraggio
Ultra-Low-Power di
una rotazione meccanica

22

Luca Mencarelli
Study of a system for
the absolute position
measurement

23

Riccardo Napolitano
Solar MPPT charger &
diversion, con
funzioni diagnostiche

24

Mattia Sartorelli
LASER GenTest For F.A. e O.
Scientific Area

25

Daniel Scapinello
Lithium Battery Analyzer

Erik Nonis

High Frequency Converter

Bachelor of Science
in Ingegneria elettronica

Relatore

Gian Carlo Dozio



Erik Nonis

Ho deciso la professione di ingegnere elettronico perché sono sempre stato molto appassionato di elettricità fin da quando ero bambino. Inoltre, sono sempre stato molto interessato a scoprire come funziona il mondo che mi circonda. Sono una persona molto curiosa e mi piace scoprire sempre cose nuove per aumentare le mie conoscenze nel mio ambito e non solo. Nel mondo dell'ingegneria non ci si può mai annoiare.

Abstract

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un convertitore DC/DC con una tensione in ingresso di 48V ed una di uscita di 24V. Il prodotto finale dev'essere dotato di alta efficienza e dimensioni ridotte. Per la realizzazione del convertitore sono stati dapprima ricavati i possibili design dalla letteratura, dopodiché sono stati selezionati i componenti necessari tenendo in considerazione la necessità di ottenere un prodotto che fosse piccolo ed efficiente. Selezionati quindi tutti i componenti, si è proceduto con il montaggio della scheda ed infine con la fase di test del convertitore finito.

Obiettivi

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un convertitore DC/DC ad alta frequenza. Le caratteristiche del convertitore sono le seguenti: una tensione in ingresso di 48V, una tensione in uscita di 24V, una frequenza di commutazione di 1MHz, una potenza massima in uscita di 200W, un'efficienza pari o superiore al 95% e una densità di potenza pari o superiore a 3kW/dm³. Le difficoltà connesse alla realizzazione di questo prodotto sono l'elevata frequenza di commutazione e l'elevata efficienza, le quali comportano la necessità di porre ulteriore attenzione nella realizzazione della scheda e nella scelta dei componenti. Inoltre, è necessario che il prodotto finale abbia dimensioni ridotte, si deve pertanto

prestare molta attenzione alla realizzazione della scheda sulla quale verranno posizionati i componenti, di modo da ottenere un design il più compatto possibile.

Motivazioni

La realizzazione di un convertitore che potesse combinare elevata frequenza di commutazione ad elevata efficienza, con una resa soddisfacente, è un obiettivo di ricerca attuale nel campo dell'innovazione tecnologica con numerose potenziali applicazioni correlate. Alla luce di queste considerazioni la scelta si è orientata verso un convertitore DC/DC per la sua complessità e le sfide annesse alla sua realizzazione, ma soprattutto per la sua vastissima applicabilità negli ambiti più disparati. Inoltre, il progetto mi ha suscitato grande interesse fin dalla presentazione.

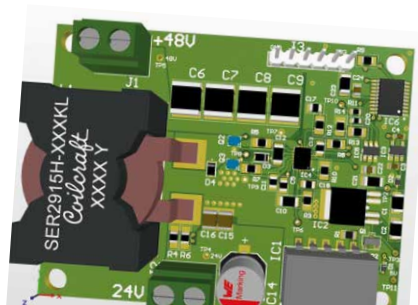
Ivan Furlan

Erik Nonis ha vinto il Talenthesis grazie al suo lavoro di diploma, un convertitore DC-DC ad alta frequenza che si è distinto per la sua innovazione tecnologica. La tecnologia utilizzata da Erik Nonis consente di aumentare notevolmente l'efficienza del sistema, riducendo al contempo le perdite di energia e migliorando l'utilizzo dello spazio. Il convertitore è di fatto in grado di erogare una potenza vicina a 200W, un rendimento vicino al 95% e una densità di potenza vicina a 3 kW/dm³. I principi applicati sono particolarmente adatti e scalabili anche a sistemi per potenze maggiori, come ad esempio l'elettronica di potenza per i veicoli elettrici o le applicazioni industriali. In sintesi, il progetto svolto si è distinto per la sua innovazione tecnologica, l'alta qualità della ricerca svolta e i risultati ottenuti. Grazie a questo progetto, Erik Nonis ha vinto il Talenthesis, dimostrando di essere un giovane talento nel campo dell'elettronica di potenza.

Conclusione

I risultati ottenuti sono un convertitore DC/DC funzionante con una tensione in ingresso di 48V ed una tensione in uscita di 24V. La frequenza di commutazione ottenuta è di circa 975kHz, la potenza massima in uscita è di circa 150W, il rendimento a questa potenza è pari a circa il 94% e la densità di potenza è pari a 2.68kW/dm³.

Design 3D del convertitore DC/DC



Convertitore DC/DC con dissipatore di calore



Convertitore DC/DC

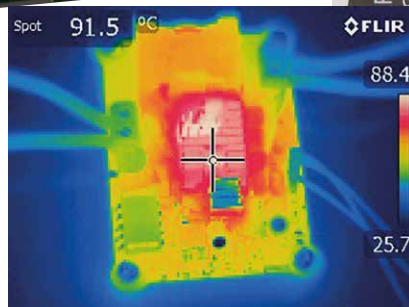


Immagine termica del convertitore in funzione

Hardware e Software per un sottomarino telecomandato

Abstract

La ditta Idrobotica SA di Balerna ha collaborato con il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI per realizzare un modellino di sottomarino che ha battezzato Nano Pluto. Lo scopo di questo piccolo sommergibile sarà esplorare i fondali lacustri dei nostri dintorni, alla ricerca di mine del primo dopoguerra ed eventuali danni sugli scafi di alcune imbarcazioni. Questo mini sottomarino, delle dimensioni inferiori ad un metro, potrà raggiungere profondità fino a 200 metri, grazie alla possibilità di essere controllato a distanza. Ovviamente sarà necessario cablare il controllo in modo tale che il segnale arrivi correttamente al Nano Pluto. Per fare ciò la ditta ha previsto un cavo di fibra ottica in grado di trasportare bidirezionalmente segnali di controllo e relative risposte da parte del sottomarino (segnali video, lettura di sensori e altro). Il sommergibile ultimato prevede 4 motori di posizione, che gli permetteranno di immergersi ed emergere velocemente, oltre alla possibilità di muoversi sui tre assi una volta sott'acqua. Inoltre, grazie ad una telecamera collegata ad altri 2 motori, sarà possibile avere una visuale a 180° direttamente dal lato dell'operatore.

Obiettivi

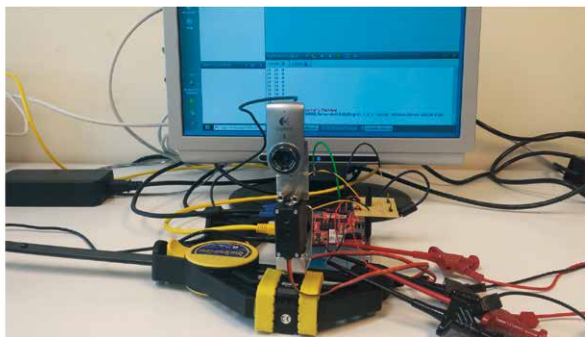
Idrobotica è presente in molte nazioni europee e utilizzerà questo prototipo un po' come Mascotte di altri suoi prodotti più grandi, sempre della linea Pluto.

Gli obiettivi da raggiungere erano i seguenti:

- 2 Motori per il movimento di una telecamera
- 4 Motori per il movimento
- Gestione videocamera (trasmissione via cavo ottico delle informazioni video)
- Trasmissione bidirezionale su fibra ottica
- Impostare il sistema di trasmissione bidirezionale per la lettura di sensori o l'accensione di dispositivi luminosi
- Realizzare il sistema "su banco" pronto per essere messo nel sommergibile in futuro.

Conclusione

Lo scopo di questo lavoro di diploma è lo sviluppo hardware e software. Il prototipo deve soddisfare le specifiche richieste e proporre una possibile soluzione hardware a costo non troppo elevato. Un utente senza particolari conoscenze tecniche dovrà essere in grado, a lavoro ultimato, di controllare, tramite un'interfaccia grafica (GUI), i movimenti del modellino e della telecamera su di esso installata. Il sistema di comunicazione desiderato è il protocollo TCP/IP che, attraverso un cavo di fibra ottica, collegherà l'operatore al sottomarino.



Caratterizzazione di induttanze di potenza

Abstract

La caratterizzazione delle induttanze è molto importante nell'ambito dell'elettronica di potenza. Essa deve avvenire a valori nominali, quindi a potenze elevate. In pratica viene applicata una tensione e misurata la corrente nell'induttanza. I dati vengono acquisiti in tempo reale da un microcontrollore che li elabora e trasmette i risultati a un'interfaccia utente. Il dispositivo da realizzare deve caratterizzare induttanze fino a correnti di 1000A. Questo può essere realizzato grazie a un banco condensatori e a un circuito di commutazione che sopporta correnti elevate. Gli impulsi sono gestiti da una scheda di sviluppo dove sono inseriti, da terminale, la corrente di saturazione e l'induttanza della bobina. Il controllore si occupa poi di calcolare il tempo necessario a raggiungere la saturazione e regola di conseguenza la durata dell'impulso.

Obiettivi

L'obiettivo del progetto è quello di sviluppare un sistema di caratterizzazione di induttanze di potenza.

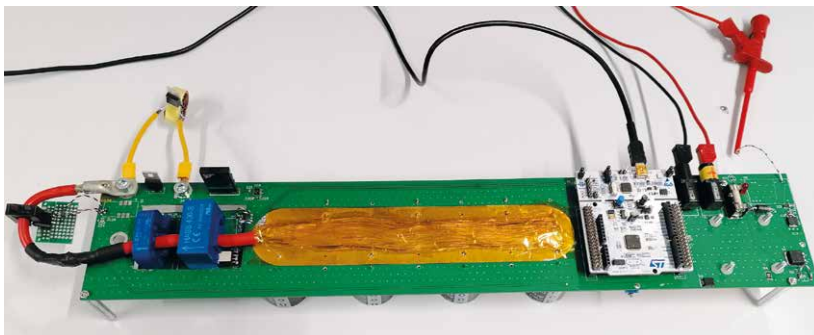
Le caratteristiche del dispositivo sono:

- Generatore di impulsi da 100V fino a 1000A
- Misura di corrente nella bobina in prova
- Calcolo dell'induttanza, resistenza interna

- e corrente di saturazione della bobina
- Visualizzazione delle misure tramite interfaccia grafica

Conclusione

Il dispositivo realizzato permette la corretta generazione di impulsi variabili in funzione dei dati inseriti da terminale. Inoltre l'acquisizione funziona correttamente ed è possibile visualizzare le misure effettuate all'oscilloscopio. Il dispositivo è stato testato fino ad una tensione di lavoro di 20V, l'acquisizione delle misure tramite convertitore analogico-digitale deve essere invece ancora perfezionata. L'inserimento dei dati della bobina da terminale permette di calcolare il tempo dell'impulso necessario a raggiungere la corrente di saturazione. Con l'utilizzo di un oscilloscopio è possibile visualizzare l'impulso generato e le tensioni in uscita dai sensori di Hall. Il programma di elaborazione dei dati è stato testato e funziona correttamente. Sono da implementare ancora le parti di calcolo della resistenza interna e della corrente di saturazione. In conclusione, il progetto ha dimostrato la fattibilità con dei margini di miglioramento in possibili progetti futuri.



Sistema di monitoraggio Ultra-Low-Power di una rotazione meccanica

Abstract

Questo lavoro è la continuazione di un progetto della TECinvent Electronics LTD per realizzare un sistema volto a rilevare un blocco/scivolamento di un cuscinetto all'interno di un macchinario evitando l'intervento di un tecnico specializzato. Poiché il sistema elettronico (slave) sarà posizionato in un luogo privo di alimentazione di rete, è stata imposta un'alimentazione a batteria non ricaricabile. Per la comunicazione dei dati al dispositivo di gestione (master) sarà utilizzata la tecnologia wireless LoRa. Durante il lavoro si è intervenuti solo sul modulo slave: è stato implementato un nuovo microcontrollore STM32WL per ottimizzare i parametri Ultra-Low-Power del sistema per raggiungere l'autonomia minima richiesta (5 anni). Dopo un'analisi teorica è stato realizzato un prototipo dello slave per verificare la correttezza dei dimensionamenti teorici e di simulazione per consentire il corretto funzionamento del dispositivo. Infine sono state caratterizzate le batterie AAA usate per alimentare il circuito.

Obiettivi

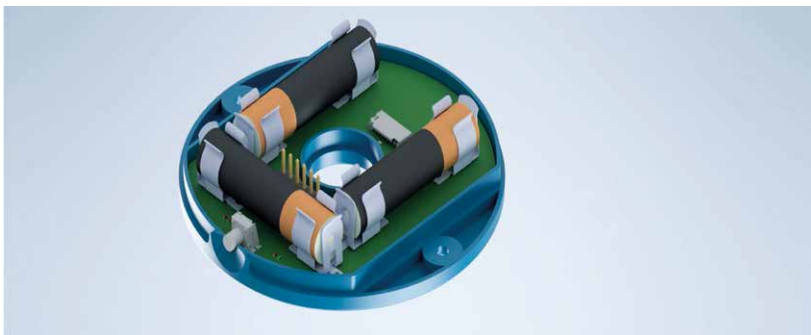
- Sostituire il vecchio microcontrollore con quello della famiglia STMicroelectronics (STM32WL)
- Analizzare la versione precedente del sistema di acquisizione slave e verificare la possibilità di migliorare i consumi energetici

- Progettare e realizzare una nuova versione del PCB per il modulo slave basata sul nuovo microcontrollore e le nuove modifiche
- Mettere in servizio il prototipo, compresa la realizzazione del software per il banco test
- Misurare e convalidare i consumi del modulo slave per verificare l'autonomia reale
- Caratterizzare le batterie AAA per calcolare la capacità reale che può essere usata per alimentare il sistema

Conclusione

Implementando le funzioni di Ultra-Low-Power del nuovo microcontrollore sono stati ridotti i consumi, aumentando l'autonomia del sistema.

La caratterizzazione delle batterie ha rilevato che la tensione minima d'esercizio del circuito è leggermente inferiore a quella dichiarata dal costruttore. È stata ricavata la soglia di tensione minima sotto cui è necessario l'intervento del tecnico per sostituire le batterie. Rispetto alla precedente versione del circuito con sistema d'alimentazione lineare, si è passati a un regolatore DC/DC che consente di scendere fino alla soglia di tensione minima delle batterie di estrarre più energia e aumentare ulteriormente l'autonomia del circuito.



Study of a system for the absolute position measurement

Abstract

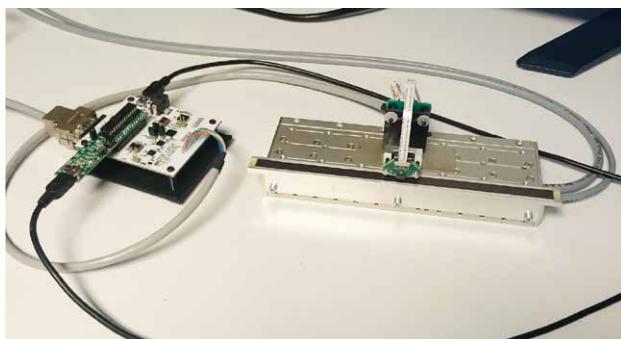
The purpose of this bachelor project is the study of a solution for measuring the absolute position through a magnetic sensor. Initially, the problem was studied in order to find a solution that could satisfy all customer requests. Once the most suitable was found, tests were carried out to verify its feasibility. In order to avoid having produced an unusable system, it was decided to support an alternative solution during the testing phase and, besides this, verification systems were added to demonstrate the quality of the results with measured data. Topics such as the analysis of the problem, the measures taken, the design of the system in all its parts and finally the results of tests will be discussed.

Obiettivi

- Development of a linear measurement system for at least 110mm way
- Contact-less sensing unit
- Absolute measure
- Repeatability: 10 μ m
- Reach maximal air-gap between sensor and reference scale
- Technology: TMR (Tunnel Magneto Resistive), Nonius
- Sensor: TL915
- Measurement range: 90 mm to 110 mm

Conclusion

The project has lead to a working system that permit to measure and evaluate the precision of a TMR sensor. Many difficulties have been found due to the main component that has been on the market for a few months. Overall results obtained are included in the parameters defined by the project specifications and lay the foundations for the development of a system to be used by the final customer.



Solar MPPT charger & diversion, con funzioni diagnostiche

Abstract

Circuito che svolge le funzioni di un MPPT charger (un dispositivo che sfrutta il punto di massima potenza del modulo fotovoltaico per caricare una batteria), attraverso un DC-DC converter di tipo switching. In parallelo alla batteria sono collegati dei carichi tramite un power switch di protezione, il quale li scollega quando lo stato di carica giunge al 20%, proteggendola dalle scariche profonde. Inoltre, grazie alla bidirezionalità del converter in questione, viene svolta una funzione di diagnostica del degrado del modulo fotovoltaico. Alimentando il pannello tramite la batteria, viene misurata la curva «dark I-V», ovvero la curva della corrente in funzione della tensione in condizioni di assenza d'irraggiamento, effettuata solitamente di notte. Oltre a ciò, si vuole utilizzare l'energia in eccesso prodotta dal modulo fotovoltaico e non sfruttata dalla batteria e dai carichi per alimentare carichi resistivi e induttivi in diversione, quali termoventilatori elettrici o resistenze per il riscaldamento. Questi sono controllati tramite un ulteriore DC-DC converter che permette di avere una tensione in uscita diversa da quella del pannello o della batteria.

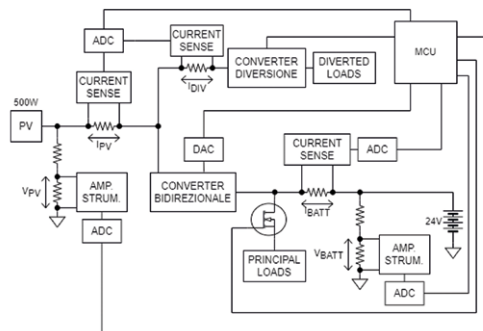
Obiettivi

Realizzare un prototipo di DC-DC converter funzionante, che permetta la carica e la scarica della batteria, la funzione diagnostica del modulo fotovoltaico e l'alimenta-

zione di carichi in parallelo alla batteria e in diversione. È necessario comprendere ed integrare gli algoritmi relativi al controllo del punto di massima potenza del modulo fotovoltaico (MPPT), al controllo della carica della batteria (profilo di carica IUI) e al controllo della scarica della batteria, per poter evitare scariche profonde e rischiare di danneggiare la batteria. Di fondamentale importanza è la diversione di potenza, ovvero predisporre un'uscita in grado di mettere a disposizione di altri utilizzatori la potenza non utilizzata per la ricarica della batteria e l'alimentazione dei carichi primari. L'implementazione della funzione diagnostica richiede la possibilità di misurare e salvare le curve di funzionamento I-V del pannello, con e senza irraggiamento. È infine richiesta la possibilità di poter comunicare con il PC per la modifica delle impostazioni, dei comandi e per la registrazione delle curve I-V.

Conclusione

Il circuito è incompleto ma potrà essere ripreso in futuro, partendo dai documenti redatti ed evitando quindi la lunga parte teorica necessaria. Il circuito potrebbe quindi essere impiegato per sviluppi futuri e anche commercializzato per uso domestico e aziendale. Le sue funzioni di diagnostica e di diversione si rendono molto utili al giorno d'oggi, sia per determinare l'eventuale degrado del modulo fotovoltaico installato, che per alimentare carichi non indispensabili attraverso una sorgente d'energia pulita, senza ricorrere all'energia stipata nella batteria.



LASER GenTest For F.A.e O. Scientific Area

Abstract

È richiesto lo sviluppo di un sistema per gestire fasci laser pulsati, verificare il dutycycle impostato e la potenza ottica per rispettare le normative. Si è partiti con lo studio dei fasci laser, passando a capire come misurare la potenza ottica quando il diodo laser rimane acceso. La soluzione è ricaduta sull'analisi della corrente emessa da un fotodiodo colpito dal diodo laser; con un amplificatore a transimpedenza è possibile effettuare una conversione corrente-tensione e amplificare il segnale. Questo è letto tramite l'ADC del microcontrollore, si può quindi risalire alla corrente emessa dal fotodiodo e calcolare la potenza ottica del fascio laser che irradia il componente. Tramite un TDC (Time to Digital Converter) si può misurare il periodo in cui il segnale rimane a livello logico alto e conoscere il duty-cycle.

Obiettivi

Realizzare dispositivo prototipale che si prefigge di sviluppare una piattaforma per testare i diodi laser calcolando potenza ottica, tempo di accensione del diodo e visualizzare il segnale inviato.

Altri obiettivi:

- Acquisire conoscenze su diodi laser, campo ottico e uC ARM
- Progettare 2 schede PCB per collaudare

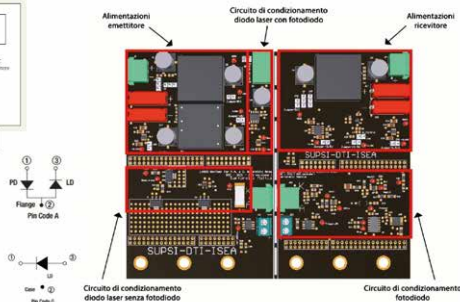
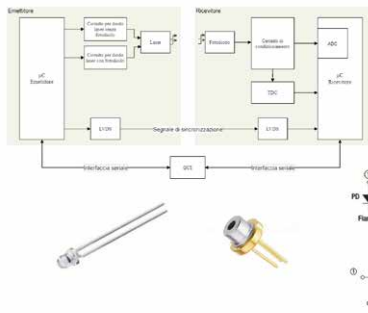
- il sistema sviluppato
- Gestire il sistema tramite computer

Conclusione

Il prototipo non funziona correttamente. Sono stati riscontrati errori di progettazione ed è stato inserito un guadagno minimo sull'opamp del circuito che permette ai diodi laser senza fotodiodo e di media potenza di essere pilotati. Il transistor per condurre richiede più di 25mA con correnti di collettore > a 500mA; l'opamp non riesce a fornirli e manda in cortocircuito la scheda. La resistenza digitale usata è stata alimentata a 5V, si aspetta $0.7 \cdot VCC$ come valore logico alto per il protocollo SPI e il microcontrollore non riesce a fornirlo poiché il valore di tensione massimo è 3.3V (VCC del micro). Risolto con tensione d'alimentazione di 3.3V. Un errore di layout del PCB ha creato disturbi sul piano di massa e distorto il segnale che andrebbe elaborato dal circuito di condizionamento del fotodiodo. La soluzione è riprogettare quel lato e inserire bias appositi.

I codici scritti funzionano:

- l'ADC del microcontrollore campiona a 1MHz;
- si riesce a leggere il valore di tempo dal TDC se forniti esternamente gli stimoli;
- lato emettitore si creano correttamente i segnali per pilotare il diodo laser e il DAC fornisce il valore di tensione desiderato.



Lithium Battery Analyzer

Abstract

A causa dell'aumento del numero di dispositivi elettronici negli ultimi anni, diventa sempre più importante poter determinare lo stato di salute delle batterie al Litio per capire quando sostituirle. Nel corso del presente progetto è stato realizzato un algoritmo che permette di determinare lo stato di vita delle batterie in tempo reale. Tuttavia, la realizzazione del modello necessita una grande quantità di dati che si traduce nella necessità di caricare/scaricare le batterie con diverse correnti e temperature. Il progetto ha permesso di progettare un sistema automatico per la caratterizzazione di batterie e il controllo della camera ambientale in modo da poter eseguire automaticamente la raccolta dati per l'allenamento del modello matematico sviluppato. L'elettronica realizzata permette di gestire batterie con una capacità di circa 5Ah con una corrente di scarica di 2.0C e una corrente di carica di 0.5C.

Obiettivi

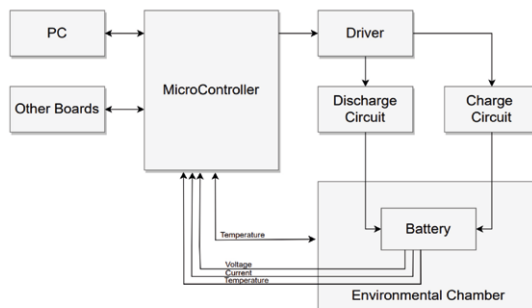
- Realizzare un dispositivo in grado di caricare e scaricare delle batterie al Litio a corrente costante, capace di misurare con una elevata accuratezza i principali parametri elettrici e la temperatura
- Poter comunicare con una camera ambientale, ossia

uno strumento in grado di variare la temperatura di funzionamento della batteria, e con un PC, il quale permette di gestire la comunicazione con l'utilizzatore finale

- Realizzare un'interfaccia grafica per rendere l'utilizzo della scheda più 'User Friendly'

Conclusione

Il risultato finale consiste in una scheda elettronica in grado di caricare e scaricare delle batterie al Litio principalmente a corrente costante. Essa è in grado di misurare corrente, tensione e temperatura. Vi è inoltre la possibilità da parte dell'utente di settare la temperatura di funzionamento della camera ambientale. In questo caso è stato necessario interfacciarsi tramite RS485. La comunicazione con l'utente avviene con un PC e viene gestita mediante comunicazione USB. Il tutto è controllato da un'interfaccia grafica in modo da permettere all'utente di gestire il sistema nella sua interezza. Il sistema nel complesso permette di acquisire con un certo grado di affidabilità una grande quantità di dati relativi alla carica/scarica, i quali vengono successivamente raccolti per essere analizzati.





“La cultura del talento per un vantaggio competitivo

I collaboratori qualificati e coinvolti di Jabil ne alimentano il vantaggio competitivo, guidando l'innovazione, le prestazioni e la soddisfazione dei clienti. Il programma di acquisizione e crescita dei talenti fonda uno dei suoi pilastri nella collaborazione, a diversi livelli, con gli enti accademici. La scuola universitaria professionale incarna perfettamente l'approccio pragmatico di Jabil nel supportare lo sviluppo di persone, aziende e territorio. Ci pregiamo di collaborare con SUPSI anche attraverso progetti la cui realizzazione è affidata a classi di studio e laureandi. Il vantaggio dell'esperienza in azienda è apprezzato da tutte le parti; lo studente si prepara al mondo del lavoro applicando i concetti acquisiti; l'università modella il programma di insegnamento secondo le mutevoli esigenze di un datore di lavoro con respiro internazionale e radici nel territorio; Jabil giova dei concetti al passo con i tempi che un laureando trasferisce dall'ateneo; infine il territorio che realizza un ciclo culturale ed economico circolare.”

Andrea Bosi

Innovation and Automation Manager,
Jabil Switzerland manufacturing GmbH,
Mezzovico and Raron

Ingegneria gestionale



Le studentesse e gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale svolgono la propria tesi in un contesto aziendale. Per quattro mesi, vivono la realtà delle aziende del territorio e sviluppano un'attività a beneficio dell'impresa presso la quale lavorano. La tesi, pur essendo una attività pratica e ben contestualizzata, deve essere svolta con un solido impianto teorico: non si tratta di un lavoro approssimativo ma della prima attività lavorativa di un ingegnere che deve saper implementare con efficacia quanto studiato. In relazione alle tematiche affrontate, studentesse e studenti del corso di Ingegneria gestionale sono caratterizzati da una forte capacità di sviluppare soluzioni ottimali in cui gli aspetti tecnologici si coniugano con quelli economici e organizzativi. L'elevata flessibilità del profilo permette di potersi adattare a molteplici necessità aziendali trovando occupazione in imprese manifatturiere e di servizi impegnati in diversi settori. Le diplomate e i diplomati ricoprono così un ruolo insostituibile all'interno delle imprese manifatturiere dove trovano collocazione nell'area degli approvvigionamenti e della gestione dei materiali, dell'organizzazione e automazione dei sistemi produttivi, nella pianificazione, gestione e controllo dei processi produttivi, nella pianificazione e gestione dei sistemi logistici, nella valutazione degli investimenti, nella gestione del rischio in ambito finanziario ed industriale.

L'esperienza della tesi è apprezzata da studentesse e studenti in quanto favorisce un ingresso nel mondo del lavoro più veloce e, parallela-

mente, per le imprese rappresenta una risorsa capace di supportare i progetti industriali più diversi. Il successo di questa modalità si riflette anche nei numeri: dal 2012 il Bachelor conta più di 200 tesi in azienda con diverse imprese che reiterano l'esperienza e molte diplomate e diplomati che, supportati da questa esperienza, hanno così ottenuto il loro primo impiego. Le prossime pagine sono pensate per offrire una panoramica sui temi e sulle aziende coinvolte e per permettere di sviluppare una migliore conoscenza dei problemi affrontati e delle soluzioni implementate.

Responsabile del corso di laurea
Paolo Pedrazzoli

Visita il sito

www.supsi.ch/dti/bachelor/ingegneria-gestionale



Laureati 2022

32	Vincitore del premio TalentThesis	40	Elena Contili Digital data transformation Caso Assemti SA	49	Giuseppe Lorenzo Macrì Analisi di fattibilità per la gestione e l'ottimizzazione del flusso intralogistico aziendale: il caso Tecnopinz	58	Davide Spezzani Sviluppo di un sistema di supporto decisionale per la ricerca di nuove opportunità di mercato
33	Luca Jonathan Rinaldi Implementazione di una strategia CRM: Hupac Intermodal SA	41	Luca Dell'Aquila Sustainable Materiality in Zambon Svizzera	50	Leonardo Magni Data Driven Energy Saving in Manufacturing factory	59	Riccardo Sudati Analisi energetica e Sistema di Gestione Energetico a supporto delle aziende
34	Daniele Bettelini La contabilità a supporto delle decisioni in un'azienda di servizi. Progettazioni, sviluppo e validazione di strumenti e metodi in un caso reale	42	Veronica Dosi Phase out della plastica in Kering. Analisi ambientale ed economica di proposte alternative per gli imballaggi monouso in Kering	51	Enea Maritan Analisi del processo di packing e studio di fattibilità di una linea takt in un'azienda di forniture tecnologica per il settore energetico	60	Tiziano Togni Sviluppo di un sistema di monitoraggio e di reportistica dei consumi energetici a supporto di nuove soluzioni impiantistiche
35	Luca Bonato Ottimizzazione del filtro a maniche di un impianto di termovalorizzazione dei rifiuti	43	Emanuele Fagnano Analisi e miglioramento in ottica Lean dei processi produttivi nel settore orologiero	52	Igor Oliveira Bitencourt Introduzione di un Sistema di Gestione Ambientale nel settore terziario. Il caso IFEC ingegneria	61	Tommaso Travella Analisi delle emissioni di gas a effetto serra di Geomagworld e mappatura indicatori GRI
36	Simeon Caccia Sviluppo di strumenti di supporto alle decisioni per il miglioramento delle performance ambientali Il caso Montanstahl	44	Simone Fasola Implementazioni di soluzioni relative all'industria 4.0 nei processi logistici in Schurter AG	53	Andrea Romagnoli Creazione di indicatori di performance per il supporto e il monitoraggio dell'andamento strategico	62	Caroline Villanueva Data-driven Approach for Discovery of Energy Saving Potentials in Manufacturing Factory: The Jabii Switzerland case study
37	Giulio Massimo Ceriani Analisi e miglioramento del reparto manutenzione in OTIS SA	45	Dennis Gatti Studio del Lead Time inerenti al flusso produttivo tra azienda e fornitore	54	Federico Saligari Sprechi e risparmio energetico nello stoccaggio a basse temperature	63	Simon Zanetti Revamping di un sistema di abbattimento fumi adibito acabine di lavaggio
38	Fida Muhammad Chaudhary Sviluppo di un piano di gestione emergenze: il caso EXTEN SA	46	Antonino Gervasi Integrazione dei sistemi informativi per l'imputazione dei costi a commessa	55	Riccardo Sartoris Implementazione del controllo qualità all'interno di un centro produttivo		
39	Andrea Ciranna Business plan per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità	47	Ayşe Gülec Analisi e revisione del modello di costing. Caso Tristar Electronics SA	56	Riccardo Scalese Decision Support System for Sustainable Packaging		
		48	Mihaela Krsteva Analisi e ottimizzazione del flusso materiali nel reparto preparazione forme	57	Giorgio Somaini Riorganizzazione della centrale amministrativa (CEAM) della Polizia comunale di Chiasso		

Luca Jonathan Rinaldi

Implementazione di una strategia CRM: Hupac Intermodal SA

Bachelor of Science
in Ingegneria gestionale

Relatore

Gianpiero Mattei



Luca Jonathan Rinaldi

La crescita professionale è stata la principale spinta che mi ha motivato a diventare Business Analyst all'interno dell'azienda in cui lavoro, così come la scelta di intraprendere gli studi universitari in Ingegneria gestionale. Fin da subito ho ritenuto questo corso il più adeguato al mio profilo, poiché mi ha fornito le conoscenze tecniche e le competenze pratiche fondamentali per svolgere al meglio i miei compiti. In particolare, l'analisi dei processi e la gestione delle risorse mi hanno permesso di affinare ulteriormente il mio profilo e di diventare sempre più competente nel mio lavoro.

Abstract

HUPAC, azienda internazionale nel settore del trasporto intermodale, ritiene che la gestione e la soddisfazione dei clienti siano fondamentali per avere successo in un settore altamente competitivo come quello del traffico intermodale in Europa. A causa della forte crescita dei volumi intermodali negli ultimi anni e della visione futura dell'azienda, c'è la possibilità di rivedere il processo di gestione dei clienti a livello strategico, operativo e commerciale e di implementare un sistema informatico per supportare le attività del personale. L'adozione di una gestione dei rapporti con i clienti (CRM) in un ambiente B2B, insieme a linee guida personalizzate, permetterà di eliminare le procedure obsolete e di ottimizzare le operazioni per il beneficio dei clienti finali.

Obiettivi

Il presente lavoro ha come obiettivo l'analisi e la valutazione dell'implementazione di una strategia di Customer Relationship Management (CRM) nel reparto di vendita Shuttle Net West di HUPAC, al fine di migliorare la gestione del portafoglio clienti dell'azienda. Per raggiungere questo scopo, l'operato mira a interpretare i processi aziendali attualmente utilizzati per la gestione dei clienti, con l'obiettivo di comprendere meglio gli aspetti inefficaci e individuare opportunità di miglioramento. In particolare, il lavoro include: la comprensione dei processi di vendita,

la valutazione dei processi di gestione del portafoglio clienti, la rivisitazione delle attività interne al processo aziendale, il riconoscimento dei fabbisogni interni ed esterni, la valutazione dell'opportunità di aggiungere un reparto commerciale dedicato alle attività di vendita, la realizzazione di un modello di implementazione personalizzato per la realtà dell'impresa e la definizione dell'applicativo ideale per supportare il reparto commerciale. In sintesi, questo lavoro cerca di fornire una base solida per l'adozione di una strategia CRM efficace e di supporto alla crescita aziendale.

Motivazioni

Ho proposto l'argomento della mia tesi sull'implementazione di una strategia CRM all'interno dell'azienda in cui lavoro perché l'ho ritenuta un'ottima opportunità per mettere in pratica le nozioni acquisite durante gli anni universitari. Ho voluto fornire un reale supporto all'azienda per la quale lavoro che mi ha consentito di poter cogliere questa importante opportunità. Inoltre, credo che l'implementazione di una strategia CRM possa rappresentare un significativo vantaggio per l'organizzazione, offrendo maggiore soddisfazione ai clienti e incrementandone il fatturato. Sono stato molto motivato a lavorare su questo progetto e sono convinto tutt'ora che potrà essere di grande beneficio sia per l'azienda che per il mio percorso professionale.

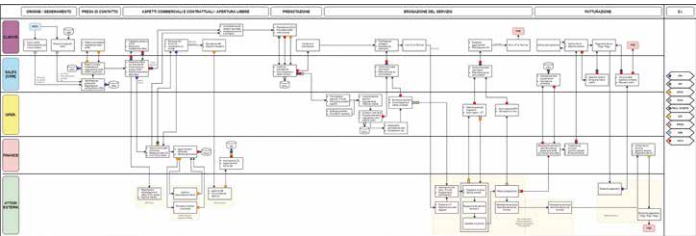
Paolo Pedrazzoli

Questa tesi dimostra come le competenze multidisciplinari dell'ingegnere gestionale possano creare un vantaggio competitivo nel settore del trasporto intermodale. Il lavoro si concentra sull'analisi, l'implementazione e la valutazione di una strategia di Customer Relationship Management (CRM) nel reparto di vendita Shuttle Net West di HUPAC, con lo scopo di migliorare la gestione del portafoglio clienti dell'azienda. La tesi applica in modo pragmatico ed eccellente molti metodi e strumenti operativi propri dell'ingegnere gestionale, inoltre, Luca ha affrontato molti aspetti, dall'identificazione della strategia da adottare, alla proposta di soluzioni tecnologiche, gestionali ed organizzative per aspetti specifici arrivando fino all'implementazione pratica, diventando la figura di riferimento per il team aziendale coinvolto nel progetto. Il lavoro è oggetto di implementazione in azienda, dimostrando l'interesse suscitato e i benefici potenziali.

Conclusioni

L'elaborato ha mappato la struttura delle attività e identificato i fabbisogni per l'implementazione di una strategia CRM, che richiede modifiche organizzative e tecnologiche per soddisfare per l'appunto il cliente. Il modello proposto fornisce infatti delle linee guida e delle soluzioni informatiche compatibili con gli attuali sistemi che consentirebbero, all'azienda analizzata, un aumento del 10% del portafoglio clienti e del 1% del fatturato nei prossimi 5 anni.

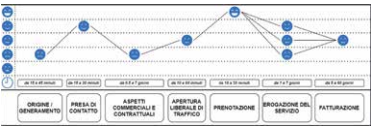
CLV - Hupac Intermodal SA, Shuttle Net West [2022]



Confronto Analisi AS-IS - TO-BE

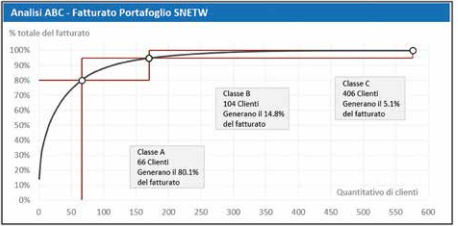


CRM Intermodale - Hupac Intermodal SA

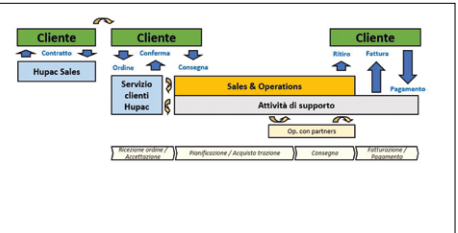


Customer Journey Map

Analisi ABC - Portafoglio HUPAC



Processo Order To Cash - HUPAC



La contabilità a supporto delle decisioni in un'azienda di servizi

Progettazioni, sviluppo e validazione di strumenti e metodi in un caso reale

Abstract

Il monitoraggio dei costi e l'analisi dei margini di guadagno, se opportunamente impostati, sono elementi sui quali basare decisioni aziendali orientate al miglioramento di prodotti e processi.

In questo progetto di tesi si svolge l'intero percorso che va dalla scelta del metodo di costing più adatto sino alla sua completa implementazione per un'azienda di servizi operante nel settore idraulico.

Il progetto si occupa di valutare i diversi strumenti a disposizione verificandone la coerenza con la strategia e le necessità aziendali, di ideare una nuova metodologia di classificazione dei costi e di determinazione dei prezzi e, infine, di sviluppare gli strumenti operativi che assistano i diversi stakeholder aziendali coinvolti nelle varie fasi di raccolta, gestione ed utilizzo dei dati.

Conclusione

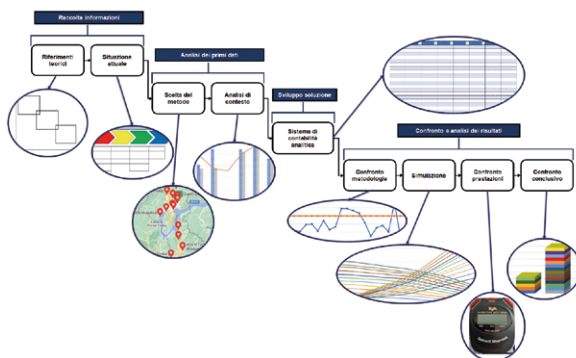
Il progetto ha portato allo sviluppo di un sistema integrato di contabilità interna alimentato da strumenti software per la gestione semi-automatizzata delle fasi di raccolta dati, preventivazione e fatturazione.

I risultati ottenuti consistono in una revisione completa dell'approccio utilizzato per la determinazione di costi e prezzi dei diversi servizi erogati dall'azienda, con risultati tangibili in termini di equità, precisione, replicabilità e correttezza. Tali performance derivano principalmente dal collegamento causale tra costi e ricavi per il singolo servizio erogato, con una conseguente ripartizione omogenea dei profitti generati dai diversi lavori.

I vantaggi conseguiti sono stati verificati tramite strumenti di simulazione per determinare la sostenibilità delle attività e attraverso rilevazioni sul campo per quantificare i benefici generati sull'operatività amministrativa.

Obiettivi

- Sistematizzazione, garanzia di ripetibilità e velocizzazione del processo di individuazione dei costi e determinazione dei prezzi attraverso l'automatizzazione delle attività di raccolta dati grazie all'impiego di strumenti informatici opportunamente progettati ed implementati
- Introduzione di maggiori elementi di causalità nell'allocazione dei costi utili alla conseguente determinazione dei prezzi dei servizi aziendali



Ottimizzazione del filtro a maniche di un impianto di termo valorizzazione dei rifiuti

Abstract

Lo studio riguarda la manutenzione dei filtri a maniche per il trattamento dei fumi utilizzati presso il termovalorizzatore di Giubiasco.

Il lavoro si articola in tre parti:

- 1) Descrizione della situazione attuale e analisi. Sulla base della situazione esistente e dei sensori già disponibili, viene valutato come operare in modo da garantire la massima efficacia ed efficienza.
- 2) Sviluppo di un modello matematico nel quale sono state analizzate le componenti critiche e quelle che maggiormente influiscono sull'efficienza del sistema di pulizia del filtro a maniche.
- 3) Sviluppo di un modello fisico, realizzato con Matlab-Simulink, per valutare il possibile impatto delle modifiche suggerite dal modello matematico e dell'aggiunta di sensori supplementari.

Obiettivi

L'azienda è interessata ad implementare una soluzione data-driven per il miglioramento dell'efficienza energetica dei filtri a maniche e della loro manutenzione.

Gli obiettivi specifici sono:

- analisi dell'impianto esistente, definizione delle mac-

chine oggetto dei primi test e dei sensori necessari;

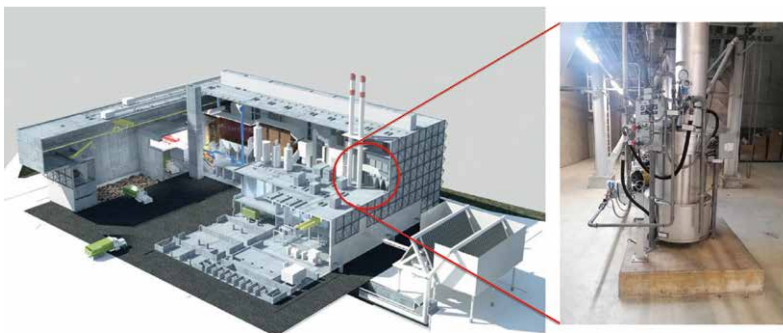
- realizzazione di un modello matematico per l'ottimizzazione delle componenti critiche del sistema di pulizia;
- implementazione di un modello fisico per l'analisi dei sensori che verranno selezionati e implementati nell'impianto;
- elaborazione di proposte per il miglioramento del sistema.

Conclusione

Questo studio di fattibilità ha cercato di rispondere alla necessità di migliorare il filtro a maniche presente sull'impianto risolvendo le varie problematiche riscontrate durante l'utilizzo, tra cui:

- rilevamento perdite e ottimizzazione dell'impianto;
- gestione rottura delle maniche;
- controllo remoto del funzionamento;

Tramite lo studio dell'impianto sono state messe in evidenza le carenze del sistema, cercando nel modello matematico e nel modello fisico una soluzione, ottimizzando le componenti già presenti e, in particolare, il tubo di soffiaggio e gli ugelli per la pulizia. Sono state sviluppate alcune proposte di miglioramento basate sulla introduzione di nuovi sensori di pressione, di flusso e di rilevamento di rottura delle maniche.



Sviluppo di strumenti di supporto alle decisioni per il miglioramento delle performance ambientali

Il caso Montanstahl

Abstract

Montanstahl AG, azienda svizzera che produce e commercializza profili speciali in acciaio destinati ad applicazioni industriali ed edili, ha recentemente intrapreso un percorso di introduzione dei principi di sostenibilità nei propri prodotti e processi. In questo contesto, si stanno introducendo strumenti per l'analisi delle performance ambientali dei processi produttivi. Questo sistema non è ancora completamente operativo e molti dei dati necessari per la produzione di un report di sostenibilità sono gestiti in modo non organico.

Il presente lavoro di tesi intende analizzare la situazione di partenza rispetto ai dati disponibili e alle performance ambientali dei principali processi. Tale rappresentazione è presa come riferimento per la definizione di priorità d'intervento e dei percorsi di crescita, unitamente all'individuazione gli indicatori per effettuare confronti a supporto delle decisioni aziendali sul tema.

Obiettivi

- Costruire una panoramica delle prestazioni ambientali attuali dell'azienda committente mettendo in evidenza gli aspetti ambientali rilevanti connessi alla sua attività produttiva
- Sviluppare una dashboard di indicatori di efficienza utili a valutare le performance ambientali di Montan-

stahl e individuare opportunità di miglioramento sulle quali, prioritariamente, lavorare

La raccolta dei dati dovrà essere strutturata in una piattaforma standard così da permettere all'azienda di aggiornare il proprio profilo nel tempo, recependo evoluzioni ed effetti dei progetti e degli investimenti attivati per migliorare il proprio profilo di sostenibilità.

Conclusione

Il progetto si è concluso con il completo raggiungimento degli obiettivi prefissati:

- è disponibile un quadro sinottico di inventario che include una misura quantitativa dei principali aspetti ambientali che caratterizzano le attività del committente;
- sono stati scelti indicatori di efficienza per valutare nel tempo l'evolversi delle proprie prestazioni ambientali;
- sia il data repository sia la dashboard di indicatori sono stati inclusi in uno strumento informatico di facile alimentazione che possa essere aggiornato nel tempo dal personale aziendale incaricato;
- le analisi effettuate al termine del lavoro hanno fornito indicazioni sulle priorità d'intervento.



Codice	descrizione ufficiale	kg fatturato	moneta base
classe			all'anno
100000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	76	0,21
101000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	480	1,00
102000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	1047	4,29
103000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	1200	4,54
104000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	7623	19,50
105000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	387	9,72
106000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	151	0,56
107000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	1020	4,18
108000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	1090	10,12
109000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	1022	13,57
110000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...	40	0,18
111000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
112000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
113000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
114000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
115000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
116000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
117000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
118000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
119000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
120000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
121000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
122000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
123000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
124000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
125000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
126000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
127000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
128000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
129000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
130000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
131000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
132000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
133000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
134000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
135000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
136000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
137000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
138000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
139000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
140000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
141000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
142000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
143000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
144000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
145000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
146000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
147000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
148000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
149000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
150000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
151000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
152000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
153000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
154000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
155000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
156000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
157000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
158000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
159000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
160000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
161000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
162000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
163000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
164000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
165000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
166000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
167000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
168000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
169000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
170000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
171000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
172000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
173000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
174000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
175000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
176000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
177000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
178000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
179000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
180000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
181000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
182000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
183000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
184000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
185000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
186000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
187000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
188000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
189000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
190000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
191000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
192000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
193000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
194000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
195000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
196000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
197000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
198000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
199000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		
200000	acciaio a varco di carta contenente solventi leggeri o altro solvente per...		

Analisi e miglioramento del reparto manutenzione in OTIS SA

Abstract

Questo lavoro ha l'obiettivo di studiare, e possibilmente risolvere, alcuni processi del reparto manutenzione in OTIS SA – sezione Ticino.

Lo scopo dei cambiamenti ipotizzati è quello di contribuire all'abbassamento dei costi del reparto, aumentando l'efficienza delle fasi di cui è composto.

I tecnici della manutenzione sono le figure a più stretto contatto con il cliente. In ottica *customer centric*, per mantenere la soddisfazione del cliente e aumentare la competitività, è necessario tenere osservato ed eventualmente intervenire in ogni sottoprocesso aziendale.

Si tratta, dunque, di individuare ed eliminare tutte le attività a basso valore aggiunto, analizzando gli sprechi e ottimizzando i processi interni per il perseguimento di un miglioramento continuo.

Obiettivi

L'obiettivo della tesi è quello di analizzare l'attuale metodo di lavoro, cercando di registrare le tempistiche e i costi associati.

Dunque, formalizzare degli indicatori di prestazioni (Key Performance Indicator) e, infine, valutare gli impatti che eventuali modifiche potrebbero apportare al settore della manutenzione. Le proposte di perfezionamento hanno riguardato i seguenti ambiti:

- ricezione della componentistica per il ricambio di parti di ascensori
- ruolo del *Group Leader*
- magazzino
- cedolini per la fatturazione degli interventi

Conclusione

L'esito più rilevante è stato quello di affidare il processo di consegna del materiale al tecnico di servizio mediante La Posta. Questo sistema garantisce di ricevere la merce direttamente sul luogo più vicino al manutentore, con tempi di attesa ridotti.

I *Group Leader*, prima erano incaricati di smistare la merce nell'ultimo miglio, vengono esentati da tale compito che non crea valore aggiunto all'azienda. Questa proposta garantisce un servizio migliore presso gli impianti in manutenzione e una netta riduzione dei fermi.

A seguito del presente studio, è emerso che il magazzino non può essere né rimosso né diminuito in volumetria. Ciò ha portato a rivalorizzarlo, aumentando l'indice di saturazione superficiale, inserendo componenti che potrebbero risolvere fermi o malfunzionamenti più celermente. Un'ulteriore miglioria proposta è l'eliminazione dei cedolini a carta autocopiante in favore di quelli in versione digitale, diminuendo il tempo di fatturazione e gli errori umani nella compilazione.



Sviluppo di un piano di gestione emergenze: il caso EXTEN SA

Abstract

La situazione di emergenza in cui si sono trovate ad operare le aziende di ogni settore con l'avvento della pandemia Covid-19 ha messo in luce l'importanza di avere dei piani di emergenza e, più in generale, di aumentare la resilienza delle operations. In questo contesto, Exten, produttore di film, laminati e lastre in materiale plastico del mendrisiotto, ha voluto sviluppare un piano di emergenza a livello aziendale che permetta, da un lato, di valorizzare e mettere a sistema quanto introdotto per far fronte alle necessità degli ultimi due anni e, dall'altro, di introdurre iniziative aggiuntive per prepararsi ad affrontare emergenze future.

Obiettivi

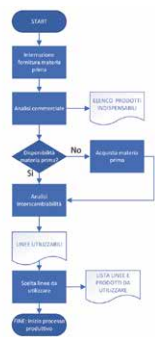
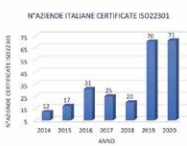
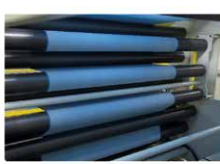
Il progetto si è posto come obiettivo finale quello di supportare l'azienda nel migliorare la propria resilienza sviluppando e implementando dei piani di contingenza a livello organizzativo che garantiscano la continuità dei processi.

- A tal fine sono state svolte diverse attività:
- analisi dello stato dell'arte in letteratura;
 - analisi dei rischi per identificare le casistiche di emergenze rilevanti;

- analisi dello stato AS-IS in azienda per mappare le iniziative già in corso e il relativo livello di maturità;
- sviluppo di un piano TO-BE che includa gli interventi da effettuare.

Conclusione

Il lavoro ha permesso all'azienda di sviluppare delle linee guida per la gestione delle emergenze in linea con i requisiti della ISO 22301. Dopo l'identificazione delle categorie di rischio principali, si è deciso di soffermarsi su tre eventi in particolare: incendio, rincaro o produzione dell'energia elettrica e interruzione della materia prima fornita. Per poter sviluppare dei contingency plan è stato condotto un'analisi di dettaglio sulle linee produttive al fine di identificarne l'eventuale intercambiabilità e il livello di saturazione medio della capacità. Sono anche state effettuate delle proposte di intervento, di natura infrastrutturale o gestionale, da implementare in azienda per rendere l'azienda maggiormente robusta nei confronti di questi accadimenti.



Business plan per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità

Abstract

La presente tesi, svolta presso l'azienda Riri SA di Mendrisio, ha lo scopo di definire un Business Plan per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati nel medio-lungo termine.

Lo studio si è basato su una prioritizzazione quali-quantitativa degli obiettivi che ha permesso di focalizzare l'analisi di business. Sono state identificate le attività necessarie per raggiungimento di ciascun obiettivo, valutandone impatti/benefici ambientali ed economici.

Durante il lavoro, le valutazioni hanno suggerito che l'aumento del business dell'azienda potrebbe vanificare le riduzioni di consumi ed emissioni. Tale andamento potrebbe essere contrastato passando da un business lineare a circolare. Per monitorare questo cambiamento è stato definito un nuovo metodo di rendicontazione da aggiungere all'esistente: il Circular Transition Indicator.

Obiettivi

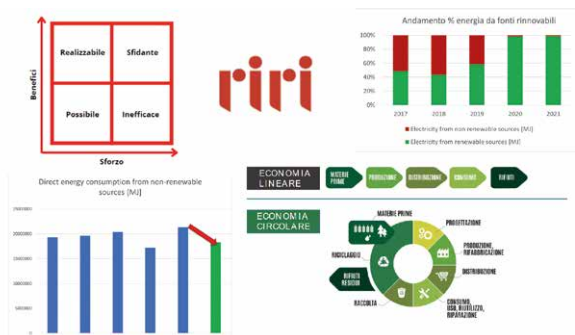
- Descrizione dello stato AS-IS dell'azienda e del mercato
- Prioritizzazione dei target considerando l'analisi degli stakeholder
- Scelta degli obiettivi per lo sviluppo del Business Plan
- Analisi dello stato AS-IS degli obiettivi scelti

- Definizione delle attività per il raggiungimento degli obiettivi
- Studio di fattibilità economica-finanziaria dei progetti
- Studio del miglioramento dell'impatto ambientale dato dalle attività proposte
- Identificazione di criteri di rendicontazione aggiuntivi
- Studio di possibili scenari futuri

Conclusione

Il lavoro ha definito un Business Plan per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità di Riri supportato da un tool di prioritizzazione che si basa sul metodo della matrice degli sforzi e benefici. Il tool può essere utilizzato dall'azienda in futuro, aggiornando gli obiettivi o cambiando i criteri di valutazione. Lo studio ha valutato la fattibilità economico-finanziaria e i vantaggi ambientali generati dagli obiettivi scelti. L'attività migliore da intraprendere in termini economici risulta la sostituzione del film plastico con un wrap riutilizzabile per le spedizioni intercompany, mentre la più conveniente per la riduzione dell'impatto ambientale risulta l'approvvigionamento di zama riciclata.

Oltre al Business Plan è stata fornita un'analisi per avviare la transizione da business model lineare a circolare. In questo ambito è stato fornito all'azienda un nuovo metodo di rendicontazione per la transizione verso un business model circolare.



Digital data transformation

Caso Assemti SA

Abstract

È imprescindibile che le misurazioni alla base della formulazione dei KPI aziendali siano obiettive e affidabili. Attraverso lo studio della situazione AS-IS in Assemti, emerge che la spesa per il tempo investito per la redazione dei KPI e la raccolta dati è pari a 111'000 CHF l'anno, di cui il 70% non viene poi utilizzato per fini strategici, per lo più a causa di imprecisioni nella fase di raccolta dati. La digitalizzazione può sopperire a questa problematica, fornendo strumenti e metodi che permettano una più facile, sicura e standardizzata raccolta dati. Il presente lavoro studia le problematiche attuali e va a delineare tale processo.

Obiettivi

Per facilitare lo scambio delle informazioni, la loro visualizzazione e interpretazione, ridurre gli errori di rilevazione dati, i tempi di raccolta e di trattamento delle informazioni, Assemti SA desidera digitalizzare la fase di raccolta dati, il calcolo delle performance di produzione e di processo, la gestione della documentazione sul posto di lavoro e la gestione della manutenzione e della formazione.

Gli obiettivi sono:

- analizzare il processo attuale di raccolta e utilizzo dei dati, valutando la mole di lavoro richiesta e l'affidabilità dei KPI da essa derivanti;
- definire il nuovo metodo di raccolta dati attraverso la digitalizzazione e valutare lo scenario TO-BE per quanto implementato, considerando i nuovi tempi di compilazione, l'affidabilità dei KPI generati, i costi e i diversi scenari possibili, fino alla valutazione economica dell'investimento.

Conclusioni

L'elaborato ripercorre i passi fondamentali per il processo di digitalizzazione: analisi della situazione attuale e individuazione degli sprechi, definizione del nuovo metodo di raccolta e gestione dei dati da essa derivanti, creazione di report e KPI, studio su come il loro utilizzo possa apportare benefici economici e motivazionali. I limiti principali dello studio risiedono sia nella mancanza di dati relativi al tempo di gestione del tablet in produzione, sia in quella delle informazioni in merito al livello attuale di performance aziendali. Ciò ha limitato lo studio economico agli unici aspetti considerati attendibili, ossia la riduzione dei costi non qualità derivanti dai componenti scartati. Infine, vengono discussi i cambiamenti intangibili e se ne tiene conto durante la scelta dello scenario da adottare.



Phase out della plastica in Kering

Analisi ambientale ed economica di proposte alternative per gli imballaggi monouso in Kering

Abstract

Seguendo le iniziative proposte dal Fashion Pact, che aboliscono l'utilizzo di plastica vergine monouso, Kering si è prefissata di eliminare la plastica all'interno del packaging terziario entro il 2025. Il focus della presente tesi è quello di proporre alternative al packaging che necessita una transizione in plastic free.

A tale scopo sono state condotte due analisi:

- ambientale: sono stati valutati gli impatti di GHGs per ogni alternativa;
- economica: sono state eseguite delle comparazioni a livello monetario fra i diversi concept al fine di selezionare il più conveniente.

In seguito alle analisi e alle considerazioni svolte, è stato proposto uno scenario to – be con nuovi elementi per il packaging terziario che non includessero la plastica. Considerando un orizzonte temporale dalla loro adozione a 5 anni, l'impatto ambientale si ridurrà ad un quarto e il risparmio economico sarà di oltre un milione di euro.

Obiettivi

- Analizzare stato attuale (AS-IS) degli imballaggi, dei trasporti e della locazione dei magazzini
- Individuare soluzioni alternative ai componenti in plastica monouso del packaging terziario
- Proporre alternative valide alle attuali dal punto di vista economico ed ambientale

- Analizzare gli impatti ambientali correlati alle nuove proposte
- Analizzare la fattibilità economica delle nuove proposte
- Valutare che il packaging rispecchi le norme dei Kering Standards e del Fashion Pact
- Considerare la *reverse logistics* per il ritorno in magazzino degli elementi multiuso

Conclusione

Lo studio propone nuove parti del packaging terziario che non includano plastica vergine monouso in accordo con le direttive del Fashion Pact. Le analisi eseguite hanno identificato gli imballaggi terziari più sostenibili da un punto di vista economico ed ambientale che portano ai seguenti risultati nell'arco temporale di 5 anni:

- riduzione ad un quarto delle emissioni di GHG rispetto alla situazione AS-IS;
- risparmio di oltre un milione di euro, di cui l'80% dato dalla sola sostituzione del blister in plastica con un involucro multiuso in canapa;
- migliore gestione del life cycle dei materiali e della reverse logistics.

Nel futuro non è da escludere che alcune alternative scartate per motivi monetari o tecnologici, possano essere adottate come nuove soluzioni qualora venissero commercializzate su ampia scala e considerate adeguate.



Elemento to-be	Risparmio di GHG (kg)	Risparmio economico
Involucro in canapa	3.707.235	1.022.209 €
Reggette	-	- €
Security tape con feature (no seals)	3.660	23.011 €
Marcatore laser	45.004	252.921 €
	3.755.900	1.298.141 €



Analisi e miglioramento in ottica Lean dei processi produttivi nel settore orologiero

Abstract

Il progetto, svolto presso Fabhor Suisse SA, società produttrice di casse per orologi di lusso, propone un'analisi approfondita per ricercare, nell'attuale strategia organizzativo-produttiva aziendale (AS-IS), possibilità di miglioramento che, in ottica Lean, permettano l'efficientamento dei processi di creazione del valore. I principali strumenti di analisi messi a disposizione dalla filosofia giapponese per studiare la filiera, Value Stream Map, analisi sul *Lead Time* e quantificazione dell'*Overall Equipment Effectiveness* (OEE), hanno consentito di valutare le performance aziendali evidenziando le criticità in cui ricercare possibili opportunità di miglioramento. Nello specifico, sono state fatte delle valutazioni quantitative circa l'adozione di un software gestionale, l'introduzione di un braccio robotico e la sostituzione di uno dei principali macchinario a controllo numerico.

Obiettivi

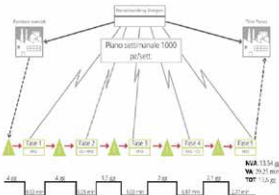
Il progetto commissionato da Fabhor Suisse SA si compone di due macro-obiettivi: lo studio della situazione produttiva attuale, con identificazione e quantificazione di alcuni indicatori di performance, e la definizione di possibili miglorie da attuare per aumentare gli indicatori stessi.

Il presente lavoro si prefigge di raggiungere i seguenti sotto-obiettivi:

- identificazione del prodotto da indagare;
- raccolta dei dati di produzione;
- mappatura dell'AS-IS tramite lo strumento *Value Stream Map*;
- quantificazione degli indicatori di performance *Lead Time* e *OEE*;
- identificazione delle possibili aree di miglioramento;
- scelta di strumenti e metodi più consoni all'attuazione delle miglorie;
- demarcazione dello stato futuro;
- analisi economica rispetto allo scenario TO-BE identificato.

Conclusione

Dal confronto tra la quantificazione in fase di analisi dello stato attuale, in termini di *Lead Time* e *OEE*, e il risultato ottenuto dal simulare il miglioramento realizzabile con l'adozione delle soluzioni proposte, è emerso un generale incremento delle performance aziendali. In particolare, è di oltre il 10% il miglioramento dell'OEE ottenibile generalmente introducendo un software gestionale e superiore ai 25 punti percentuali di quello realizzabile con l'automazione di alcune operazioni ad oggi eseguite manualmente.



RISULTATI - OEE					
RP	Macchine	Qualità media	Disponibilità media	Performance media	OEE media
RP01	THA	98%	85%	87%	72%
RP02	THA A	100%	85%	81%	58%
RP02	THA B	100%	85%	81%	51%
RP02	MB002	100%	65%	90%	32%
RP02	MB010	100%	85%	70%	48%
RP01		98%	92%	87%	73%
RP02		100%	85%	84%	43%
RP01 + RP02		100%	71%	85%	43%



Vecchia configurazione			Nuova configurazione		
Availability	Performance	OEE	Availability	Performance	OEE
THA-A	85%	81%	92%	86%	77%
THA-B	85%	81%	78%	86%	67%



Implementazioni di soluzioni relative all'industria 4.0 nei processi logistici in Schurter AG

Abstract

L'elaborato è stato realizzato a seguito di uno stage presso la sede di Mendrisio dell'azienda Schurter AG, produttrice di componenti elettronici.

Obiettivo del lavoro è quello di fornire un'analisi sulla situazione attuale riscontrata nello stabilimento relativa alla gestione dei flussi di materiali e delle possibili migliorie. Le analisi svolte considerano degli indicatori che rispecchiano lo stato attuale del magazzino: livello di saturazione, numero di articoli presenti e indice di rotazione dei materiali.

Lo studio si è focalizzato solo sulla famiglia di prodotti EMC, in quanto risultano essere quelli che generano inefficienza nelle fasi di stoccaggio e prelievo, causando spostamenti del personale a non valore aggiunto, ma anche in termini di tracciabilità sul sistema informativo aziendale.

Obiettivi

L'obiettivo principale è di ottimizzare i flussi degli articoli EMC ed implementare una tecnologia appartenente al paradigma dell'industria 4.0, in grado di tener traccia di essi sul sistema informativo aziendale, SAP.

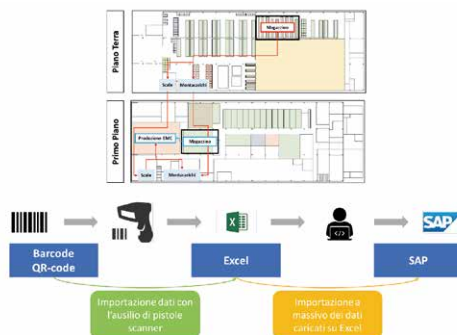
- Studiare i flussi percorsi dagli articoli EMC
- Individuare un nuovo layout del magazzino che vada ad ottimizzare questi flussi
- Identificare le informazioni relative agli spostamenti, che ad ogni flusso vengono attribuite agli articoli EMC
- Individuare uno strumento che permetta di raccogliere e registrare all'interno del sistema informativo aziendale tali informazioni

Conclusione

Le proposte individuate sono state messe a confronto con la situazione attuale e ciò ha permesso d'identificare le due soluzioni, una per il layout e l'altra per la tracciabilità, che permettono a Schurter di essere più efficiente nello svolgimento delle sue attività.

Grazie alla soluzione per il layout si è visto un miglioramento dei tempi che gli operatori dedicano alla attività di stoccaggio e prelievo dei componenti EMC.

Invece, il risultato ottenuto con l'applicazione proposta per la parte di tracciabilità, a SAP, degli spostamenti degli articoli EMC, ha permesso di visualizzare un chiaro percorso del prodotto all'interno dell'azienda.



Studio dei Lead Time inerenti al flusso produttivo tra azienda e fornitore

Abstract

Da pochi anni la società George Fisher (GF) ha acquistato un'azienda situata ad Arad (RO), integrandola nella Supply Chain del plant produttivo di George Fisher Casting Solution di Novazzano (CH) al fine di ottimizzare le performance produttive delle lavorazioni meccaniche. Lo scopo aziendale è di trasferire nel lungo periodo alcune delle lavorazioni eseguite attualmente in Svizzera nella nuova sede in Romania.

Il presente lavoro di tesi ha lo scopo di individuare e analizzare le criticità presenti nei processi di pianificazione e gestione della produzione dei due plant produttivi e di proporre valide soluzioni. La riduzione delle attività a non valore aggiunto, la proposta di nuovi approcci e metodi di gestione degli ordini di produzione e l'ottimizzazione della precisione dei dati e delle informazioni contenute nel software ERP sono alcune delle soluzioni riportate.

Obiettivi

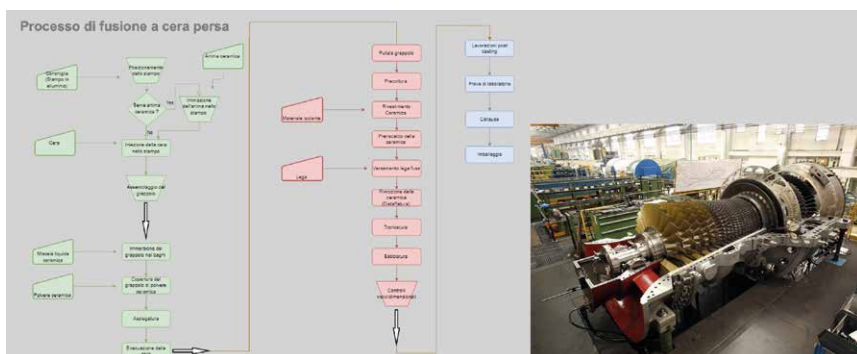
Il lavoro si è articolato nei seguenti passi principali, ognuno orientato al perseguimento di un obiettivo specifico e complementare:

- analizzare le fasi del processo produttivo presenti nei due stabilimenti:

- analizzare le fasi del processo di pianificazione degli ordini di produzione;
- analizzare ed elaborare i Lead time storici identificando i fattori critici presenti nel processo di pianificazione;
- analizzare i cicli produttivi del maggior numero di prodotti e identificare quelli maggiormente critici;
- formulare proposte di miglioramento dei Lead time dei codici prodotto critici;
- revisionare e ottimizzare i dati presenti nel software MRP.

Conclusione

Il progetto riporta una revisione di tutte le attività aziendali correlate ai processi di produzione e gestione degli ordini di produzione delle sedi di Novazzano e Arad. Grazie al lavoro di analisi svolto trasversalmente su più dipartimenti aziendali, è stato possibile individuare criticità di carattere gestionale, operativo e tecnologico. La soluzione principale proposta è lo sviluppo di una metodologia da applicare nelle attività di gestione degli ordini di produzione per ottimizzare il calcolo e l'allocazione dei tempi di attraversamento tra i diversi plant produttivi.



Integrazione dei sistemi informativi per l'imputazione dei costi a commessa

Abstract

L'implementazione di un ERP nel sistema informativo e di procedure per la sistemazione e raccolta dei dati è indispensabile per integrare le informazioni tra le diverse attività aziendali, ottenendo vantaggi competitivi in termini di efficienza e nel mercato. Le informazioni ben integrate, essendo aggiornate in tempo reale, offrono infatti un vantaggio alle attività di supporto e primarie. Il presente progetto è focalizzato sull'ottimizzazione del controllo dei costi permettendo così una analisi più efficace del consuntivo e un miglior confronto tra preventivo e consuntivo stesso.

Obiettivi

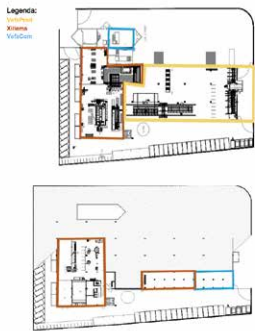
L'attuazione del progetto sarà possibile grazie alla comunicazione sincronizzata tra i diversi software del sistema informativo nello specifico tra ERP aziendale e quello di gestione magazzino. Ciò permetterà l'imputazione del costo della merce prelevata dal magazzino direttamente sui centri di costi. Gli obiettivi sono sintetizzabili quindi nei seguenti punti:

- scelta del software per la gestione dei costi;
- implementazione di un sistema di comunicazione tra i software;

- revisione delle direttive e procedure legate alle operazioni di magazzino e di politica di aggiornamento prezzi;
- scelta KPI per misurare le performances.

Conclusioni

L'implementazione ERP è molto strategica per avere profitti notevoli anche in poco tempo di ammortamento, la difficoltà stanno nel riuscire a quantificare inizialmente i benefici e ad implementarli. Il compito risulta abbastanza difficoltoso a causa del divario tecnologico che può essere risolto con consulenti esperti, senza un'analisi precisa di intervento i costi possono diventare esorbitanti allungando i tempi di ammortamento. L'implementazione adottata darà da subito un ROI del 20% che è medio nel benchmark ma, come analizzato nel TO-BE, l'implementazione ERP non dovrebbe finire perché l'investimento è stato alto per i moduli acquistati e quelli che abbattano i costi sono stati appena implementati.



	Progettazione	Acquisti	Produzione	Vendita	Riparazione
Planificazione lungo periodo	Piano esigenze future innovazioni	Piano acquisti (annuale)	Piano produzione (annuale)	Piano vendite (annuale)	Registrazione tipologie di guasti
Planificazione medio/breve termine	Piano modifiche, implementazioni	Piano consegne	Piano di lavoro saturazione stazioni	Vendite già ufficializzate	Piano delle precedenze FIFO
Operazioni fisiche	Progettazione, schematizzazione, gestione prototipi	Ricezione materiale e gestione del magazzino	Gestione macchinari e stazioni di lavoro	Vendita online	Ricerca guasti modo di eliminazione difetti, componenti sostituiti
Elaborazione transazioni	Budget annuale	Gestione ordini e richieste di preventivi	Ammortamenti macchinari e attrezzi, costo personale	Gestione fatturazione	Tipologia di contabilizzazione (garante, ..)
Rilevazioni e monitoraggio	Distribuzione impiego risorse	Tracciamento ordini	Tracciamento in produzione	Avvenuto pagamento fatture	Registrazione n. riparazioni effettuate
Controllo avanzamento	Stato di avanzamento dei nuovi prototipi	Controllo consegne fornitori	Controllo stato produzione	Controllo consegne clienti	Controllo tempo necessario alle riparazioni
Gestione info tecniche	Analisi del mercato	Catalogo fornitori e acquisti	Utilizzo macchine	Elenco dei clienti	Tipologie di riparazioni effettuate

Analisi e revisione del modello di costing

Caso Tristar Electronics SA

Abstract

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare un modello per la determinazione del costo di produzione di contatti elettrici. Per far ciò è stato essenziale analizzare il contesto aziendale, i processi produttivi, l'organizzazione interna e, successivamente, revisionare il modello di *costing* utilizzato attualmente dall'azienda basato sull'utilizzo di centri di costo per la gestione dei costi indiretti e determinazione dei costi di prodotto.

Nella revisione, l'introduzione di un ulteriore step di allocazione dei costi tra centri di servizio e l'aggiunta di criteri di allocazione dei costi sui prodotti appropriati, ha permesso di ottenere valori più affidabili e conformi con la realtà produttiva.

I nuovi valori di costo, in particolare i costi orari dei centri produttivi, sono stati fondamentali per la quotazione e la successiva determinazione del prezzo di vendita oltre che per accompagnare l'azienda nella scelta della convenienza produttiva.

Obiettivi

L'obiettivo principale del lavoro è stato quello di analizzare e revisionare un modello di *costing* basato sulla logica della contabilità per centri di costo per migliorarne efficienza ed affidabilità.

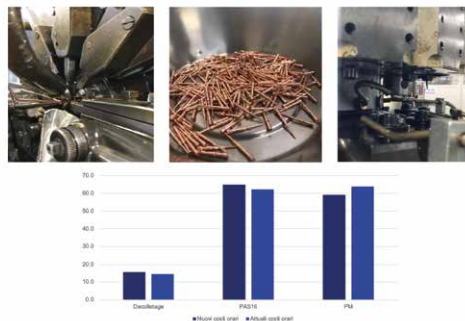
A tal fine si sono eseguite le seguenti attività:

- analisi e monitoraggio dei costi di diversa natura;
- studio delle risorse impiegate dalle attività e il loro legame;
- scelta dei driver di allocazione;
- allocazione dei costi per destinazione;
- determinazione del costo di realizzazione dei prodotti.

Conclusione

Gli strumenti forniti dalla metodologia di contabilità per centri di costo hanno permesso di creare un nuovo modello di costo in grado di fornire un costo complessivo per la realizzazione dei prodotti richiesti. In particolare, è stato possibile allocare i costi indiretti in modo proporzionale ai fattori produttivi assorbiti.

La combinazione dei criteri di allocazione scelti rispettando il principio causale, tenendo conto delle attività svolte per la realizzazione dei prodotti, ha permesso di ottenere un valore di costo effettivo il cui ammontare rispecchia il reale consumo di risorse.



Analisi e ottimizzazione del flusso materiali nel reparto preparazione forme

Abstract

Lo studio nasce dalla necessità del reparto preparazione forme di GF Casting Solutions di Novazzano di migliorare il flusso dei materiali al suo interno e ridurre i tempi non a valore aggiunto.

Per raggiungere l'obiettivo si implementa la metodologia DMAIC, che permette di analizzare le varie attività in maniera sistematica. Partendo dalla definizione dello stato AS-IS, si effettuano le misurazioni necessarie per la quantificazione dei KPI e si implementa la metodologia tempi e metodi per il rilevamento dei tempi. Successivamente, si identificano i problemi osservando la forza lavoro e analizzando i tempi suddivisi in valore aggiunto, non a valore aggiunto e sprechi. Si definiscono e implementano quindi le azioni correttive creando due stati TO-BE: lo step 1 include le azioni realizzate entro la fine di agosto, lo step 2 le successive e ulteriori migliorie individuate.

Infine, si confrontano i valori dei KPI iniziali con quelli dopo la realizzazione dello stato TO-BE – step 1, questi ultimi ottenuti grazie al costante monitoraggio del periodo in azienda.

Obiettivi

Il progetto vuole effettuare un relay layout del reparto preparazione forme di GF Casting Solutions di Novazzano con lo scopo di:

- implementare un nuovo layout;
- aumentare la produttività;
- ridurre i WIP.

Conclusioni

Per ridurre i tempi non a valore aggiunto di ogni codice, pari al 40% del tempo di lavorazione, sono stati cronometrati i tempi e, tramite analisi sull'origine degli sprechi, sono state implementate le seguenti azioni correttive: implementazione delle 5 S, aumento della presenza del capoturno e manutenzione della macchina a taglio laser. Grazie a queste analisi, i tempi del database sono stati ridotti del 47% e l'efficienza è aumentata del 13%.

Per migliorare il flusso dei materiali, sono stati definiti dei buffer e fornite delle indicazioni al capoturno per il trasporto dei pallet in entrata. Il miglioramento in questo caso è quantificato dal numero di pallet presenti nello stato AS-IS e in quello successivo alle azioni correttive, nello specifico i WIP di pallet sono diminuiti del 28%.

Il progetto ha complessivamente eliminato o ridotto le possibili cause di inefficienza e le problematiche riscontrate. I risultati ottenuti sino ad ora sono soddisfacenti, sebbene si prevedano ulteriori miglioramenti futuri, stato TO-BE – step 2.



Analisi di fattibilità per la gestione e l'ottimizzazione del flusso intralogistico aziendale: il caso Tecnopinz

Abstract

La logistica interna si occupa della gestione di tutti i flussi di materiale all'interno dell'azienda ed è di fondamentale importanza per garantire il suo funzionamento e la sua efficienza. Recentemente, il suo processo di ottimizzazione e automatizzazione ha preso sempre più piede diffondendo numerosi prodotti in grado di semplificare determinati task. In particolare, per un'azienda come Tecnopinz, produttrice di componenti meccanici di alta precisione e di componenti personalizzati, la varietà del flusso dei prodotti rappresenta un punto critico per la gestione della logistica interna. Il progetto mira ad implementare un sistema di movimentazione automatica che garantisca il flusso continuo dei semilavorati e l'eliminazione dei buffer pre e post lavorazione. Lo scopo ultimo è quello di creare un piano di innovazione intralogistica che, oltre a modifiche e investimenti migliorativi, preveda l'implementazione di sistemi di movimentazione e immagazzinamento automatici.

Obiettivi

- Elaborazione di una proposta di implementazione di una movimentazione automatizzata finalizzata all'ottimizzazione della logistica interna
- Proposta di un piano di innovazione di medio-lungo periodo

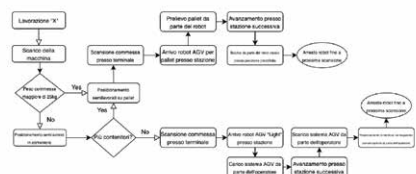
- Proposta di una soluzione di layout che ottimizzi la movimentazione dei prodotti, lo spazio occupato, la gestione del magazzino e la produttività degli operatori
- Studio del mercato dei sistemi di movimentazione e immagazzinamento automatici ed elaborazione di un'analisi delle possibili soluzioni e della relativa implementazione in Tecnopinz

Conclusione

Considerando l'analisi AS-IS così come l'analisi dei dati di produzione, è stato possibile realizzare un piano di investimento futuro che comprende la misura e la valutazione delle soluzioni proposte (nuovo layout, applicazione dei sistemi di movimentazione automatica e di immagazzinamento). In ottica del raggiungimento di un vantaggio competitivo sul lungo periodo, sono inoltre state discusse alcune indicazioni relative alle soluzioni scelte e alle migliorie potenzialmente applicabili. Tuttavia, sarà possibile aumentare il grado di profondità delle analisi considerando un'analisi dei dati più di dettaglio e maggiore disponibilità di informazioni per la valutazione delle soluzioni.



Tabella riassuntiva e risultato finale					
Soluzioni proposte	Risultato KPI 1	Risultato KPI 2	Risultato KPI 3	Risultato KPI 4	Totale
AS-IS	9	29	2	7	38
Investimenti futuri	9	16	4	14	43
Proposte di modifica del layout	9	12	6	21	48
Implementazione AGV	18	12	8	28	66
Implementazione magazzino automatico (con AGV)	45	4	10	35	94
Implementazione magazzino automatico completo (con AGV)	35	8	10	35	88



Data Driven Energy Saving in Manufacturing factory

Jabil Switzerland case study

Abstract

L'analisi dei consumi energetici dei macchinari è un'attività sempre più importante all'interno delle imprese. Inoltre, l'ottimizzazione energetica non solo ha lo scopo di ridurre i costi sostenuti dall'azienda ma permette anche di ridurre gli impatti ambientali. Questo progetto di tesi nasce con l'obiettivo di definire una metodologia, basata su un approccio di tipo data driven, che permetta di studiare i consumi energetici di un macchinario. Per raggiungere tale scopo, si è deciso di monitorare i consumi di aria compressa ed elettricità dei macchinari presenti nella cella produttiva più performante in Jabil. Dopo aver raccolto tutti i dati necessari, è stato sviluppato un sistema automatico per la pulizia della serie di dati e la strutturazione dei consumi in processi di lavorazione. Infine, sono state realizzate delle dashboard dinamiche che permettono l'analisi energetica dei centri di lavoro analizzati.

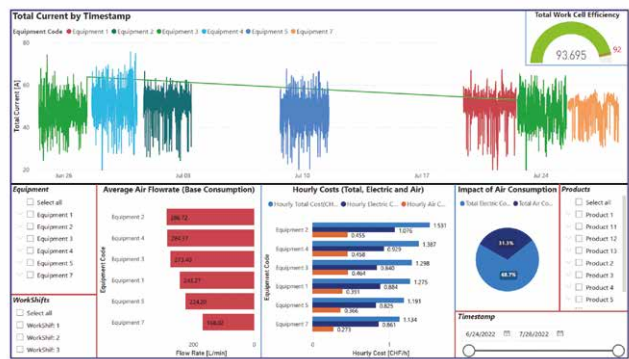
Obiettivi

- Costruire e implementare un sistema automatico per la pulizia, strutturazione e divisione dei dati raccolti in processi di lavorazione
- Realizzare dashboard dinamiche per l'analisi dettagliata del consumo elettrico e di aria compressa

- di ciascun macchinario
- Identificare le possibilità di miglioramento per i centri di lavoro meno performanti
 - Calcolare l'impatto economico e ambientale derivante dal miglioramento dei macchinari meno efficienti

Conclusione

Dalle analisi svolte è stato possibile identificare le diversità principali fra i consumi elettrici e pneumatici. La cella produttiva analizzata, nonostante sia composta da macchinari simili fra loro, ha mostrato notevoli differenze fra i consumi energetici dei diversi centri produttivi. Livellando i consumi dei macchinari fino al raggiungimento dei consumi minimi, relativi al centro di lavoro più efficiente, si ottiene una possibile riduzione percentuale dei costi pari a circa il 13%. L'opportunità di miglioramento più rilevante sembra essere legata ai consumi pneumatici, in quanto questi siano più variabili rispetto ai dati relativi ai consumi elettrici. Per concludere, in futuro sarà necessario migliorare il sistema di strutturazione dei dati, così da renderlo completamente automatico e facilmente scalabile. Inoltre, sarà importante svolgere ulteriori analisi sui consumi energetici dei centri produttivi, proseguendo con l'utilizzo di un approccio data driven.



Analisi del processo di packing e studio di fattibilità di una linea takt in un'azienda di fornitura tecnologica per il settore energetico

Abstract

ABB Power Protection SA di Quartino intende rendere più efficiente ed efficace il processo di imballaggio. Il presente progetto si è occupato dell'analisi del reparto di spedizione e dello studio di fattibilità di una linea basata sul concetto di Takt.

L'analisi AS-IS del sistema ha riguardato la mappatura del processo attuale considerando tutte le varianti di prodotto e l'individuazione delle relative criticità. Il focus si è incentrato sui prodotti delle famiglie Upscale e PowerWave che rappresentano l'82% della domanda aziendale. Inoltre, è stato realizzato un modello del sistema AS-IS con il software Rockwell Arena Simulation. Dall'analisi AS-IS è sorta una proposta di linea ibrida basata sul concetto di takt. Attraverso la simulazione della nuova configurazione del sistema produttivo, composto da una linea takt e da due isole dedicate alle famiglie meno ricorrenti, risultano una diminuzione del tempo di attraversamento del 27%, una maggiore capacità produttiva della linea e l'eliminazione degli sprechi dovuti al movimento eccessivo degli operatori.

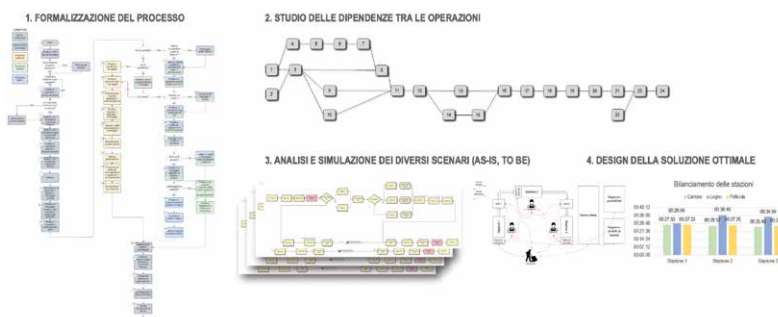
Obiettivi

- Analizzare il processo di imballaggio ora a isole di lavoro dove diversi lavoratori operano su diversi prodotti in parallelo, eseguendo l'intero processo di impacchettamento

- Valutare fattibilità e performance di un nuovo processo di imballaggio basato sui concetti di Takt, Pull e One-Piece-Flow per ottimizzare produttività e qualità, minimizzando WIP, scorte di componenti, costi di stoccaggio del materiale e sprechi di tempo
- Identificare i requisiti del nuovo processo e definire le specifiche (layout, flussi informativi, ecc)

Conclusione

Il progetto fornisce un'analisi del processo di imballaggio aziendale e propone una possibile soluzione volta ad implementare una linea basata su Takt con 3 stazioni dedicate alle famiglie Upscale e PowerWave e l'uso di 2 isole per le restanti famiglie. Il funzionamento di questa configurazione è vincolato alla risoluzione dei problemi di riapprovvigionamento di materiali e componenti e di riduzione degli imprevisti. In media il 46% del tempo del processo è dedicato ad attività a non valore aggiunto. Le attività suggerite dai risultati del progetto includono la creazione di un sistema di lavoro standardizzato dove tutti gli operatori eseguono il processo di imballaggio nello stesso modo e una scernita dei materiali in magazzino (necessari e non).



Introduzione di un Sistema di Gestione Ambientale nel settore terziario

Il caso IFEC ingegneria

Abstract

La sostenibilità e la salvaguardia dell'ambiente sono temi sempre più rilevanti. Alle aziende viene quindi imposto il dovere di salvaguardare l'ambiente, riducendo i propri impatti. Anche se la maggior parte degli impatti provengono dalle aziende attive nei settori primari e secondari, le aziende nel settore terziario hanno il potere di contribuire alla salvaguardia dell'ambiente, implementando nella propria politica aziendale un Sistema di Gestione Ambientale. Tale impegno può essere supportato dalla certificazione ISO 14001.

Obiettivi

Il progetto mira a preparare IFEC ingegneria SA, uno studio d'ingegneria che fornisce servizi di progettazione e consulenza, a una possibile certificazione ISO 14001 futura e, di conseguenza, al miglioramento della propria performance ambientale. In previsione di introdurre un Sistema di Gestione Ambientale, si propone un cruscotto di indicatori ambientali adeguato a IFEC ingegneria. Il modello sviluppato formalizza aspetti e impatti ambientali del caso di studio in modo da definire la situazione attuale dell'azienda. Questi ultimi sono definiti tramite gli indicatori adeguati alla tipologia delle attività

svolte in azienda. Gli indicatori comprendono un metodo di calcolo e di valutazione coerente al contesto dell'azienda. La situazione attuale è utile come base per la definizione di target ambientali futuri in ottica di miglioramento continuo.

Conclusioni

La metodologia utilizzata può essere adottata da altre aziende nel settore terziario, soprattutto in ambienti d'ufficio, con aspetti e impatti ambientali simili, così come i parametri di monitoraggio identificati nell'azienda. IFEC, svolgendo prevalentemente attività d'ufficio, non ha un impatto ambientale confrontabile con le aziende attive nei settori primari o secondari, nonostante ciò, sono stati definiti dei target ambientali con un grande margine di miglioramento.

L'applicazione delle strategie di miglioramento, che richiedono uno sforzo economico contenuto, può fornire un grande beneficio in termini di diminuzione degli impatti ambientali.

Grazie all'introduzione di un Sistema di gestione ambientale, IFEC potrà vantare di avere un ottimo riguardo verso i temi ambientali, avere un punto di partenza per la certificazione ISO 14001 e, soprattutto, contribuire attivamente alla salvaguardia dell'ambiente.



Creazione di indicatori di performance per il supporto e il monitoraggio dell'andamento strategico

Abstract

Un problema di molte aziende era la dipendenza da indicatori finanziari come misura delle proprie performance. Con la *Balanced Scorecard* si è cercato di inserire tre nuove prospettive di valutazione oltre a quella finanziaria. In questo modo si possono definire le funzioni e gli aspetti che necessitano di un miglioramento e su cui si intende puntare per il successo strategico.

Il presente progetto intende verificare l'andamento della strategia messa in atto da Officine Ghidoni, che utilizza un sistema produttivo *Engineer to Order*.

A seguito delle difficoltà applicative della strategia precedente, l'azienda ha deciso di svilupparne una nuova che le permetta di entrare in nuovi mercati e settori.

Dopo un'analisi settoriale del mercato e un'analisi interna ed esterna dell'azienda, si passa all'analisi dei *Key Performance Indicators* attuali e alla creazione di nuovi per monitorare le performance aziendali in ottica *Balanced Scorecard*.

Obiettivi

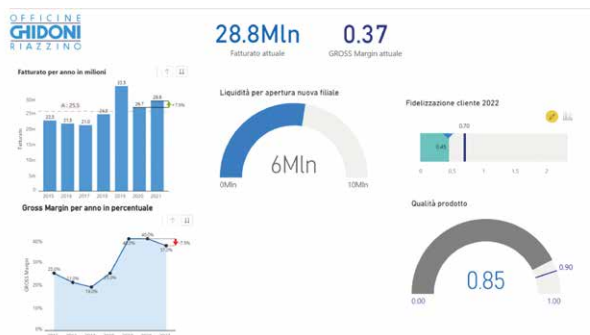
- Effettuare analisi di mercato sui competitors dell'azienda
- Svolgere analisi aziendale in base a fattori interni/esterni
- Definire *Balanced Scorecard* aziendale
- Analizzare indicatori nello stato AS-IS

- Modificare e creare nuovi KPI per analizzare l'andamento aziendale in relazione alla strategia attuata
- Strutturare Dashboard per la visualizzazione grafica dei KPI

Conclusione

Il progetto ha portato a creare una serie di indicatori per monitorare le prestazioni attuali e future dell'azienda. I KPI sono stati definiti analizzando i requisiti necessari all'implementazione della nuova strategia di Officine Ghidoni e fungono da supporto all'implementazione e al monitoraggio della strategia.

La situazione della società al momento dell'analisi ha permesso di identificare potenziali aree di intervento per il corretto sviluppo della strategia e un efficace funzionamento del suo monitoraggio. Si è evidenziata la necessità di espandere e integrare il sistema di indicatori aziendali per meglio conformarsi alla logica della *Balanced Scorecard*, un focus è stato dedicato al miglioramento dei processi di gestione del rapporto col cliente e del loro monitoraggio. Implementando quanto proposto, l'azienda potrà monitorare in modo completo tutti i principali processi e apportare efficacemente azioni di miglioramento continuo. Tramite dashboard grafiche, inoltre, si è facilitata la lettura delle performance.



Sprechi e risparmio energetico nello stoccaggio a basse temperature

Abstract

L'efficienza delle catene del freddo ha importanti risvolti economici e di sostenibilità ambientale e sociale. Le problematiche relative alla logistica della catena del freddo devono essere identificate e potenziali soluzioni sviluppate. L'analisi del contesto in cui operano le catene del freddo deve essere condotta tenendo conto di vari aspetti (spreco alimentare, consumo energetico, utilizzo fonti rinnovabili, ottimizzazione dei flussi) sia attingendo a best practices generali che confrontandosi con le specificità di ogni applicazione.

In questo studio si focalizza l'attenzione su una parte della catena del freddo legata alla fase di stoccaggio, raccogliendo informazioni e analizzando la situazione di varie aziende ticinesi.

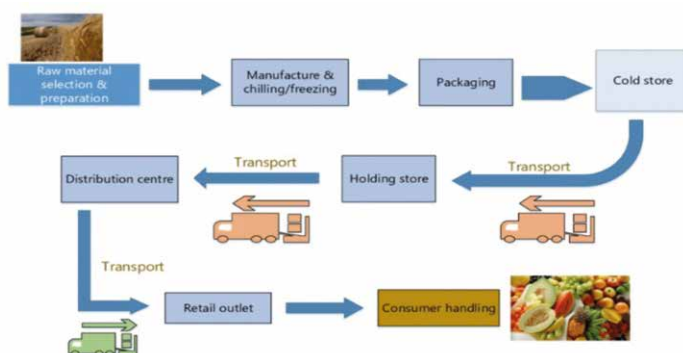
Obiettivi

Questo progetto ha lo scopo di analizzare una porzione della catena del freddo, quella più vicina al cliente finale, per identificare alcune problematiche relative alle attività di stoccaggio, analizzando sia i magazzini centrali che presso i punti vendita della rete distributiva. Verranno anche proposte alcune soluzioni migliorative a livello tecnologico e gestionale.

Conclusioni

Sono stati ottenuti seguenti risultati, qui sotto forma di considerazioni:

- indicazioni sulla necessità di aumentare l'isolamento termico della cella refrigerata a 4°C, usando lo stesso sistema già impiegato per la cella a -22°C, cercando di aumentare l'utilizzo del volume disponibile attraverso nuove opportunità di business;
- per la catena del freddo si sono analizzati costi e benefici di soluzioni che in prima analisi sembrano promettenti: installazione di pannelli fotovoltaici, soluzioni di stoccaggio energetico sfruttando l'inerzia termica delle celle frigorifere;
- sostituire le attuali vetrine refrigerate con nuove vetrine più efficienti, che rispettino anche le normative future, e stimare i potenziali benefici della chiusura delle vetrine;
- considerare la possibilità di creare etichette ambientali volontarie per migliorare l'immagine aziendale agli occhi del consumatore;
- vi sono diverse iniziative per minimizzare gli sprechi alimentari basandosi sulla raccolta e gestione dell'informazione e l'ottimizzazione di frequenza e quantità di riapprovvigionamento, così come nella razionalizzazione dei prodotti offerti nell'assortimento.



Implementazione del controllo qualità all'interno di un centro produttivo

Abstract

Mikron AG sviluppa, produce e vende macchinari industriali di alta precisione. Per garantire un livello di qualità elevato, il primo pezzo di ogni lotto di prodotto esegue un controllo all'interno di un apposito reparto, il quale rilascia un rapporto di conformità necessario per l'avvio della produzione completa. Questo sistema, sebbene efficace al mantenimento degli standard di tolleranza dei pezzi, causa ritardi di produzione ogni volta che il reparto di controllo qualità è sovraccarico. Al fine di diminuire il carico di lavoro del controllo qualità e di aumentare l'efficienza della produzione, si è deciso di spostare in linea il controllo della componentistica con volumi produttivi maggiori. Per lo svolgimento di questo progetto si è deciso di utilizzare la metodologia lean 6 sigma, e più nello specifico il modello DMAIC, che permette di esaminare le criticità del sistema analizzato, mantenendo intatti i processi base.

Obiettivi

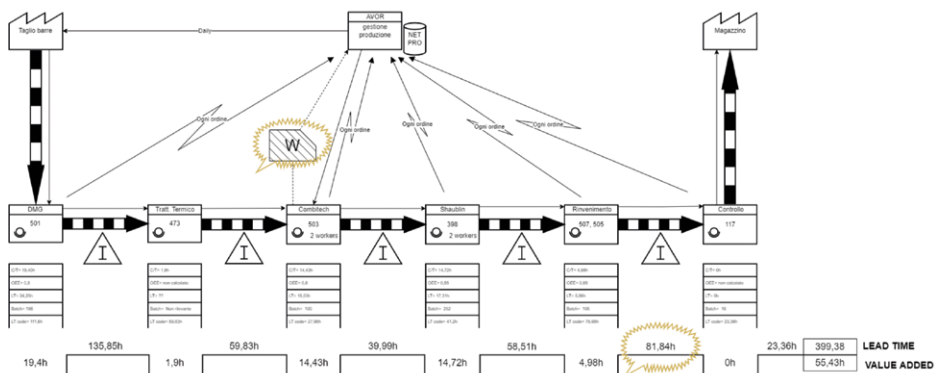
Con la presente tesi, si è voluto studiare una metodologia di controllo in linea per le pinze per togliere al controllo qualità il carico di lavoro inerente alla componentistica più standardizzata di Mikron, generando una diminuzione dei costi e un miglioramento dell'efficienza produttiva.

Gli obiettivi sono:

- ridurre i lead time di produzione migliorando le tempistiche di controllo;
- ridurre i costi di produzione relativi alla lavorazione a vuoto delle macchine durante le fasi di controllo primo pezzo;
- migliorare l'efficienza produttiva e di utilizzo di risorse;
- introdurre tecniche di controllo appropriate per l'utilizzo in linea di produzione.

Conclusione

L'analisi dei dati ha mostrato una riduzione significativa dei tempi di controllo quando gli operatori delle macchine di produzione controllano i pezzi in maniera autonoma su macchine libere. La soluzione scelta è stata quella di acquistare un nuovo macchinario di controllo da posizionare in linea di produzione, questo riduce drasticamente i tempi di controllo e comporta una riduzione dei costi di 30'126 CHF/anno, oltre a permettere una ridistribuzione migliore delle ore di lavoro di un operatore di controllo. Sono stati inoltre svolti miglioramenti lean in modo da rendere la produzione più efficiente. Il risparmio annuale ricavato dal progetto ammonta a 58'626 CHF/anno.



Decision Support System for Sustainable Packaging

Abstract

La transizione verso un'economia più sostenibile a livello ambientale, sociale ed economico si sta diffondendo anche nel mondo delle piccole medie imprese. Nel caso di Ideal-tek, con questo progetto si è cercato di aprire le porte a questa linea di pensiero, approcciandosi al cambiamento in modo quantitativo grazie a strumenti come l'LCA, in grado di supportare a livello decisionale il cambio del packaging usato dall'azienda. Il progetto ha lo scopo di aiutare l'azienda a decidere una nuova alternativa di packaging che sia sostenibile su più livelli rispetto a quella attuale, analizzando in modo quantitativo l'impatto ambientale dei tre imballaggi tramite l'LCA, l'impatto economico-finanziario dei costi sostenuti da Ideal-tek, l'impatto sociale, l'immagine e il valore aggiunto che il prodotto reca al cliente.

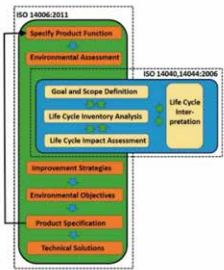
Obiettivi

- Il progetto prevede di effettuare una valutazione della sostenibilità su più livelli di tre differenti alternative di packaging:
- analisi dello stato attuale per quanto riguarda la scelta dei materiali che costituiscono gli imballaggi in materia sostenibile;
 - analisi LCA a supporto decisionale per quantificare l'impatto ambientale delle alternative e compiere

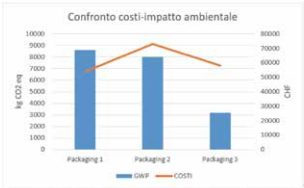
- delle scelte in base a questi valori;
- analisi economico-finanziaria basata su prezzo d'acquisto, processi interni e catena distributiva delle tre soluzioni;
 - analisi dell'impatto sociale e del valore aggiunto al cliente;
 - confronto e scelta del packaging basato sulle analisi precedenti.

Conclusione

Con questo progetto è stato possibile fornire all'azienda un approccio e degli strumenti a supporto delle decisioni aziendali presenti e future tramite metodi ingegneristici volti alla ricerca del numero. In primo luogo, sono state date a Ideal-tek delle metriche d'impatto riguardo al packaging attuale e, in via successiva, sono state paragonate le due soluzioni proposte per il cambiamento su più aspetti, dimostrando quantitativamente che la soluzione in cartoncino è migliore rispetto a quella in R-PET. È stato possibile fornire un framework su cui si è basata la decisione di cambiare il packaging passando dalla soluzione attuale in PET e PU ad una in cartoncino. Scelto il packaging in cartoncino come obiettivo da perseguire, sono state concordate future modifiche al design, strutturando l'imballaggio per assemblarlo più velocemente. Infine, è stato consigliato di estendere la filosofia dell'LCA non solo al packaging bensì ai prodotti serviti da Ideal-tek.



Criteri	Importanza	Packaging 1	Packaging 2	Packaging 3
Impatto ambientale	13%	1	1	4
Impatto Economico Finanziario	32%	4	2	3
Impatto sociale	22%	4	2	4
Immagine e valore aggiunto per il cliente	32%	2	3	3
Totale	100%	2,964	2,193	3,355





Riorganizzazione della centrale amministrativa (CEAM) della Polizia comunale di Chiasso

Abstract

Questo lavoro mira a rivedere l'organizzazione della Centrale Amministrativa della Polizia comunale di Chiasso. L'incremento della popolazione, di aziende sul territorio e del traffico ha comportato un aumento delle funzioni a carico della Polizia comunale e del lavoro di back office (es. consegna atti giudiziari, gestione autorizzazioni di parcheggio, perseguimento delle infrazioni del codice stradale, gestione di oggetti smarriti o rubati, rilascio di patenti di caccia e pesca, ecc). L'assetto attuale comporta costi sempre più onerosi e poca flessibilità fra i dipendenti con ritardi in caso di malattie e infortuni degli operatori specializzati.

Obiettivi

È emerso come una verticalizzazione troppo stretta delle competenze dei collaboratori fosse di intralcio all'erogazione dei servizi, divenendo anche una fonte di costo troppo onerosa.

Identificando i servizi più importanti, si è elaborato un modello di analisi per trovare il miglior assetto lavorativo affinché gli operatori soddisfino sempre meglio le necessità dell'utenza. Tramite linee guida per l'esecuzione dei compiti e un modello che mette in correlazione i servizi con le caratteristiche degli operatori di Centrale

Operativa, si propone un percorso evolutivo atto a migliorare i servizi erogati. A tal fine viene proposta una più consona e produttiva configurazione dei profili professionali con caratteristiche trasversali per soddisfare tutte le esigenze dell'utenza, degli stakeholders e dell'amministrazione pubblica. Inoltre sono stati proposti dei KPI di valutazione per monitorare la soluzione.

Conclusione

Il lavoro consegna un sistema basato su diverse matrici e che mette in relazione i servizi erogati con le competenze degli operatori, supportando le decisioni aziendali in modo quantitativo. Ad esempio permette di:

- definire un profilo professionale "ideale" basato sugli attuali servizi erogati dalla Centrale Amministrativa;
- identificare le figure professionali più idonee ai servizi erogati;
- ridefinire i servizi erogati in base alle competenze delle risorse umane disponibili.

Per considerare gli impatti economico-finanziari delle scelte, si è sviluppato anche un tool Excel che integra informazioni e dati storici della struttura attuale.

Il sistema proposto è versatile e permette un miglioramento continuo delle prestazioni generali, ottimizzando anche le risorse finanziarie.



Sviluppo di un sistema di supporto decisionale per la ricerca di nuove opportunità di mercato

Abstract

Il contesto competitivo turbolento in cui si inserisce GF Casting Solutions richiede sempre più capacità di adattamento e soprattutto la definizione di strategie di business in grado di cogliere le occasioni offerte dai trend di mercato. In quest'ottica, si intende esplorare nuove opportunità di mercato, sviluppando un sistema di supporto decisionale che permetta di raccogliere e considerare sistematicamente da una parte le potenzialità dei mercati applicativi delle tecnologie Additive Manufacturing e, dall'altra, le conoscenze attuali o/e prospettive per il futuro relative all'applicazione della tecnologia stessa in un determinato contesto applicativo. In particolare, il progetto sviluppa, testa e valida il sistema di *technology management*, identificando le opportunità offerte dall'Additive Manufacturing nel settore "space".

Obiettivi

L'obiettivo principale del progetto è quello di sviluppare un sistema di supporto decisionale a supporto della definizione della strategia aziendale. Il sistema sviluppato dovrà ottenere i seguenti obiettivi:

- mappare le aziende o start-up ricercando nuovi potenziali clienti e organizzando le informazioni raccolte in modo fruibile;

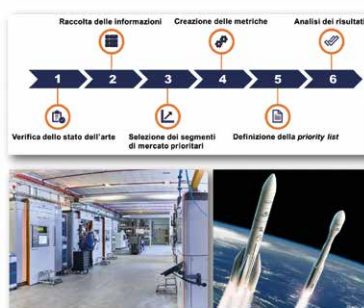
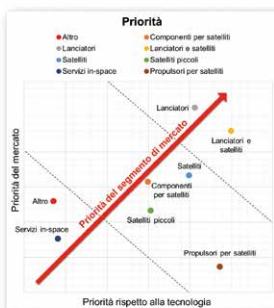
- definire una metodologia d'analisi utilizzabile anche in altri mercati con risultati chiari e utili come supporto decisionale al processo di definizione della strategia;
- applicare e testare il sistema proposto al settore "space", ottenendo non solo una mappatura delle aziende, ma una completa analisi delle informazioni utili al processo decisionale e al processo di *technology management*.

Conclusione

Il presente lavoro fornisce all'azienda uno strumento di supporto decisionale con molte applicazioni, tra cui:

- l'identificazione e l'analisi delle potenzialità future in alcuni mercati e la conseguente definizione di un piano di sviluppo delle competenze e delle risorse necessarie a cogliere tali opportunità;
- la ricerca di opportunità di mercato su cui puntare e la definizione di un piano di sviluppo dei mercati, basandosi sulle competenze in termini di risorse tecnologiche e umane che già si possiedono in azienda.

Il sistema proposto è stato applicato con successo nella definizione della strategia per approcciare e inserirsi nel mercato "space" sfruttando il know-how e le risorse dell'AMotion Center di Stabio.



Analisi energetica e Sistema di Gestione Energetico a supporto delle aziende

Abstract

Questo lavoro di tesi presenta i passi fondamentali per l'analisi energetica e la definizione di un Sistema di Gestione Energetico volto al miglioramento dei consumi energetici nelle aziende.

Il progetto, svolto presso la Schindler di Locarno, si è sviluppato attraverso diverse fasi, partendo dall'analisi della composizione degli impianti volti alla definizione dei vettori energetici principali da cui ne derivano gli usi energetici e il modello energetico. Successivamente si è passati alla definizione degli indicatori di performance, fino ad arrivare alle opportunità di miglioramento e analisi delle proposte.

Obiettivi

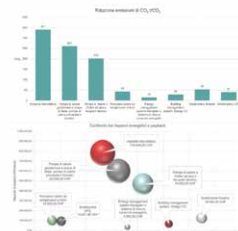
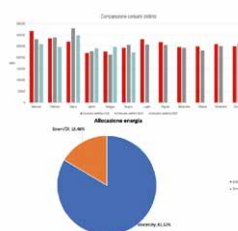
Lo scopo del progetto era quello di definire un Sistema di Gestione energetico sulle linee guida della ISO 50001 mappando quelli che sono i driver di consumo e applicare una strategia di gestione. Gli obiettivi sono i seguenti:

- definire e caratterizzare i consumi energetici aziendali, individuando i vettori energetici principali;
- analizzare gli impianti che utilizzano i vettori energetici precedentemente descritti;
- analizzare il consumo energetico di macchinari e impianti e proporre soluzioni per ridurre i consumi;
- supportare il processo di certificazione ISO 50001.

Conclusioni

Il progetto ha raggiunto gli obiettivi prefissati, proponendo un miglioramento del Sistema di Gestione Energetico dell'azienda attraverso la consegna dei seguenti risultati:

- un'analisi dello stato TO-BE dell'impianto a seguito dell'applicazione di un Sistema di Gestione Energetico;
- la definizione dei vettori energetici principali determinando i fattori su cui si è concentrato l'intero lavoro;
- delle analisi e diagnosi energetiche realizzate tramite prove sugli impianti e delle analisi dettagliate dei consumi;
- la definizione del sistema di monitoraggio e del posizionamento dei misuratori che permette di ridurre l'errore sulla misura dei consumi reali;
- una proposta integrativa degli indicatori di performance energetica;
- dei suggerimenti per continuare il percorso verso la sostenibilità ambientale.



Sviluppo di un sistema di monitoraggio e di reportistica dei consumi energetici a supporto di nuove soluzioni impiantistiche

Abstract

HAS Healthcare Advanced Synthesis è un'azienda chimico-farmaceutica che si occupa dello sviluppo e produzione di principi attivi high potency. La struttura aziendale prevede molteplici processi produttivi con grandi quantità di consumi energetici attraverso diversi vettori. Attualmente si sta cercando di monitorare più nel dettaglio i consumi energetici per andare ad individuare le utenze più energivore. La presente tesi prevede lo sviluppo di un modello di monitoraggio energetico e reportistica e la realizzazione di una dashboard energetica. Infine, il lavoro espone alcuni possibili scenari di soluzioni tecniche future, valutandone i vari aspetti economici e tecnologici.

Obiettivi

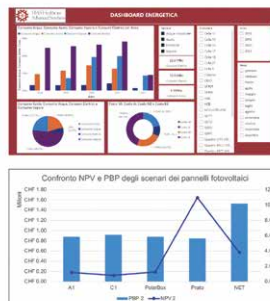
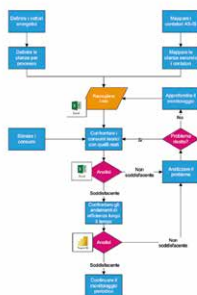
- Raccogliere e analizzare i dati di consumo energetico disponibili negli ultimi anni
- Valutare lo stato di monitoraggio a seguito dell'installazione e dell'utilizzo di misuratori di utilities proponendo aspetti migliorativi
- Elaborare un sistema di reportistica di gestione energetica, attraverso la creazione di una dashboard energetica secondo indicatori di performance specifici

- Approfondire l'analisi di alcune soluzioni (installazione di pannelli fotovoltaici e produzione di energia elettrica da centrali a legna) dal punto di vista del miglioramento delle performance energetiche per futuri investimenti.

Conclusione

Il lavoro ha permesso di fornire diversi strumenti a supporto dell'attuale gestione energetica aziendale. È stato creato un diagramma di flusso che fornisce gli step da seguire per giungere a un monitoraggio più dettagliato, seguendo una metodologia top-down. È stata sviluppata una nuova struttura di raccolta dati a supporto del monitoraggio energetico e della reportistica. È stato così realizzato un primo sviluppo di dashboard energetica, attraverso l'utilizzo di Power BI che permette la visualizzazione di diversi dati, indicatori di performance e grafici in maniera interattiva.

Infine, sono stati valutati alcuni scenari di installazione di pannelli fotovoltaici e alcune soluzioni impiantistiche di produzione di energia elettrica da centrali a legna. Si è concluso che le soluzioni relative agli impianti di co-generazione risultano al momento poco vantaggiose, mentre i pannelli solari risultano molto più profittevoli dal punto di vista economico.



Data-driven Approach for Discovery of Energy Saving Potentials in Manufacturing Factory

The Jabil Switzerland case study

Abstract

Questo lavoro intende fornire un metodo per analizzare in dettaglio il consumo elettrico e dell'aria compressa di cinque equipment di nuova generazione di età diverse. Nel ciclo di vita di una fabbrica manifatturiera, il miglioramento continuo dell'efficienza energetica gioca un ruolo critico nella riduzione dell'impatto ambientale. Spinte dai regolamenti e dai costi, sempre più aziende manifatturiere implementano tecnologie e sistemi di conservazione dell'energia per migliorare l'efficienza energetica e supportare il miglioramento continuo della loro performance sostenibile. Tuttavia, più si migliora, più diventa impegnativo identificare aree di ulteriore crescita. Un approccio al tema dell'efficienza energetica è quello del data-driven. Adottarlo significa sfruttare il potere dei Big Data, utilizzando i dati in modo efficace nel processo decisionale.

Obiettivi

Con questo lavoro si è effettuata un'analisi approfondita dei consumi elettrici e dell'aria compressa dei cinque equipment per rilevare i potenziali risparmi energetici. Gli obiettivi principali sono:

- migliorare il monitoraggio dei consumi dell'azienda tramite l'interpolazione dei dati dei sensori esistenti,

estraendo più dati senza aggiungere punti di campionamento;

- mostrare la deviazione tra le macchine dopo aver identificato il livello di efficienza ottimale;
- valutare l'impatto economico (CHF/kWh) e ambientale (CO₂/kWh) di ogni ciclo di lavoro.

Con l'approccio data-driven e una conoscenza base della macchina è stato possibile relazionare i consumi energetici per funzionamento e non per time-stamp. Per sottrazione di dati, per esempio, sono stati stimati il consumo energetico e il costo dell'accelerazione del mandrino e di ogni singolo cambio utensile. Il tutto, partendo dal monitoraggio del consumo elettrico e pneumatico di ogni equipment.

Conclusione

Il progetto ha rilevato importanti informazioni sul consumo elettrico e pneumatico delle cinque fresatrici. Comparando i consumi energetici dei cinque equipment è emerso che un delta apparentemente basso, a lungo termine potrebbe portare un elevato impatto sia economico sia ambientale. Con una grande mole di dati risulta impossibile effettuare analisi continuative con strumenti tradizionali. Sarebbe più vantaggioso usare strumenti di intelligenza artificiale per il confronto e l'analisi dei Big Data e per una manutenzione predittiva.



Revamping di un sistema di abbattimento fumi adibito a cabine di lavaggio

Abstract

Le tecnologie per l'abbattimento di emissioni gassose sono largamente utilizzate nelle aziende chimico farmaceutiche per trattare in prevalenza i composti organici volatili (COV). In Healthcare Advanced Synthesis SA, azienda specializzata nella produzione di principi attivi high potency, il consumo di tali composti è particolarmente elevato sia nelle fasi di produzione che di bonifica delle apparecchiature. Per tali motivi, un sistema di trattamento delle emissioni aeree efficiente si rende indispensabile al fine di preservare al massimo l'ambiente.

Obiettivi

Il lavoro svolto aveva come obiettivo principale la definizione delle migliori soluzioni di abbattimento per le emissioni aeriformi di COV che si generano durante i processi di bonifica di apparecchi di produzione. Per raggiungere tale obiettivo sono stati affrontati i seguenti step:

- analisi del contesto aziendale, in particolare dell'impianto produttivo, con focus sulle emissioni di COV;
- analisi dello stato dell'arte delle tecnologie di abbattimento COV al fine di individuare i macro-aspetti da tenere in considerazione nello studio;
- analisi dell'impianto volta alla descrizione del layout complessivo del sistema di abbattimento fumi,

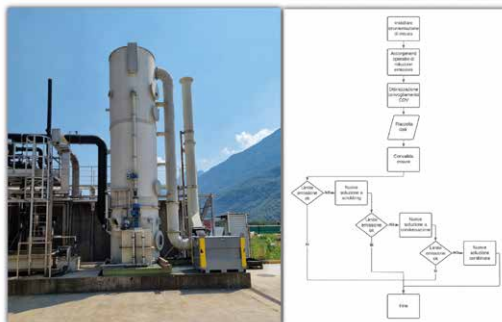
all'analisi dell'impianto di trattamento delle emissioni attuale, alla misura dei valori di aspirazione del sistema di abbattimento, alla caratterizzazione dei flussi delle emissioni e, infine, a fornire una panoramica sulle criticità rilevate durante l'analisi;

- analisi di una serie di tecnologie di abbattimento di COV disponibili e selezione delle tecnologie più idonee al contesto operativo aziendale.

In base alle criticità emerse, sono state proposte soluzioni e opportunità di miglioramento, insieme ad una possibile roadmap di implementazione.

Conclusione

Il lavoro ha permesso di definire un sistema di abbattimento idoneo da adibire alle cabine di lavaggio di HAS. I risultati qualitativi raggiunti propongono una serie di soluzioni alle criticità riscontrate e un possibile percorso da seguire per ottimizzare lo sviluppo futuro del progetto. I risultati quantitativi da utilizzare quale supporto decisionale necessitano di ulteriori studi di approfondimento per essere validati. .





```
ferred.  
he.  
one.  
g...done.  
'newmanip'  
: OK  
  
'freebsd'  
'syslog-ng'  
  
'carp'  
'cron'  
  
'beep'  
gpt/rootfs  
2021  
  
n: OPNsense 21.1 (amd64/OpenSSL) ***  
: 193.246.121.2/24  
/DHCP4: 10.91.46.25/23  
66 60 3C 95 D5 C4 9E 7B 84 FB 63 F0 64 A1  
64 69 7A A7 65 0A D7 09 39 69 C2 FA F2 8B  
se.localdomain) (ttyv0)
```

“Durante questi anni di collaborazione tra sarmap e SUPSI, gli studenti che hanno svolto i propri lavori di diploma presso di noi si sono trovati confrontati con progetti complessi che richiedevano l'utilizzo di tecnologie e soluzioni innovative molto settoriali, non sempre comprese nel loro bagaglio. Tuttavia, grazie all'importante esperienza pratica maturata a scuola, sono sempre riusciti ad affrontare le problematiche ad ampio spettro e a rivelarsi efficaci risorse da affiancare ai nostri collaboratori.”

Paolo Pasquali

Direttore tecnico e presidente sarmap SA
azienda fornitrice di software e servizi per telerilevamento

Ingegneria informatica



Anche quest'anno il catalogo di lavori di Bachelor del Dipartimento tecnologie innovative consente di dare uno sguardo sui temi attualmente di interesse nei settori del dipartimento e, al contempo, di intuire qual è stato il percorso di crescita di studentesse e studenti durante gli anni di studio alla SUPSI.

I temi presentati per il Bachelor in Ingegneria informatica, per cui sono previsti quattro mesi di lavoro, sono proposti dagli istituti di ricerca del Dipartimento e dalle aziende del territorio. Leggendo le descrizioni dei singoli lavori si può quindi intuire quanto sia forte il legame tra scuola e realtà locale. Del resto, il corso di laurea in Ingegneria informatica SUPSI rappresenta nel contesto territoriale un ciclo di studi di tradizione. L'insegnamento combina gli aspetti teorici a lavori ed esercitazioni pratiche in laboratorio, dispensando quella giusta dose di concretezza che caratterizza tutti i Bachelor delle scuole universitarie professionali svizzere. Il ciclo di studi è sostenuto da una serie di istituti attivi in progetti di ricerca applicata e trasferimento di tecnologia, sia a livello locale che internazionale. I docenti del corso di laurea provengono dagli stessi istituti o da aziende attive localmente. Il curriculum combina conoscenze scientifiche e culturali con una solida preparazione tecnica nelle tecnologie innovative. L'offerta formativa è caratterizzata da una struttura di base comune, su cui si innesta un profilo specialistico a scelta tra: Cybersecurity, Grafica computerizzata, Sistemi intelligenti e Applicazioni web e mobile.

Oltre ai temi direttamente legati alle tecnologie, in costante evoluzione,

i corsi danno importanza ad altre capacità richieste al futuro ingegnere, come quella di analizzare e risolvere problemi complessi, quella dell'autoimprenditorialità e quella di saper interagire in modo professionale con i colleghi e con il mondo esterno. Per dare spazio ad aspetti interdisciplinari e nuovi trend tecnologici, a partire dal secondo anno vengono offerti una serie di corsi a scelta molto apprezzati che rendono il curriculum modulare e permettono al corso di laurea di innovarsi in modo dinamico, pur mantenendo una base ingegneristica costante nel tempo. Alcuni esempi di temi recentemente introdotti in questa modalità, e identificabili in alcuni lavori di diploma, sono: realtà virtuale, sviluppo di giochi elettronici, data science, machine learning, interazione uomo-macchina, industria 4.0, tecnologie medicali, linguistica computazionale, multimedia processing. Le competenze acquisite nell'ambito dei lavori di gruppo, della comunicazione e della gestione di progetti consentiranno alle ingegnere e agli ingegneri in informatica, con l'esperienza, di gestire team di sviluppo e progetti. Del resto, è noto che una fetta importante dei quadri delle piccole e medie imprese svizzere proviene dalle scuole universitarie professionali e i laureati in informatica alla SUPSI non fanno eccezione.

Responsabile del corso di laurea
Sandro Pedrazzini

Visita il sito

www.supsi.ch/dti/bachelor/ingegneria-informatica



Laureati 2022

70	Vincitore del premio TalentThesis	79	Simone Gasparetto Deep learning per la risonanza magnetica	90	Riccardi Andrea Multiple Sclerosis Clinical Test Automation
71	David Braile REDuced GRAVity Virtual Laboratory: Realizzazione di una interfaccia grafica per il codice di simulazione numerica	80	Federico Giobbi Sistema mobile di gestione del Derby Casse di Sapone di Porza	91	Lorenzo Ronzani Tokenizzazione Ticino Tickets. Dal cartaceo al digitale
72	Natalia Andaloro Imaginator 2.0 StartupGarage - Tavolo delle Idee	81	Nicolas Gregori Malware Analysis and CTI Attribution Techniques	92	Axel Salaris Real-time volumetric cloudscape in OpenGL
73	Stefano Beccarini Graphical tool for the analysis of sleep parameters from multiple databases	82	Francesco Ingold Modelli di interazione con Mixed Reality	93	Elia Salmina Gestione ottimizzata della carica abituale dei veicoli elettrici
74	Denis Beqiraj Image-Based Lighting for OpenGL	83	Igor Lozovanu Connettori Board per piattaforme esterne	94	Elia Tosin Sviluppo e test di un sistema per il riconoscimento di loghi automobilistici
75	Luca Bosia Sistema per la gestione di materiale didattico a supporto di corsi per la formazione Bachelor	84	Giairo Mauro V-City	95	Mattia Zanichelli Virtualization and Containerization Techniques. Secure software deployment
76	Mauro Celentano Sistema monitoraggio per Società Navigazione Lago di Lugano	85	Matteo Metaldi Blockchain Agroalimentare Ticino. Nuova tecnologia dal potenziale illimitato		
77	Giada Ferrario WYTH Agenda. Pianifica. Invita. Partecipa.	86	Diego Moranda Disinformazione e social media: come caratterizzare gli utenti		
78	Mirko Galati Rando Jelurida: valutazione di una piattaforma blockchain	87	Sebastian Nee Cloud-Hydro-Meteo Survey Notes		
		88	Corrado Pansoni Digitalizzazione documenti su blockchain e processi di gestione		
		89	Claudio Primerano Sviluppo di un proof of concept di applicativo su blockchain Solana		

David Braile

REDuced GRAvity

Virtual Laboratory

Realizzazione di una interfaccia grafica per il codice di simulazione numerica

Bachelor of Science
in Ingegneria informatica

Relatori

Federica Trudu Dornbierer
Alberto Vancheri



David Braile

Ho deciso di diventare ingegnere informatico perché mi piace l'idea di poter creare qualcosa di nuovo partendo da zero, inoltre questa professione mi permette di lavorare in diversi ambiti molto differenti tra loro. Un altro punto a favore di questo tipo di percorso formativo è la continua evoluzione di esso, ogni anno escono nuove tecnologie, nuove piattaforme dove poter costruire qualcosa di innovativo, con questo lavoro non si smette mai di studiare.

Abstract

Il progetto della realizzazione del software REDGRAVIL nasce dall'esigenza di trattare problemi legati alla sedimentazione e al trasporto in ambienti lacustri o fluviali che si verificano in vari ambienti deposizionali. L'obiettivo è dunque la trasformazione dello script già esistente in Matlab in un software per la simulazione di interazione solido-fluido soggetto a differenti valori di gravità tramite una simulazione numerica basata sulle equazioni di Boltzmann su reticolo. Per la costruzione dell'applicazione viene utilizzato Qt Framework e la parte di calcolo della simulazione sviluppata in C++. Il prodotto finale è in grado di eseguire una grande varietà di simulazioni comprendendo anche la serializzazione dei risultati e valori di input utilizzati.

Obiettivi

L'obiettivo principale di questa tesi di Bachelor è trasformare lo script in un software per la simulazione di interazione solido-fluido a vari valori di gravità, con particolare attenzione alla gravità marziana. È necessario sviluppare una interfaccia user-friendly attraverso la quale poter gestire i valori iniziali della simulazione. Inoltre, lo script deve prevedere la gestione delle simulazioni sia in 2D che in 3D (la tecnica di Lattice Boltzmann e gli algoritmi sono noti, sono necessarie solo delle modifiche minori). Idealmente il codice consentirà, in un

secondo momento, una visualizzazione dei dati in tempo reale, in modo da poter monitorare la traiettoria e grandezze fisiche come la velocità della o delle particelle in funzione del tempo, stato del fluido, e tutto quello che si reputa necessario monitorare. Oltre a questo, si possono anche sviluppare delle nuove funzionalità in fase di post processing.

Motivazioni

Il progetto presentava delle sfide non indifferenti sia a livello di comprensione teorica, nel campo della fisica e fluido dinamica, ma anche a livello pratico nella programmazione. L'obiettivo era infatti avere un software che funzionasse e presentasse dei risultati corretti, ma vi era anche una richiesta di elaborazione di calcolo in maniera performante. Ho scelto dunque questa tesi perché, nonostante le difficoltà, mi ha permesso di approfondire le mie conoscenze in un ambito a me estraneo e mi ha regalato grandi soddisfazioni. Questo progetto è molto importante perché, nonostante gli studi e le simulazioni effettuate si concentrino sul pianeta Marte, capire in che modo si è evoluto può in definitiva aiutare a capire la Terra e comprendere quanto l'abitabilità del nostro pianeta sia stabile.

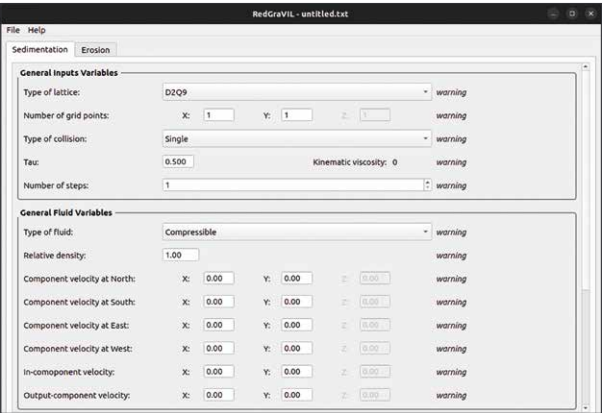
Sandro Pedrazzini

Il progetto REDuced GRAvity Virtual Laboratory è frutto della collaborazione tra il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI e il Dipartimento di Geografia Fisica dell'Università di Basilea. L'obiettivo è la realizzazione di un software per lo studio di ambienti deposizionali in gravità ridotta, con particolare attenzione al terreno marziano. Il software aiuta i ricercatori nella corretta ricostruzione della storia geologica del pianeta Marte e per la scelta dei siti di atterraggio di future missioni spaziali. David Braile si è dimostrato da subito entusiasta, diligente e volenteroso nel comprendere ed estendere il software, capendo quali fossero le esigenze degli utenti. Ha indagato varie tipologie di interfaccia grafica, scegliendo la più adatta al progetto. Ha acquisito velocemente e in completa autonomia un ampio ventaglio di nuove conoscenze, dimostrando cura nei dettagli, e portando soluzioni creative ed efficaci. David ha inoltre tradotto interamente il codice da Matlab a C++, rendendolo più veloce ed efficiente.

Conclusione

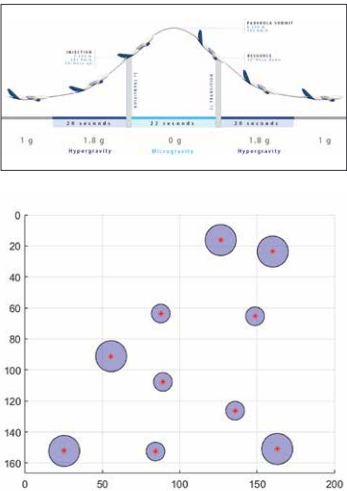
L'applicazione ha raggiunto uno stato funzionante e permette all'utilizzatore di effettuare varie simulazioni di diverso tipo. L'aggiunta di un'interfaccia grafica porta ad un alleggerimento del carico di lavoro del ricercatore. Inoltre, sono state portate delle modifiche al codice originale per una migliore ottimizzazione, in alcuni casi con la diminuzione della complessità, mentre in altri la diminuzione del peso di calcolo.

Parte dell'interfaccia realizzata

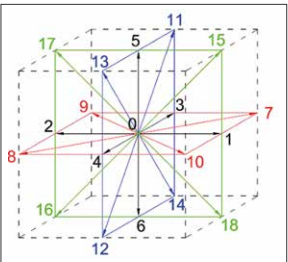


Tipica manovra effettuato durante un volo parabolico per ottenere una gravità.

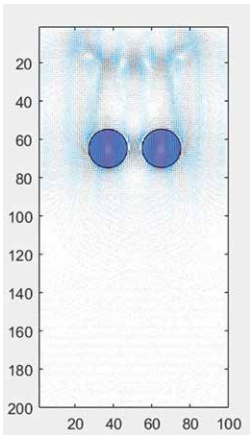
Disposizione delle particelle



Reticolo D3Q19, D è la dimensione e Qm indica il numero delle velocità



Visualizzazione dei risultati



Imaginator 2.0

StartupGarage - Tavolo delle Idee

Abstract

L'*Imaginator 2.0* è un'iniziativa dello Startup Garage del Dipartimento tecnologie innovative che ha lo scopo di "accelerare" le idee delle persone. Si tratta di un tavolo con schermo integrato che ascolta ed elabora un discorso, applicando i concetti del Natural Language Processing, trovandone le parole chiave.

Le persone che ne usufruiscono vengono stimolate attraverso immagini riferite alle parole chiave che vengono presentate in un cubo che percorre una traiettoria ispirata a quella delle particelle negli acceleratori.

Tramite un QR code si può inoltre accedere ad una pagina web che include dei riferimenti alle parole chiave trovate.

Obiettivi

- Comprendere le potenzialità e i limiti delle tecnologie per un'applicazione web di riconoscimento vocale
- Comprendere e applicare l'integrazione di fonti dati esterne in applicazioni web
- Sviluppare algoritmi efficaci per il supporto all'accelerazione delle idee
- Sviluppare una soluzione tecnologica completa per migliorare il tavolo delle idee in forma di applicazione web autonoma e robusta

Conclusione

Il lavoro è stato completato con successo.

Il tavolo ha subito dei miglioramenti di coerenza riguardanti le parole chiave e di risoluzione delle immagini. Il sito web è stato arricchito di informazioni interessanti riguardanti le parole chiave. In particolare sono stati estratti dei riferimenti a brevetti, a documenti e a siti di raccolte di idee.

Sviluppi futuri potranno permettere ulteriori miglioramenti come:

- l'implementazione di un sistema di monitoraggio e di statistica dello strumento
- la gestione del gap di tempo tra registrazioni successive di parte del discorso.



Graphical tool for the analysis of sleep parameters from multiple databases

Abstract

I disturbi del sonno sono sempre più diffusi, con effetti negativi per chi ne è affetto. Lo studio del sonno tramite polisonnografia e l'analisi delle relazioni tra parametri e disturbi del sonno sono necessari per poterli diagnosticare tempestivamente. Le informazioni attualmente disponibili sono limitate e legate a singoli studi, non consentendo lo sviluppo di analisi significative.

Un obiettivo del presente progetto è quello di fronteggiare questo problema con uno strumento facilmente ampliabile in grado di estrarre i dati da più fonti ed unificarli in un database uniforme. A tale scopo è stato sviluppato un programma in Python che utilizza file di configurazione e convertitori per trasformare ed unire le informazioni di partenza. È stato poi realizzato un programma grafico che permette il filtraggio dei dati, il salvataggio del subset ottenuto nonché l'analisi delle variabili contenute nel database per approfondirne la conoscenza, identificare eventuali relazioni significative tra parametri e disturbi del sonno ed indirizzare efficacemente futuri studi più dettagliati.

Obiettivi

Il progetto prevede l'apprendimento del contesto clinico dell'analisi del sonno e lo sviluppo di due applicativi:

1) Un programma in Python che:

- estragga ed unisca dati da più fonti in un unico database;
- sia facilmente ampliabile a nuove sorgenti di informazioni.

2) Uno strumento grafico che permetta di:

- analizzare un database con struttura di quello del programma precedente;
- filtrare sulla base di diverse caratteristiche;
- realizzare grafici, tabelle descrittive e test statistici.

Conclusione

Sono stati sviluppati due applicativi in Python: prima un programma che estrae le informazioni da diversi datasets tramite file di configurazione e convertitori specifici e le unisce in un database uniforme; poi uno strumento grafico che permette il filtraggio del database, il salvataggio del subset ottenuto e la realizzazione di grafici, tabelle descrittive ed analisi statistiche.

La struttura del primo programma permette un'estensione semplice a future nuove fonti di dati tramite l'aggiunta di nuovi file di configurazione e convertitori.

Sarà anche possibile ampliare la gamma di analisi statistiche effettuate così come il numero di variabili combinabili per i grafici.



N = 19007	
Age (years) mean ± SD (n %)	63.471 ± 15.887 19100 (95 %)
Gender n (%)	
Female	6537 34.39 %
Male	12470 65.60 %
Not reported	11 0.05 %
Ethnicity n (%)	
White	14880 78.02 %
Black or african american	2781 14.63 %
Asian	478 2.51 %
Not reported	30 0.16 %
Middle	62 0.33 %
Other	487 2.57 %
Hispanic	609 3.19 %
Height (cm) mean ± SD (n %)	166.175 ± 10.485 19222 95.86 %
Weight (kg) mean ± SD (n %)	77.816 ± 20.349 19115 95.31 %
BMI (kg/m²) mean ± SD (n %)	27.788 ± 5.852 19224 95.34 %
OSA30 (events) mean ± SD (n %)	62.489 ± 69.352 19103 95.25 %
OSA10 (events) mean ± SD (n %)	15.866 ± 6.586 19106 95.26 %
RAO1 (h) mean ± SD (n %)	87.205 ± 11.716 19106 95.26 %
RAO2 (h) mean ± SD (n %)	11.887 ± 11.716 19106 95.26 %
CPAP (h) mean ± SD (n %)	10.382 ± 6.586 19107 95.27 %

Image-Based Lighting for OpenGL

Abstract

Il progetto consiste nell'applicazione della tecnica dell'Image-Based Lighting (IBL), una tecnica di rendering 3D che prevede l'acquisizione di una rappresentazione omnidirezionale delle informazioni sulla luce del mondo reale come un'immagine, al motore grafico 3D Overvision. Questa tecnica viene utilizzata per rendere più realistica la pipeline di rendering attuale, basata su *physically-based rendering* (PBR), che cerca di rendere le immagini il più simili possibili al mondo reale tramite una simulazione (quasi) fisicamente corretta del comportamento della luce con gli oggetti della scena 3D. Ciò si ottiene manipolando una cubemap (presa dal mondo reale o generata a runtime) in modo tale da poterla utilizzare direttamente come fonte di luce ambientale: trattando ogni texel della cubemap come un emettitore di luce, possiamo catturare efficacemente l'illuminazione globale e la sensazione generale di un ambiente, dando agli oggetti un migliore senso di realismo e naturalezza.

Obiettivi

- Comprendere lo stato dell'arte dell'Image-based lighting
- Aggiunta supporto IBL in tempo reale al motore grafico fornito dall'insegnante
- Utilizzo texture HDR così da avere ambienti più

realistici

- Fornire una dimostrazione che mostri chiaramente i vantaggi di IBL rispetto al modello di rendering precedente
- Aggiungere *dynamic cubemaps* per rendere i riflessi più dinamici
- Ottimizzazione *dynamic cubemaps*

Conclusioni

Il progetto ha permesso di integrare la parte IBL combinata con le implementazioni di cubemap dinamiche all'interno di Overvision.

L'approccio seguito si basa su learnopengl.com, ma ci sono molti modi per ottenere risultati simili (alcuni potrebbero essere più costosi in termini di potenza di calcolo).

Sono state implementate la parte di diffuse irradiance e la parte speculare dell'equazione, con l'aggiunta successiva delle *dynamic cubemaps* per catturare l'ambiente in tempo reale e migliorare i riflessi. Questa tecnica è utilizzata da motori grafici come Unreal engine 4 e 5, RAGE e Unity 3D: ciò dimostra quanto questa tecnologia sia molto utilizzata al giorno d'oggi anche nei motori grafici commerciali più moderni.



Sistema per la gestione di materiale didattico a supporto di corsi per la formazione Bachelor

Abstract

Una delle problematiche principali a cui devono far fronte gli insegnanti di programmazione della SUPSI è la mancanza di una piattaforma ad hoc per conservare e condividere fra docenti il materiale didattico. Il lavoro svolto si concentra sulla risoluzione della problematica sopracitata andando a concepire, progettare e sviluppare un'apposita piattaforma web che permetta la gestione avanzata e promuova la condivisione di documentazione fra docenti. Tramite questo sistema si ha la possibilità di creare, modificare ed eliminare esercizi, rendendone possibile la centralizzazione in un'unica piattaforma, ma anche di mantenerne uno storico d'utilizzo.

Ogni domanda può essere inoltre categorizzata utilizzando un sistema basato su keywords. Grazie ad un avanzato sistema di ricerca è possibile filtrare gli esercizi servendosi di molteplici vincoli in modo da facilitare il docente nell'erogare esercizi mirati.

Obiettivi

L'obiettivo di questo lavoro è la realizzazione di una piattaforma che permetta ai docenti la creazione, modifica ed eliminazione di esercizi. Ad ognuno di essi devono inoltre potersi associare una o più keywords e dei files (quali per esempio soluzioni, materiale aggiuntivo,

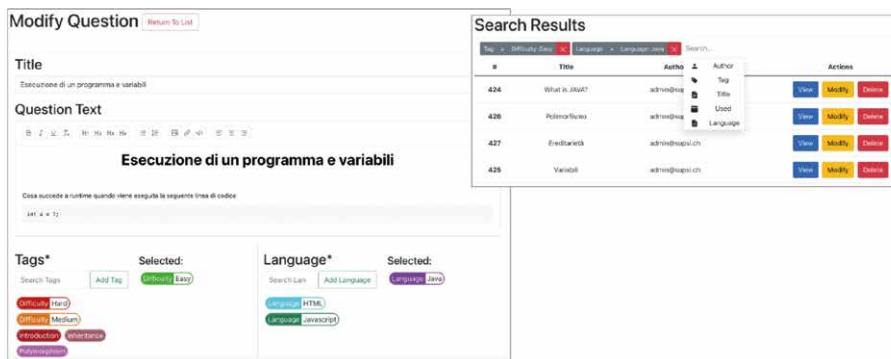
ecc).

La piattaforma deve altresì facilitare la ricerca degli esercizi disponibili mediante un apposito meccanismo basato su un numero illimitato di vincoli scelti dall'utente finale, quali ad esempio il linguaggio di programmazione, il tema trattato, ecc.

Lo svolgimento del progetto deve essere effettuato confrontandosi regolarmente con i committenti, seguendo un approccio agile e utilizzando le tecnologie secondo lo stato dell'arte.

Conclusione

In base agli obiettivi posti all'inizio del lavoro, tutti i requisiti minimi implementativi e di gestione sono stati raggiunti. Grazie ad un avanzato sistema di ricerca e alla possibilità di associare delle keywords ai vari esercizi, la piattaforma web sviluppata ne consente una gestione funzionale. Il software realizzato viene distribuito tramite tecnologie di containerizzazione ed è corredato di test, eseguiti tramite una pipeline di continuous integration. Un prototipo completamente funzionante del portale web implementato è stato messo a disposizione dei committenti per una fase di collaudo sul campo.



Sistema monitoraggio per Società Navigazione Lago di Lugano

Abstract

La tematica dell'elettrico è molto attuale in questo momento, non solo automobili e scooter elettrici, ma anche bus, motoscafi e navi. È infatti recente la notizia che il Consiglio federale ha approvato la proposta per la riconversione dei bus di linea ad elettrico. Inoltre, è sempre più evidente come l'accordo di Parigi, che ha come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas serra nell'ambiente entro il 2050, richieda ai singoli stati di attuare ora un processo di riconversione ad energie rinnovabili ad impatto zero sull'ambiente. Tra i molti aspetti che verranno toccati da questo processo c'è senza dubbio il trasporto pubblico su acqua che in Svizzera conta, secondo stime dell'Ufficio federale dei trasporti, 13 milioni di passeggeri per 150 battelli attivi. Il presente progetto intende realizzare un sistema di visualizzazione degli indici di emissione, calcolando il risparmio tra motore elettrico e diesel ed indicando rispettivamente il consumo di carburante e l'energia utilizzata.

Obiettivi

Nell'ambito del Progetto Venti35, la Società di Navigazione del Lago di Lugano (SNL) sta elettrificando la flotta dei battelli. Il 14 settembre 2021 è stata resa operativa la prima motonave elettrica a ricarica rapida - prima assoluta a livello svizzero nell'ambito del trasporto pub-

blico - interamente realizzata in Ticino. Il progetto prevede la riconversione di tutte le motonavi nei prossimi cinque anni.

Conclusione

Questo progetto ha permesso di ampliare le conoscenze relative al tracciamento GPS in tempo reale nel settore della navigazione; inoltre sono state approfondite tematiche come la visualizzazione in dati in tempo reale e la presentazione di KPIs tecnici fruibili ad utenti con poca o nessuna conoscenza della materia. Le formule estratte dagli standard citati sono state implementate per un corretto calcolo delle emissioni, permettendo infine di calcolare il risparmio di emissioni e carburante. I test effettuati garantiscono che l'SPA che funge da digital signage non abbia stati indeterminati, garantendo una fruibilità completa della soluzione che potrà essere installata su dispositivi indipendenti. Gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti durante l'inaugurazione della motonave Ceresio.



WYTH Agenda

Pianifica. Invita. Partecipa.

Abstract

Il progetto commissionato da WYTH, startup nata per sviluppare una piattaforma web che offre agli utenti una community su misura in cui collaborare, interagire, organizzare incontri e studiare, ha l'obiettivo di sviluppare un componente che fornisca agli utenti un mezzo per pianificare i propri impegni e le riunioni al suo interno.

Durante lo sviluppo si ha avuto modo di conoscere e utilizzare tecnologie non affrontate durante il percorso di studi.

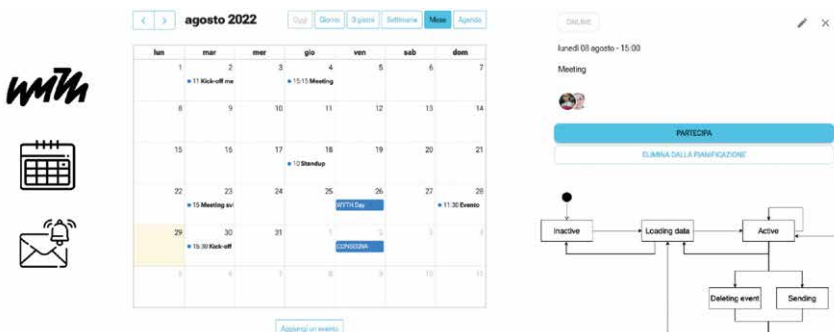
La soluzione proposta si basa su un componente UI già sviluppato e messo a disposizione dalla libreria FullCalendar. Il componente è stato modificato per renderlo più vicino alla piattaforma, esteticamente e funzionalmente.

Obiettivi

- Sviluppare un componente agenda
- Consentire la pianificazione di impegni e meeting peer-to-peer
- Inviare notifiche via email
- Fornire visualizzazioni multiple
- Integrare il componente con la piattaforma

Conclusione

La soluzione proposta consente agli utenti di inserire gli impegni tramite un form dedicato con la possibilità di invitare dei partecipanti, i quali riceveranno un'email con la richiesta di partecipazione. Gli impegni sono consultabili in più visualizzazioni (es. giornaliera, tre giorni, settimanale, mensile e a lista). Cliccando sull'evento è possibile verificarne i dettagli. All'interno della visualizzazione di dettaglio si può modificare l'evento, eliminarlo oppure partecipare. Alla modifica o cancellazione dell'evento viene inviata un'email di avviso ai partecipanti, così come quando l'evento sta per iniziare. L'agenda sfrutta l'utilizzo di una macchina a stati per facilitarne la gestione e la comprensione. Il componente sviluppato non è una soluzione definitiva. Con WYTH sono state identificate alcune features da implementare in futuro per fornire un'esperienza più completa, quali: integrazione con calendari di altri providers, possibilità di accettare/rifiutare un invito e integrazione con la chat interna.



Jelurida: valutazione di una piattaforma blockchain

Abstract

L'obiettivo di questo lavoro è la valutazione di un servizio blockchain per la realizzazione di un'applicazione che permetta di supportare la carriera di uno sportivo, sia professionista sia amatore, attraverso un meccanismo di raccolta fondi basato sull'acquisto di token, valute digitali generate per il singolo atleta.

La tecnologia blockchain è stata fornita da Jelurida, azienda operante nel settore, che ha messo a disposizione le sue API per la gestione dei portafogli digitali degli utenti, la generazione dei token e la gestione delle transazioni. Jelurida è risultata essere un'ottima soluzione grazie alle sue fees ridotte per la generazione dei differenti assets e generazione account e per la semplicità d'integrazione delle API all'interno del progetto.

Per testare le funzionalità analizzate è stato realizzato un applicativo android principalmente attraverso l'uso del framework react-native, di un server nodejs e del database MySQL.

L'analisi e i test effettuati portano alla conclusione che Jelurida offra un servizio completo e adatto per la realizzazione dell'applicativo richiesto.

Obiettivi

- Indagare le funzionalità offerte dalla tecnologia blockchain di Jelurida
- Definire se le chain Ardor - Ignis disponessero delle

API di generazione e gestione di asset digitali

- Realizzare un applicativo android per testare le funzionalità richieste
- Confrontare Ardor con altre chain affermate

Conclusione

L'analisi svolta sulla tecnologia messa a disposizione da Jelurida e lo sviluppo usando la gratuita testnet permettono di concludere che questo protocollo possiede tutte le caratteristiche richieste nei requisiti stabiliti all'inizio del lavoro e sviluppo, come anche dimostrato dall'applicazione android di prova che ne è derivata e su cui si intende proseguire i lavori.

In particolare, la blockchain ignis ha permesso di ottenere:

- la generazione di nuovi asset;
- la generazione di portafogli digitali;
- il trasferimento degli asset generati;
- la possibilità di accrescere le quantità su richiesta;
- il pagamento di fees adeguate.

Queste caratteristiche hanno permesso la realizzazione degli obiettivi posti e hanno portato alla conclusione di idoneità relativa alla blockchain analizzata.



Deep learning per la risonanza magnetica

Abstract

L'obiettivo principale di questo progetto è l'implementazione di un modello di deep learning per la ricostruzione e il *denoising* di immagini derivanti da risonanza magnetica. I dataset a disposizione contengono immagini reali di cervelli e di cuori.

Le immagini contengono disturbi artificiali, generati replicando le difficoltà reali che si verificano durante la procedura di acquisizione ed elaborazione dati tramite risonanza magnetica. La metodologia applicata è inerente alle reti neurali, più precisamente alle architetture conosciute come *autoencoders*.

Nello specifico, utilizzando layers convoluzionali e di *batch normalization* i risultati sono stati promettenti e portano a proseguire il lavoro in questa direzione.

Come sviluppi futuri di questo progetto si valuterà la possibilità di continuare a potenziare le architetture neurali già testate, con l'aggiunta, ad esempio, di regolarizzazioni ad-hoc e layers più sofisticati.

Obiettivi

- Analizzare la problematica di data analysis ed i tools disponibili
- Sviluppare un modello di deep learning capace di fare sia *preprocessing* che, in particolare, analisi dei

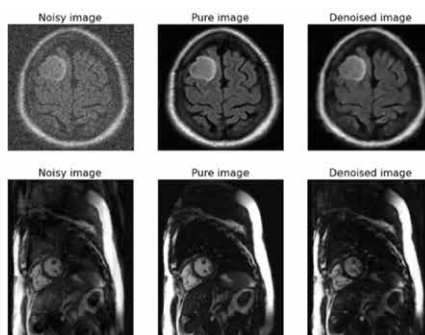
dataset a disposizione con lo scopo di ricostruire e fare *denoising* di immagini provenienti da macchinari per la risonanza magnetica

- Redigere la documentazione di progetto

Conclusione

Il progetto si è occupato della comprensione dei principi di funzionamento della risonanza magnetica e in seguito dello studio di reti neurali e *autoencoders*. L'obiettivo principale è stato, infatti, quello di sviluppare una rete neurale capace di migliorare la qualità di dataset di immagini.

I risultati sono stati altalenanti, a seconda del tipo di rumore presente nei dati. Con errori poco invadenti si sono ottenuti risultati positivi, mentre per disturbi più seri il metodo proposto non è sembrato efficace e andrebbe potenziato per ricavare risultati più soddisfacenti. In sintesi, il lavoro svolto ha dimostrato che l'approccio testato è funzionante, quindi l'obiettivo può dirsi raggiunto. Trattandosi di un campo ancora piuttosto inesplorato, è positivo il fatto di trovarsi nella direzione giusta ma, nonostante i risultati e gli obiettivi raggiunti, c'è ancora molto lavoro da fare.



Sistema mobile di gestione del Derby Casse di Sapone di Porza

Abstract

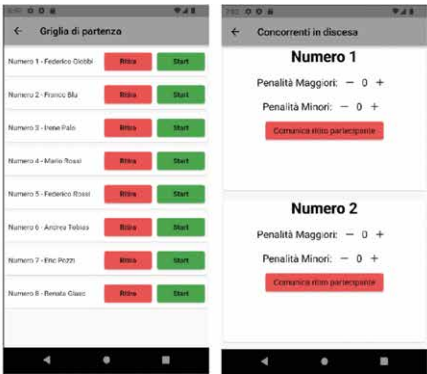
Il Derby delle Casse di Sapone di Porza è un evento che prevede la discesa di diversi concorrenti lungo un tracciato ad ostacoli con un veicolo, denominato "cassa", senza motore. Una gara è composta da tre sessioni: il tempo delle migliori due viene sommato alla fine delle discese per ottenere il tempo finale. Lungo il tracciato, sono presenti dei giudici che segnano le penalità ai concorrenti qualora dovessero mancare alcune porte o spostare alcuni coni piazzati lungo il percorso. Le penalità vanno ad influire sul tempo complessivo. Attualmente il processo di gestione tempi, penalità e classifiche viene diretto tramite la combinazione di diverse tabelle Excel, mentre le penalità vengono segnate a mano. Il presente progetto mira a sostituire le tabelle con un applicativo web. Inoltre, si intende dare la possibilità ai giudici, tramite un'applicazione mobile, di segnare le penalità in tempo reale. Grazie allo sviluppo di entrambi gli applicativi, è ora possibile effettuare queste operazioni senza dover trascrivere a mano le penalità. Ciò aumenta la velocità di inserimento dati e diminuisce il rischio di errori. L'amministratore ha anche un riscontro in tempo reale sullo svolgimento della gara da parte di ogni concorrente, permettendo un coordinamento più efficiente con la giuria.

Obiettivi

Il progetto mira a creare un applicativo web in grado di sostituire la tabella Excel esistente. Comprende inoltre l'integrazione con un'applicazione mobile che verrà impiegata dai giudici di pista, utilizzabile sia su Android che iOS. È anche stato richiesto di inserire un'altra visuale utilizzabile dal commentatore della gara e proiettabile su un grande schermo per essere visualizzata anche dai partecipanti. È necessario discutere con il committente per capire le sue esigenze e scegliere la tecnologia appropriata allo sviluppo del progetto, al suo deploy e distribuzione.

Conclusione

Entrambi gli applicativi sviluppati soddisfano i requisiti forniti: l'applicazione mobile è disponibile sia su Android che iOS e lo svolgimento di una sessione di gara risulta più veloce. Inoltre, il commentatore ha la possibilità di utilizzare la visuale da spettatore per commentare la gara, ricevendo dati in tempo reale. La libreria di Firebase si è rivelata un'ottima scelta per soddisfare il requisito della cache offline per la marcatura delle penalità.



Malware Analysis and CTI Attribution Techniques

Abstract

Con la diffusione massiva di Internet, la circolazione di minacce informatiche negli ultimi decenni è incrementata notevolmente. I malware, spesso generati da aggregati di codici malevoli, infettano sistemi informatici cercando di lasciare il più possibile un loro segno. L'unica metodologia di prevenzione è affidata all'analisi di file sospetti, nata allo scopo di mitigare questo fenomeno. I processi di analisi statica e dinamica spesso vengono combinati in sistemi di analisi automatizzata che permettono di analizzare il comportamento di un malware all'interno di un sistema isolato denominato sandbox. Ne esistono diversi in commercio: in particolare Cuckoo Sandbox, case-study del presente lavoro che ha fornito un buono spunto per lo sviluppo di un portale web con funzioni simili.

Il sistema sviluppato è in grado di fornire un banco di analisi del malware appoggiandosi a servizi di terze parti per l'esecuzione dell'analisi tramite l'utilizzo di API. Il presente lavoro ha permesso di sviluppare una maggior consapevolezza e sensibilità a queste tematiche, sperando che anche in futuro sempre più persone prestino più attenzione ad evitare la diffusione di queste insidie.

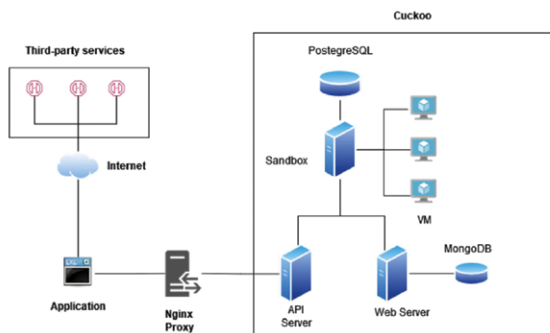
Obiettivi

Il presente intende sviluppare un sistema in grado di fornire un banco di analisi del malware, cercando di trarre più informazioni possibili. In particolare:

- documentare le varie tecniche di analisi del malware, sia di tipo statico che dinamico;
- effettuare un benchmarking di diversi sistemi di sandboxing;
- installare un sistema di sandboxing quale Cuckoo;
- sviluppare un'infrastruttura che, tramite l'uso di sistemi di sandboxing, sia in grado di estrarre più informazioni possibili sui campioni analizzati;
- effettuare dei test del sistema usando malware noti;
- documentare tutto il sistema.

Conclusione

Il progetto ha permesso di acquisire più competenze professionali in questo ambito e una maggior sensibilità su queste tematiche. In linea di massima il lavoro soddisfa i requisiti stipulati, anche se con piccole criticità. Purtroppo, a causa delle limitazioni imposte dalle versioni premium delle API, non è stato possibile raccogliere tutte le informazioni e in modo molto dettagliato. Si spera in futuro di riuscire ad integrare gli aspetti mancanti e di allargare il bacino di utenza dell'applicativo. Resta tuttavia intatto il contesto artistico (e, si spera, educativo) in cui esso viene utilizzato.



Modelli di interazione con Mixed Reality

Abstract

La Mixed Reality è un concetto di tecnologia relativamente recente che necessita di specifiche ricerche per individuarne i migliori contesti di applicazione.

Per questa ragione, nel corso del presente progetto di diploma, sono stati effettuati degli approfondimenti per comprenderne i limiti, potenzialità e casi idonei di utilizzo, in particolare nel contesto delle modalità di interazione.

Sono state quindi sviluppate delle applicazioni per il dispositivo HoloLens 2 di Microsoft per dimostrare concretamente le nozioni emerse durante la ricerca.

Obiettivi

Lo scopo di questo progetto è di studiare i modelli di interazione in Mixed Reality per poter rendere più efficaci le applicazioni per l'utente che non ha mai provato dispositivi simili, migliorando anche gli aspetti di generazione e concezione delle procedure guidate di formazione professionale.

Allo stesso tempo, è necessario collaborare con la SUFP nell'ambito del progetto MARHVEL per trovare gli ambiti professionali in cui questa tecnologia possa avere la migliore resa.

Conclusione

Sono state sviluppati due prototipi comprendenti diversi esperimenti che dimostrano concretamente quanto sia fattibile con la tecnologia attuale:

- una demo che va a toccare vari aspetti di accessibilità;
- un'applicazione di procedure guidate (in questo caso inerenti al gioco del tangram).

Grazie a questi prototipi è stato possibile mostrare come si sviluppano e come si concretizzano le nozioni apprese. È quindi possibile implementarle nei progetti futuri per MARHVEL.





Connettori Board per piattaforme esterne

Abstract

Board International S.A. è un software vendor di Business Intelligence (BI) e Corporate Performance Management (CPM) con sede a Chiasso.

È importante che Board, in qualità di software vendor, venga integrato negli ecosistemi aziendali dei clienti. Tali ambienti aziendali sono formati da numerosi dipartimenti, ognuno dei quali genera dati e informazioni impiegando sistemi informatici diversi. Essi vengono dati in input a Board che li elabora per poi restituire in output altri dati o report che vengono salvati sulla banca dati. I sistemi client esterni possono accedere ai risultati attraverso delle REST API che il Toolkit espone. L'integrazione di sistemi aziendali eterogenei è resa possibile attraverso gli Enterprise Integration Platform as a Service (EiPaaS) che permettono di sviluppare degli adapter. L'obiettivo del progetto è la realizzazione di due connettori Board su altrettante piattaforme di integrazione differenti. Prima della realizzazione è stata effettuata una fase di analisi. Il passo successivo è stato quello di selezionare alcuni EiPaaS e costruire dei connettori custom seguendo il processo di creazione nella demo. I connettori, attraverso delle operazioni, effettuano delle richieste HTTP per autenticarsi al servizio di Board e interrogare le API che espone.

Obiettivi

Lo scopo è aiutare Board International a essere integrata nelle realtà che hanno acquistato il suo software, indipendentemente dall'organizzazione e dai sistemi impiegati. Per realizzare l'obiettivo bisogna individuare la piattaforma di integrazione adatta che permetta la creazione di connettori custom.

Conclusione

Sono stati realizzati due connettori Board impiegando le piattaforme Tray e Microsoft. Il connettore Microsoft è pronto all'uso per essere impiegato nei flussi di lavoro automatizzati, per quello di Tray è invece necessario che l'assistenza risolva un bug nel tool che consente la creazione dei connettori custom. Entrambi i componenti hanno la caratteristica di essere elementi grafici che possono essere trascinati nel workflow. Essi cambiano a livello strutturale siccome quello Microsoft dispone di una sola action dato che la connessione al servizio di Board e l'interrogazione delle API sono state integrate al suo interno tramite codice. Ciò non è stato possibile con il connettore in Tray che, infatti, dispone di due operations per eseguire le azioni citate precedentemente.

Manually trigger a flow

Board API connector

* IDP instance name: This is the name of the IDP instance

* Client id: This is the client id defined on Board platform

* Client Secret: This is the client secret defined on the Board platform

* Instance Name: This is the instance name where the query has been defined in

* DB Name: This is the data base name where the query has been defined in

* Query: This is the name of the query to execute

+ New step Save

V-City

Abstract

La realtà virtuale sta prendendo sempre più piede e viene utilizzata in vari ambiti quali, ad esempio, i videogiochi, l'istruzione, la medicina e il design.

Nell'ambito di un progetto di ricerca svolto dall'Istituto sistemi informativi e networking (ISIN), si rende necessario lo sviluppo di un generatore di città virtuali nelle quali l'utente verrà immerso e sarà libero di muoversi.

L'applicazione sviluppata permette di fornire la posizione centrale della città che si vuole ricreare (specificandone la latitudine e la longitudine) e la dimensione della zona da ricostruire. In seguito, all'utente viene data la possibilità di muoversi liberamente percorrendo le strade. Durante questi movimenti, la zona visibile viene aggiornata ad intervalli regolari in modo da espandere costantemente la zona ricostruita.

I dati topografici forniti da OpenStreetMap ed ottenuti sfruttando l'API di Overpass sono elaborati in modo da poter ricreare vari elementi della città desiderata, come palazzi, strade, parchi e fiumi.

Obiettivi

- Sviluppare un generatore in grado di creare lo scenario di un'area geografica (sia urbana che extra-urbana) specificandone le coordinate
- Implementare una serie di strumenti per abbellire e ottimizzare la resa grafica dei risultati ottenuti in Unity
- Rendere dinamici gli scenari all'interno dei quali l'utente si muove

Conclusione

L'applicazione finale soddisfa i requisiti posti ad inizio progetto e offre la possibilità di generare delle scene dinamiche in grado di ricostruire un'area geografica, urbana o extra-urbana, all'interno della quale l'utilizzatore può muoversi percorrendo le strade.

Durante la navigazione all'interno dell'ambiente, il mondo non rimane statico ma si espande dinamicamente in modo da dare, all'utente, la possibilità di muoversi senza interruzioni. Tutto questo è stato reso possibile grazie ai dati di OpenStreetMap e alle API di Overpass.



Blockchain Agroalimentare Ticino

Nuova tecnologia dal potenziale illimitato

Abstract

Il progetto "Blockchain Agroalimentare Ticino" ha come scopo quello di creare un'applicazione mobile "Formaggi d'alpe Ticinesi DOP", nonché di verificare se la blockchain possa apportare benefici al settore agroalimentare ticinese qualora sorgesse il bisogno di una maggiore trasparenza e tracciabilità delle informazioni e tutte le parti coinvolte nella filiera accettassero il cambiamento. Dopo una prima analisi sulle tecnologie da utilizzare, si è deciso di implementare delle Cloud Functions scritte nel linguaggio di programmazione supportato Typescript. Queste funzioni hanno il compito di leggere, modificare, scrivere ed eliminare i dati che il casaro immette all'interno dell'applicazione mobile in un database risiedente sul cloud di Google. La scrittura e lettura in blockchain, invece, non sono state implementate a causa dei tempi di consegna del progetto e di un problema legato a una libreria. Il progetto può comunque essere considerato a un ottimo stato di avanzamento, malgrado i problemi riscontrati.

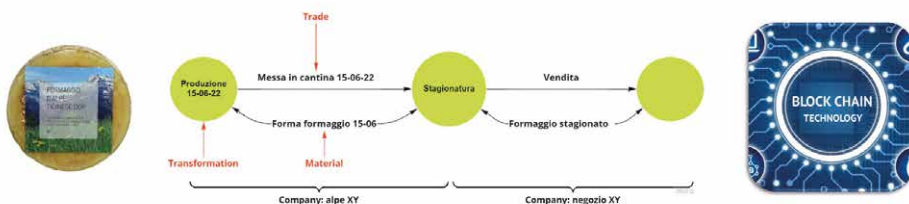
Obiettivi

- Apprendimento di concetti del mondo blockchain
- Creazione di APIs tramite Google Cloud Functions
- Gestione delle identità "classiche" (i.e., nome utente password) e di quelle on chain (i.e., chiave pubblica e privata)

- Comunicazione con la blockchain tramite librerie Web3
- Documentazione delle APIs
- Gestione letture e scritture database MySQL
- Testing delle APIs in collaborazione con l'azienda DOS GROUP SA

Conclusione

In questo lavoro sono state utilizzate tecnologie quali Node.js e Typescript e sono stati affrontati concetti del mondo Blockchain. Sono state sviluppate delle Cloud Functions che permettono di salvare all'interno di un database le informazioni ricevute tramite richieste HTTP effettuate da un'applicazione. Le functions sono state testate con il framework Jest e la sezione di testing che Google mette a disposizione. Per quanto riguarda la Blockchain, per un problema riguardante la libreria, non è stato possibile scrivere e leggere. La predisposizione del progetto per la scrittura e la lettura in blockchain è stata fatta utilizzando HardHat, ambiente di sviluppo per la creazione di Smart Contract e il loro deploy sulla blockchain di Ethereum. Il prossimo passo sarà quello di cercare di integrare al suo interno le operazioni fondamentali della Blockchain, raffinando alcune parti che possono permettere dei miglioramenti.



Disinformazione e social media: come caratterizzare gli utenti

Abstract

L'Italia è stato uno dei primi paesi ad essere colpito dal coronavirus. Le notizie e le informazioni hanno iniziato a propagarsi velocemente e su larga scala, soprattutto attraverso i social network online. La conseguenza è stata un aumento delle attività malevole e della disinformazione per influenzare negativamente l'opinione pubblica, favorendo la diffusione della pandemia e danneggiando la salute delle persone. L'obiettivo principale di questa ricerca è quello di studiare il comportamento degli utenti su Twitter all'interno della discussione online sui vaccini e sul Covid19 in Italia. I dati analizzati fanno riferimento al periodo compreso tra gennaio 2020 e maggio 2021. Altri obiettivi includono l'analisi testuale dei tweets per capirne emozioni, sentimenti, tossicità e categoria di appartenenza. Per gli utenti invece si è voluto capire se una classificazione fosse possibile attraverso strumenti come Botometer e Trollmeter.

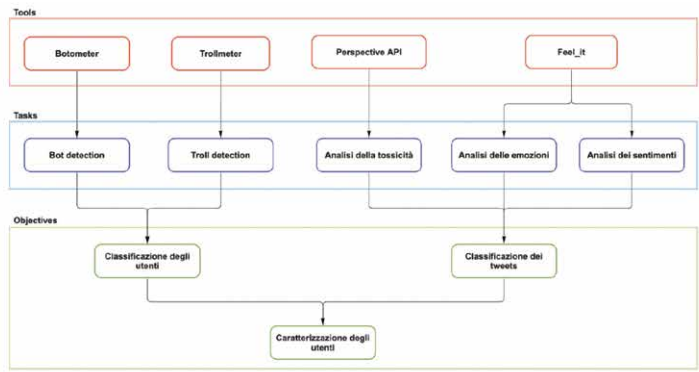
Obiettivi

- Classificare gli utenti (bot, troll e user)
- Classificare i tweets utilizzando le emozioni, i sentimenti e le categorie
- Analizzare la tossicità nei tweets

- Analizzare il comportamento degli utenti all'interno della discussione
- Confrontare i comportamenti delle tipologie di utente

Conclusioni

Dalla classificazione dei tweets è stato possibile capire che nel dataset prevalgono le emozioni negative. L'emozione più presente è "anger" (53% dei tweets), mentre la tipologia di tweet più utilizzata è il retweet (59% del totale). La tossicità è generalmente bassa, ma esiste una relazione positiva con le emozioni. Lo si nota bene con l'emozione "anger" che presenta il valore più alto di tossicità. Per la parte utenti, gli score di Botometer, per un campione di 100mila account, hanno permesso di allenare un algoritmo di machine learning raggiungendo un macro f1-score di 0.87 con il RandomForest. L'utilizzo del modello su tutti gli utenti ha generato una distribuzione dove i bot rappresentano il 40% del totale. Trollmeter invece ha permesso di trovare i troll all'interno dello stesso campione di utenti di Botometer. Questi rappresentano circa il 10% degli utenti. I confronti finali hanno riscontrato comportamenti diversi: i bot si distinguono in maniera significativa sia per tipologia di tweet sia per emozioni, troll e user sono molto più simili, probabilmente dato dal fatto che i troll sono degli umani.



Cloud-Hydro-Meteo Survey Notes

Abstract

The SUPSI's Institute of Earth Sciences manages a network of stations for measuring temperature, rain, and the flow of rivers, among other data points thought Ticino. These stations require constant maintenance, such as downloading data, calibrating sensors, or cleaning the area in which the sensors are kept. These maintenance manipulations operations must be recorded in a log by the operators. Currently, a system that has evolved from bulky paper files has been in use for more than 15 years, based on online spreadsheets that work on mobile devices.

This system needs to be improved to facilitate in the field use and guide the input of new maintenance operations to avoid human error, as well as improve readability on mobile devices. This system needs to work on desktop devices as well as mobile devices, and needs to work online as well as offline as many of the sensors are located in remote locations.

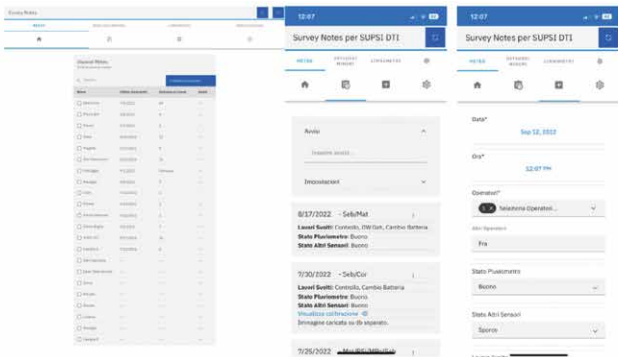
The goals and objectives, therefore, are to develop a prototype of this system using an agile approach, with frequent releases and interactions with the client after understanding the needs, use-cases, and requirements of the project by collecting information form the customer and the end-users.

Obiettivi

- Define the system requirements together with the clients and formalize it in a project documentation
- Design the back-end
- Design the front-end, suitable for mobile systems (responsive)
- Implement a working prototype
- Adopt an agile approach, with frequent releases and interactions with the client

Conclusione

The goals of this project were fully fulfilled and a prototype was build using an agile approach with many iterations and feedback sessions with the client. The prototype improves usability for operators in the field, allowing them to quickly gather field notes while avoiding mistakes caused by human error, even when in remote locations without access to a network connection. This prototype was tested in the field for many weeks, and any bugs, issues, improvements or changes were implemented quickly for the next version. The final version for this project fulfilled the goals and needs set by the client.



Digitalizzazione documenti su blockchain e processi di gestione

Abstract

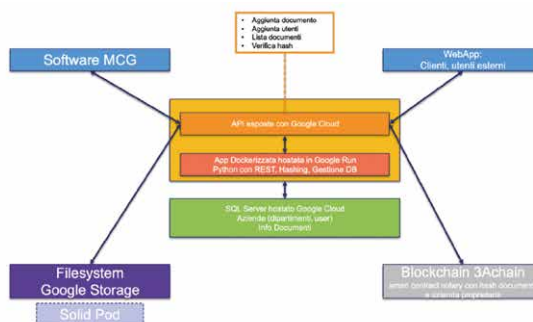
MCG, azienda specializzata nella produzione di soluzioni informatiche B2B, ha deciso di inserire all'interno della propria suite di software Econ una nuova funzionalità per fornire alle aziende clienti la possibilità di pubblicare in blockchain una serie di documenti provenienti dal software contabile o da altre fonti. Grazie a questo modulo, gli attori esterni alle aziende clienti potranno accedere a determinati documenti avendo la certezza di ricevere un file originale, senza la possibilità che quest'ultimo sia stato modificato. Inoltre, potranno verificare autonomamente e senza un certificatore esterno la validità del documento, avendo la garanzia dell'immutabilità che la tecnologia blockchain offre. Si è quindi studiato e sviluppato un applicativo ad hoc che si pone tra il software pre esistente di MCG e 3Achain, la blockchain della Città di Lugano. In essa è *deployato* uno smart contract che permette di archiviare l'hash ed il *timestamp* dei vari documenti certificati. Questo software, utilizzabile tramite delle chiamate API ed eseguito su un servizio di *cloud computing*, è facilmente adattabile a diverse realtà istituzionali ed aziende che potranno diventare partners di 3Achain.

Obiettivi

- Lo scopo è quello di fornire all'azienda committente uno studio di fattibilità ed un prototipo funzionante di applicazione che utilizzi la blockchain
- Studiare le tecnologie attuali relative al Web 3.0
- Applicare una metodologia di lavoro agile
- Redigere la documentazione utile al committente
- Sviluppare e distribuire su blockchain uno *smart contract*
- Sviluppare un applicativo che esponga delle API e che permetta di interagire con la blockchain

Conclusione

Lo studio delle tecnologie orientate al Web 3.0 ha portato allo sviluppo di un applicativo in grado, tramite API, di interagire con la blockchain. Grazie a uno *smart contract* implementato sulla blockchain 3Achain, l'azienda committente può utilizzare e testare le potenzialità che questo sistema offre. La metodologia di lavoro agile ha permesso continue interazioni ed è stata redatta la documentazione necessaria alla continuazione, per un'eventuale fase di produzione, dello sviluppo del progetto.



Sviluppo di un proof of concept di applicativo su blockchain Solana

Abstract

La blockchain è una tecnologia nuova che prende spunto dalle caratteristiche fondamentali da cui è composta una rete informatica di nodi. Così, è in grado di gestire un registro, comprendente informazioni, in modo condiviso e distribuito. Inoltre, la blockchain non necessita dell'appoggio di un'entità centrale di controllo e verifica. L'obiettivo di questo progetto è quello di analizzare le caratteristiche della piattaforma blockchain Solana, una blockchain emergente ad alte prestazioni e senza autorizzazione in grado di offrire transazioni veloci, economiche e scalabili. A tal proposito, vengono identificate le caratteristiche necessarie per la distribuzione e l'interazione con lo Smart Contract; dopodiché, vengono presentati e analizzati esempi pratici e riproducibili che dimostrano l'efficacia di questa blockchain.

Obiettivi

Il progetto vuole analizzare le caratteristiche della piattaforma blockchain Solana e delle caratteristiche del suo motore per smart contract Solana è una blockchain emergente ad alte prestazioni e senza autorizzazione che offre transazioni veloci, economiche e scalabili e supporta smart contract creati con i linguaggi di programmazione Rust, C++ e C.

- Impostare l'ambiente di sviluppo
- Creare le chiavi per interagire con il proprio account e con il proprio smart contract
- Creare un programma pilota

Conclusione

Lo studio di una blockchain neonata come Solana necessita di ricerche approfondite. In questo rapporto vengono presentati, spiegati e testati gli elementi fondamentali che potrebbero far comprendere al meglio le potenzialità di essa. Questo lavoro potrebbe essere il punto di partenza per lo sviluppo effettivo di una DApp (decentralized app) basata sulla blockchain Solana, poiché vengono toccati i punti chiave, come ad esempio, quelli relativi alla creazione di uno Smart Contract e di un NFT. Tuttavia, non può essere considerata una relazione completa, in quanto, la complessità della soluzione finale richiederebbe diverse conoscenze aggiuntive per il funzionamento dell'intero contesto di interesse. In conclusione, il lavoro svolto riesce nel suo intento, ovvero quello di analizzare le specifiche principali della blockchain Solana portando esempi e riflessioni a riguardo.



Multiple Sclerosis Clinical Test Automation

Abstract

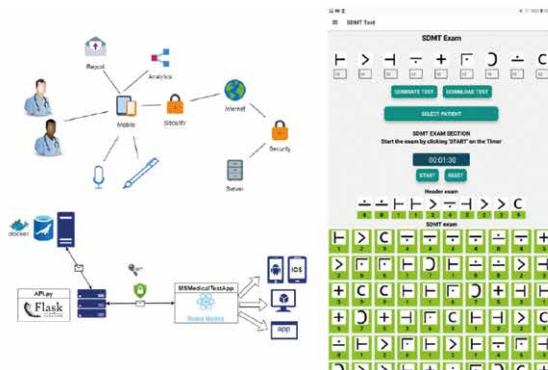
Lo scopo del progetto è quello di creare un'applicazione cross-platform che permetta ai neurologi di effettuare il Symbol Digit Modalities Test (SDMT) ai propri pazienti affetti da sclerosi multipla in modalità digitale. Il test si basa su una scheda composta da 9 simboli ripetuti su più righe in modo casuale per un totale di 110 simboli. Ad ognuno dei 9 simboli corrisponde un numero. Il paziente deve dire a quale numero ciascun simbolo corrisponde nell'arco di 90 secondi mentre il medico controlla la correttezza dell'esecuzione. Il sistema permette la registrazione e il login dei medici, la creazione e gestione dei pazienti, la visualizzazione dei dati tramite grafici. L'applicazione permette la generazione automatica del foglio di test, in base a parametri impostati dal neurologo, e utilizza il riconoscimento vocale durante il test compilando automaticamente la scheda digitale del neurologo con le caselle in rosso nel caso di errore e calcolando alla fine gli errori di esecuzione.

Obiettivi

- Confrontarsi con un problema clinico reale
- Sviluppare un sistema completo dalla A alla Z
- Confrontarsi con lo sviluppo di applicazioni mobile
- Sviluppare degli algoritmi di controllo dei vincoli
- Affrontare lo sviluppo delle interfacce grafiche sia dal punto di vista funzionale sia ergonomico
- Sviluppare competenze nella creazione di documentazione in modo automatico
- Cimentarsi con implementazioni di sistemi di riconoscimento vocale

Conclusione

Il risultato finale è un'applicazione funzionante ed espandibile, in grado di effettuare la gestione dell'esame SDMT con la parte di registrazione e login dei dottori, di creazione di pazienti e di visualizzazione di grafici. Il sistema è stato sviluppato con un alto grado di personalizzazioni per la creazione automatica del test. Infatti, è possibile definire la percentuale di presenza di ciascun simbolo nella scheda. Una volta definiti questi parametri con un comando di generazione del test, si ottengono le due schede: quella in PDF da stampare per il paziente e quella digitale, che riporta già la corrispondenza carattere-numero, che potrà consultare il neurologo sul proprio dispositivo (Tablet, iPad, computer).



Tokenizzazione Ticino Tickets Dal cartaceo al digitale

Abstract

L'obiettivo del progetto è studiare come migliorare il servizio dei Ticino Ticket tramite l'utilizzo della blockchain. L'analisi principale ha rilevato le seguenti principali necessità: ridurre l'uso del ticket cartaceo (ora ~70%), sviluppare un sistema automatizzato di distribuzione, agli stakeholders, di cashback/royalties ed ampliare la vendita dei ticket su ulteriori marketplace. Si è quindi sviluppato uno smart contract che permette di tokenizzare il ticket seguendo lo standard ERC-721. Sono state implementate API che consentono di salvare correttamente i metadati del ticket e di eseguire un processo di validazione del reale possessore del token. Infine, è stato sviluppato un prototipo di applicazione mobile che permette di dimostrare le potenzialità della nuova soluzione fornendo l'interazione con i propri ticket. In ultima fase è stata dimostrata l'integrazione con il marketplace Opensea e la compatibilità con la 3Achain. Il progetto dimostra le potenzialità che si possono ottenere convertendo l'attuale ticket in un asset digitale gestito in blockchain.

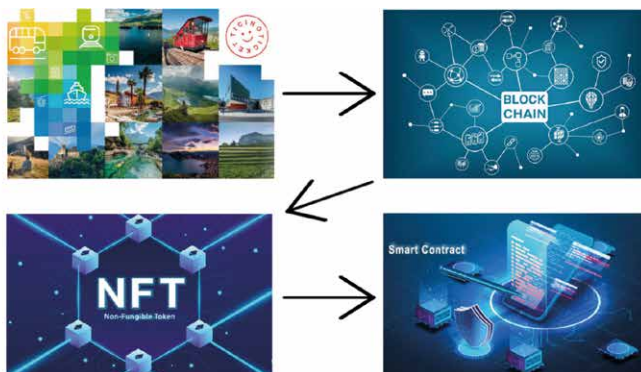
Obiettivi

- Acquisire le necessarie conoscenze sul progetto Ticino Ticket e sul dominio applicativo

- Acquisire conoscenze approfondite sull'ambito blockchain
- Sviluppare le API per la gestione dei metadati e per la validazione dei ticket
- Progettare componenti React native per interagire con il token
- Implementare la comunicazione con le wallet app
- Gestire i ticket su mercati secondari

Conclusione

La fase preliminare di incontro con l'azienda Ticino Turismo è servita a comprendere le funzionalità del progetto originale ed il suo dominio applicativo. Il progetto ha permesso di approfondire il mondo della blockchain, di comprenderne le potenzialità e di acquisirne l'esperienza necessaria allo sviluppo di prodotti. Si è sviluppato uno smart contract che ha consentito di tokenizzare l'attuale ticket seguendo lo standard ERC-721. L'implementazione ha richiesto lo sviluppo di API che permettessero sia di gestire i metadati dei singoli tokens, sia di validare il reale possessore del token. L'adozione dello standard ha permesso l'integrazione con i mercati secondari. Il progetto ha richiesto lo sviluppo di un'applicazione mobile per il test delle funzionalità.



Real-time volumetric cloudscape in OpenGL

Abstract

One of the hardest challenges of modern computer graphics is the rendering of complex objects in real-time. This thesis focuses on the rendering of clouds with the goal to achieve a realistic and good-looking cloudscape that can be rendered in real-time making use of OpenGL. This project is heavily inspired by the techniques used for the rendering of the Volumetric cloudscape of Horizon, Zero Dawn, which was shown for the first time at SIG-GRAPH 2015. The use of volumetric billboards, two-dimensional elements that are shown on screen making use of geometry shaders, is the first technique that was implemented to achieve similar results. A more advanced technique to render complex elements like clouds is ray-marching, this technique uses rays to detect collisions and adds up, in an iterative way, the color of the current element to build up the final color that will be shown on screen. The final product is able to render in real-time moving and lit clouds at different times of the day, such as sunrise, noon, sunset, and nighttime in a scene that also features terrain.

Obiettivi

- Reading and understanding the state of the art on the topic and proposing an implementation plan using OpenGL and the graphics engine provided by the teacher

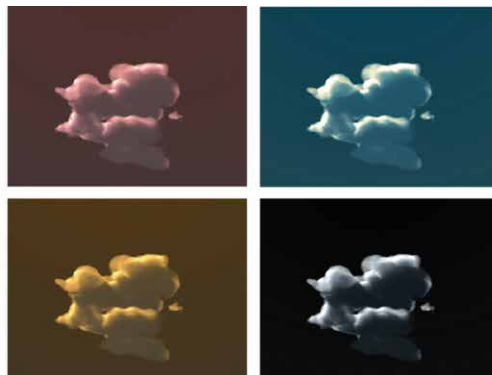
- Implementing real-time 3D volumetric cloudsapes in the graphics engine
- Write a simple demo that shows the implemented functionality
- Analyze and compare results against other sources and the state of the art

Conclusion

The generation of a cloudscape in real time using modern OpenGL is a really challenging topic, but all the required goals were met:

- the state of the art on the topic was broadly explored;
- the implementation of a real-time 3D volumetric cloudsapes in the graphics engine was successful and the ray marching technique was used to do that;
- a little demo was written in order to show the achieved results;
- the results were successfully compared with the current state of the art in the topic.

On top of that, the option to switch between different times of the day with a different skybox for each visualization, the ability to rotate the light direction, and terrain to show how the engine could potentially be used in the future were implemented.



Gestione ottimizzata della carica abituale dei veicoli elettrici

Abstract

Il lavoro qui proposto, effettuato con Protoscar SA come committente, si occupa di fornire una panoramica aggiuntiva nel mondo dei veicoli elettrici EVs.

In particolare si va a trattare della problematica causata da un alto numero di EVs sulla rete di distribuzione, ovvero il possibile sovraccarico causato dalle troppe richieste in troppo poco tempo, eccedendo i limiti di potenza. Si vuole quindi abbassare il picco massimo di carica.

Tramite modelli matematici ottimizzati correttamente calibrati è possibile gestire questa situazione limite. Sono stati ideati 3 modelli matematici, definiti e simulati 7 scenari applicativi e confrontati i risultati.

Da questa comparazione si può notare che alcune situazioni ottengono il risultato atteso: un picco massimo molto basso che permette di caricare tutti i veicoli necessari. Viene inoltre utilizzata la tecnologia V2G per permettere alle auto di fare da accumulatore.

Obiettivi

- Analizzare lo stato dell'arte attuale dei sistemi di gestione di carica in AC
- Individuare possibili modelli per ottimizzare il processo di carica con informazioni riguardante l'orario di fine carica
- Scrivere questi modelli e definire degli scenari

di utilizzo reali

- Simulare i differenti scenari
- Trarre delle conclusioni dai dati e da grafici opportunamente creati

Conclusione

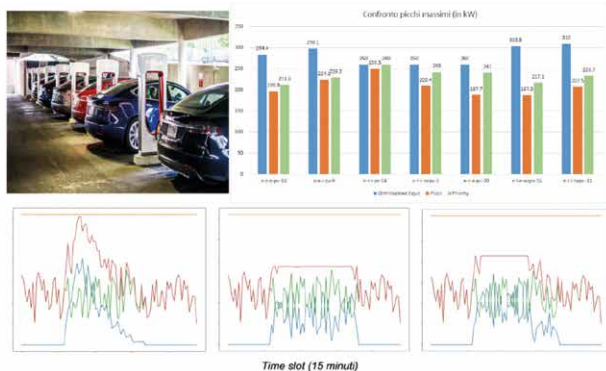
Dopo aver analizzato lo stato dell'arte attuale si è riusciti a definire che l'utilizzo della tecnologia V2G è un'ottima scelta poiché permette un abbassamento generale del carico.

Sono stati definite tre situazioni:

- Distribuzione equa della potenza disponibile totale – Situazione non ottimizzata
- Modello matematico di minimizzazione del picco massimo – Situazione ottimizzata
- Modello matematico di minimizzazione del picco massimo con aggiunta di priorità sotto livelli di carica a 50% e 80% – Situazione ottimizzata

Questi algoritmi sono stati applicati a dei dati sintetici attraverso delle simulazioni. I risultati sono stati rappresentati graficamente per confrontare il comportamento degli algoritmi nei diversi scenari applicativi.

I grafici evidenziano come la situazione non ottimizzata non riesca ad ottenere risultati soddisfacenti. Minimizzare il picco massimo invece si rivela come soluzione vincente.



Sviluppo e test di un sistema per il riconoscimento di loghi automobilistici

Abstract

In questo progetto viene proposto un sistema di riconoscimento tramite l'utilizzo di una rete neurale convolutiva, un sistema particolarmente adatto per questo compito. Il modello su cui si basa è una *ResNet18* e l'insieme di immagini per l'addestramento e test (*dataset*) è disponibile online. Questo presenta 8 diversi marchi di costruttori ma è limitato dal numero di immagini presenti all'interno, il che ha portato all'utilizzo di *augmentation*, una tecnica che permette di generare immagini aggiuntive andando ad applicare rotazioni, traslazioni e altre trasformazioni. Dopo aver allenato il modello a riconoscere i loghi, è stata ottenuta un'accuratezza media tra le classi pari al 55%. Effettuando ulteriori test con video registrati personalmente, i risultati ottenuti sono buoni anche se con qualche errore su immagini di difficile interpretazione, ad esempio in presenza di riflessi.

Obiettivi

- Familiarizzare con tecniche di deep learning per l'elaborazione di immagini
- Sviluppare e valutare quantitativamente un approccio di classificazione di immagini
- Dimostrare l'approccio su video, possibilmente in tempo reale

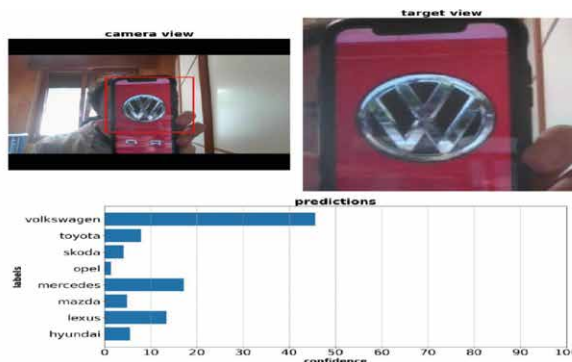
Conclusione

Questo progetto ha portato alla realizzazione di un sistema di riconoscimento dei loghi automobilistici.

I risultati ottenuti sono buoni ma non ancora ottimali: il classificatore fatica ancora su alcuni loghi a causa di uno scarso numero di immagini presenti per l'allenamento della rete (circa 300 invece che 6000 rispetto ad altri *dataset*).

Come futuri miglioramenti è consigliabile un allenamento superiore della rete su un maggior numero di dati, in modo da potenziarne le prestazioni. Poi si potrebbe pensare di aggiungere ulteriori costruttori al *dataset*, senza limitare la rete a questi otto loghi. Inoltre è stato notato che i riflessi prodotti dalle verniciature lucide delle automobili rendono ostica l'identificazione; per questo si suggerisce di utilizzare la tecnica dell'*augmentation* modificando la luminosità e ritoccando i colori dei loghi per simulare questo riflesso.

Infine, come miglioria, è stato pensato il supporto di un'ulteriore rete neurale che possa identificare il logo e ritagiarlo, isolandolo da elementi di disturbo come le targhe.



Virtualization and Containerization Techniques

Secure software deployment

Abstract

Distribuire una soluzione software può rappresentare un problema non indifferente per diverse ragioni pratiche, a cominciare dalle scelte: installare su hardware dedicato oppure in ambiente virtuale. Inoltre, la necessità di progettare il software è un altro fattore che richiede una gestione accurata delle modalità di distribuzione. Il progetto mira a fornire una strategia utile alla creazione di un sistema operativo destinato all'utilizzo come server. Basandosi su un web server atto alla raccolta di informazioni per la personalizzazione del sistema operativo, si passa ad una fase centrale di manipolazione dei dati, creazione dell'immagine ISO e installazione in parte interattiva e in parte automatica del server, arrivando infine ad un'applicazione per il monitoraggio e l'esecuzione di comandi da remoto.

Obiettivi

- Creare un sistema operativo personalizzato basato su una versione recente di Ubuntu Server. Il prodotto è rivolto ai system managers, figure che si occupano delle infrastrutture informatiche di un'azienda
- Cifrare automaticamente il disco e sblocco in automatico all'avvio del sistema
- Preinstallare e preconfigurare Docker

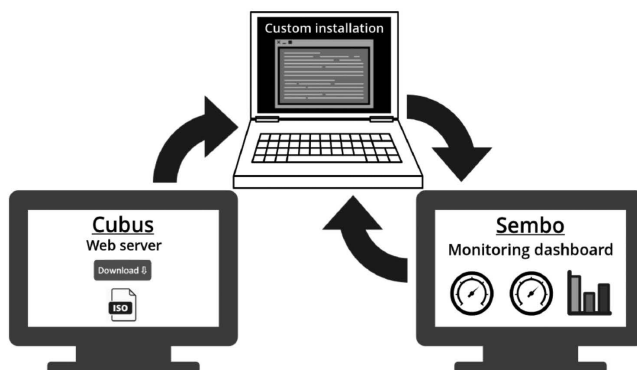
- Inserire i pacchetti software da includere nel sistema finale
- Monitorare il sistema da remoto
- Guidare l'utente all'installazione

Conclusione

Il prodotto finale è il risultato di 3 componenti indipendenti, ulteriormente espandibili in futuro, collegate dallo stesso filo conduttore: la creazione, personalizzazione e monitoraggio di un sistema operativo basato su Ubuntu Server 22.04. Si è dovuta sacrificare la funzionalità di cifratura del disco automatica in modo da lasciare la libertà di configurazione dello storage all'utente, a discapito dello sblocco automatico del disco su cui è installato il sistema operativo.

Attraverso l'uso di scripting viene installato e configurato Docker e, tramite un'applicazione accessibile da browser, è possibile monitorare ed eseguire dei comandi da remoto sul sistema creato.

La possibilità di creare sistemi operativi personalizzati può essere portata anche nelle università, dove gli studenti possono creare dei sistemi contenenti software accademici con licenze già attivate. In questo modo si possono ridurre le tempistiche di installazione dei sistemi operativi e di configurazione post-installazione.





"FZSoNick SA è un'azienda svizzera con sede a Stabio dedicata alla produzione di batterie ad alta temperatura (Sodium Metal Chloride Batteries) per lo stoccaggio di energia elettrica in ambito industriale, dei servizi di backup, residenziale e di mobilità sostenibile per applicazioni particolari, quali la movimentazione di veicoli pesanti operanti in miniera. Lo sviluppo scientifico e tecnologico è di fondamentale importanza per rispondere alle esigenze di un mercato globale in continua evoluzione ed in rapida espansione come quello dello stoccaggio dell'energia, nel quale opera FZSoNick SA. In tale contesto, la collaborazione iniziata con l'Istituto di ingegneria meccanica e tecnologia dei materiali (MEMTi) della SUPSI, nell'ambito di un progetto di tesi, ha permesso all'azienda di intraprendere lo studio di nuove soluzioni per la modellazione del carico termico derivante dal funzionamento delle celle, ponendo le basi per una più ampia collaborazione, volta alla costruzione di uno strumento computazionale capace di assistere i progettisti nell'ottimizzazione del design delle batterie. La preparazione della tesi e la sua discussione hanno dimostrato le ottime conoscenze teoriche dello studente e la sua capacità di gestire in modo preciso ed autonomo le attività tecniche. Il lavoro è stato organizzato in modo professionale, instaurando ottimi rapporti con il partner di progetto. Gli ambiziosi obiettivi prefissati in sede di proposta di progetto sono stati raggiunti pienamente. Dal punto di vista aziendale, si ritiene che i risultati del lavoro siano stati più che soddisfacenti. La collaborazione durante i mesi di tesi ha inoltre consentito di stringere un saldo rapporto di cooperazione e fiducia con SUPSI, sulla base del quale l'azienda ha deciso di proseguire le attività con l'Istituto e di valutare possibili ulteriori progetti nell'ambito dell'ottimizzazione del design e delle performance delle batterie."

Roberto Tibiletti

Battery Mechanical & Thermal Design Manager

FZSoNick SA

Ingegneria meccanica



I lavori di diploma presentati in questo catalogo rappresentano in modo esaustivo la virtuosa collaborazione tra la formazione, le aziende del territorio e le attività di ricerca applicata all'interno degli Istituti del Dipartimento tecnologie innovative. La totalità dei temi affrontati è infatti proposta dalle aziende e dagli Istituti del DTI. Questa sinergia da una parte consente agli studenti di confrontarsi con situazioni che permettono a loro di lavorare in un reale contesto produttivo, dall'altra consente alle imprese di disporre di una risorsa in grado di svolgere progetti industriali. Le schede di progetto raccolgono il lavoro svolto in 16 settimane, durante le quali gli studenti applicano le competenze acquisite e si misurano con un problema di una certa complessità. Il risultato delle tesi ci fornisce un'idea dell'intensità della formazione che gli studenti devono affrontare per diplomarsi e dell'eccellente livello professionale raggiunto. Questo grazie anche ad un percorso formativo strutturato ed efficiente, caratterizzato da un approccio didattico che non mira solo a trasferire nozioni teoriche e temi legati alle tecnologie ma che si serve di esercizi, attività di laboratorio e progetti per sviluppare altre caratteristiche essenziali al lavoro del futuro ingegnere. Tra di esse ritroviamo la capacità di analisi, di risoluzione di problemi complessi e di lavorare all'interno di gruppi multidisciplinari partecipando, con le conoscenze specifiche dell'ingegneria meccanica, allo sviluppo, alla progettazione e alla realizzazione di prodotti e processi. Oltre a queste caratteristiche, la valutazione finale

dipende da un insieme di altri criteri, quali: approccio ingegneristico, padronanza delle conoscenze professionali, autonomia, capacità di auto-documentarsi, capacità redazionali e di presentazione. Colgo l'occasione per ringraziare i partner industriali per la proficua collaborazione e tutti i docenti del corso di laurea che, con il loro contributo, hanno permesso di formare degli ingegneri che sicuramente sapranno partecipare in modo attivo allo sviluppo economico e sociale del nostro territorio. Ai nuovi diplomati, oltre all'augurio di un futuro ricco di soddisfazioni sia nel campo professionale sia in quello privato, un plauso particolare per aver raggiunto questo importante traguardo nonostante tutte le difficoltà causate dal Coronavirus, e a voi lettori l'augurio per una piacevole lettura.

Responsabile del corso di laurea
Walter Amaro

Visita il sito

[www.supsi.ch/dti/bachelor/
ingegneria-meccanica](http://www.supsi.ch/dti/bachelor/ingegneria-meccanica)



Laureati 2022

Vincitore del premio TalenThesis

102	Nico Höhn Ottimizzazione e ingegnerizzazione di un robot mobile impiegato in processi di mantenimento in-situ	111	Yosef Cassarà Studio di fattibilità e progetto di massima di una micro-centrale idroelettrica ad acqua fluente sperimentale	118	Alessandro Morello Dimensionamento di uno scambiatore di calore gas-solido ad induzione elettromagnetica	125	Matteo Pedron Studio dimensionale durante la fase di set-up termico di una macchina transfer universale
	—	112	Alessandro Craperi Progettazione di un impianto idroelettrico. Studio preliminare, valutazione tecnica ed economica	119	Luca Negro Approcci locali per la valutazione della durata di vita a fatica - applicazione e confronto	126	Francesco Perri Dimensionamento e simulazione strutturale di un giunto di una sedia altamente innovativa (tensegrity)
104	Stefano Aliverti Analisi FEM e codifica delle regole di progettazione per cerchioni in acciaio	113	Marco De Piaz Completamento e validazione di un codice ai volumi finiti per il calcolo della distribuzione di temperatura all'interno di batterie	120	Paolo Nessi Produzione additiva di componenti ceramici mediante binder jetting di polvere di carburo di silicio seguita da infiltrazione e pirolisi di un precursore ceramico	127	Jonathan Peverelli Circuiti di regolazione delle temperature di lavoro di una pompa di calore
105	Matteo Bakula Reingegnerizzazione di un centro di affilatura utensili	114	Luca Fattorini Analisi di fattibilità di un sistema di isolamento termico attivo per ricevitori solari	121	Shasa Nicoloso Progettazione e sviluppo di un dispositivo chirurgico nel trattamento dell'artrosi interomematica mediante apposizione di SmartBone Cages	128	Lorenzo Alberto Pollicini Progettazione, sviluppo ed ottimizzazione di un dispositivo medicale in AISI 316L via Selective Laser Melting (SLM)
106	Federico Barcelli Produzione additiva di Beta-Allumina per l'ottimizzazione di batterie al sodio	115	Mirko Grignola Banco prova per misure di scambio termico su supporti strutturati	122	Christian Ortelli Misuratore di coppia per lunette rotazionali	129	Enrico Rainoldi Analisi e dimensionamento di un sistema di cogenerazione domestico conforme con l'economia circolare
107	Ivan Beljan Studio e realizzazione di un banco di prova per utensili monotagliente	116	Giulia Manco Verifica dell'allineamento di una macchina di caratterizzazione dei materiali	123	Marco Parenti Valutazione dell'effetto della tensione media e del trattamento termico sulle proprietà a fatica dell'acciaio DP600 in regime HCF	130	Pietro Righetto Sviluppo di una macchina polifunzionale per chiusura fondia pressione e a vite
108	Brenna Matteo Studio di tecniche di rivestimento protettivo per teste d'estrusione	117	Alessandro Marchisio Progettazione di un sistema d'alimentazione per microRFID	124	Marco Pasini Analisi termo-economica di un sistema di teleriscaldamento a pompe di calore	131	Marco Selva Preparazione di compositi polimerici con resine termoindurenti e fibre di carbonio riciclate
109	Christian Bujas Strutture ceramiche prodotte tramite una tecnica ibrida di Additive Manufacturing		—			132	Jacopo Tosin Sviluppo di un end effector per la presa di moduli batteria di veicoli elettrici
110	Gabriele Campi Preparazione e caratterizzazione di coating ritardanti alla fiamma per materiali cellulotici		—				

Bachelor of Science
in Ingegneria meccanica

Relatori

Anna Valente
Diego Gitardi

Vincitore del premio TalenThesis 2022

Nico Höhn

Ottimizzazione e ingegnerizzazione di un robot mobile impiegato in processi di mantenimento in-situ



Nico Höhn

La scelta del mio percorso formativo arriva sicuramente dalla curiosità, determinazione e dalla risoluzione di problemi, passioni che ho sempre avuto sin da piccolo. Il forte interesse per la meccanica e la progettazione mi ha così portato ad intraprendere questo percorso formativo. La professione permette di lavorare su progetti molto diversi tra di loro dando così la possibilità di ampliare le proprie conoscenze e rendere interessante il mestiere.

Abstract

Il progetto prevede l'ottimizzazione e ingegnerizzazione di un robot mobile, chiamato UMA (Universal Maintenance Automata), impiegato in processi di mantenimento in-situ. Il robot nasce in primo luogo come veicolo per l'ispezione dei piloni delle pale eoliche, infatti, esso ha la possibilità di muoversi anche su superfici verticali non planari grazie al suo sistema di adesione. Grazie a un pacco batteria integrato nel robot è inoltre possibile operare in ambienti ostili. Lo scopo è quello di ottimizzare l'attuale piattaforma andando principalmente a modificare il pianale, le ventose e sviluppando una shell di copertura con integrate delle telecamere di visione.

Obiettivi

L'obiettivo principale è quello di sviluppare una nuova versione del robot partendo dal prototipo già esistente, usando i componenti attuali dove possibile, con lo scopo di migliorare e ampliare il campo di applicazione. I componenti principali rivisti o integrati sono: il pianale, le ventose, la shell di copertura e le telecamere per la visione. Nel pianale di collegamento deve essere integrato un giunto che conferisce al robot più destrezza, inoltre tramite un'ottimizzazione topologica della geometria deve essere alleggerito e irrigidito per ridurre la flessione del componente al minimo. Le ventose devono essere modificate per ottimizzare la

forza e ridurre la massa. L'obiettivo secondario riguarda lo sviluppo e l'integrazione di un nuovo pacco batteria che permette al robot di operare in modo autonomo.

Motivazioni

Ho scelto questo lavoro di diploma visto il mio interesse nella robotica e nella progettazione meccanica. Dal momento che gli obiettivi principali erano lo sviluppo di componenti strutturali, riducendo la massa, è stato possibile migliorare le mie conoscenze di simulazione FEM, ottimizzazione topologica e analisi Motion. Questa tesi mi ha permesso di lavorare molto anche da un punto di vista pratico in quanto gli obiettivi del mio progetto nascono da limitazioni dell'attuale prototipo di robot.

Walter Amaro

Nel settore edile e delle costruzioni, si intende adottare piattaforme robotiche mobili per la manutenzione lo svolgimento di lavorazioni superficiali per materiali metallici e cementizi. Il laboratorio Automazione, robotica e macchine (ARM) ha sviluppato una piattaforma mobile in grado di operare su superfici verticali a geometria variabile, lisce o irregolari. L'obiettivo della tesi è migliorare l'attuale piattaforma mobile e scalare l'applicabilità a nuovi contesti industriali. Lo studente ha rispettato tempi e consegne lavorando in piena autonomia ed ha garantito il raggiungimento degli obiettivi in totale rispetto del piano di lavoro. Ha svolto un lavoro esemplare e fortemente interdisciplinare seguendo un approccio ingegneristico e fornendo prova di possedere solide conoscenze professionali e capacità di auto documentarsi per approfondire gli argomenti. Il rapporto è stato redatto in maniera chiara e completa. Il diplomato ha inoltre mostrato capacità nel presentare in dettaglio e con chiarezza il proprio lavoro.

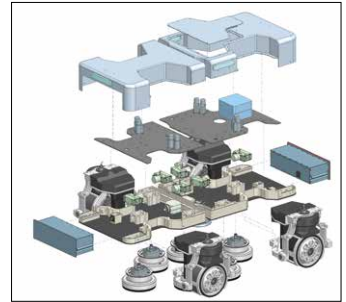
Conclusione

L'obiettivo principale è stato raggiunto grazie all'ottimizzazione del pianale e delle ventose che permettono al robot di operare in molte più configurazioni. Si è riusciti anche a raggiungere il secondo obiettivo integrando una shell in carbonio, che protegge l'elettronica, e il montaggio di quattro telecamere di profondità che permettono ad UMA di vedere, comprendere e interagire con l'ambiente in modo autonomo.

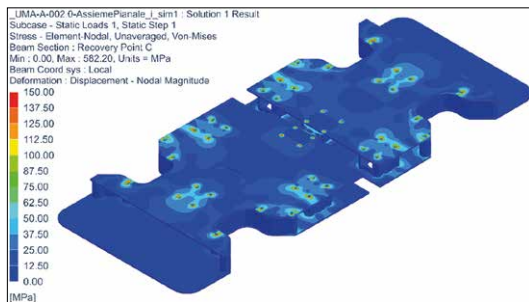
Render robot mobile UMA



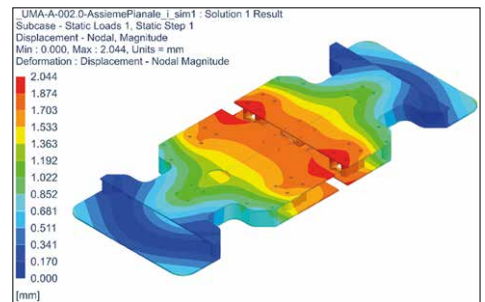
Esploso dei componenti principali



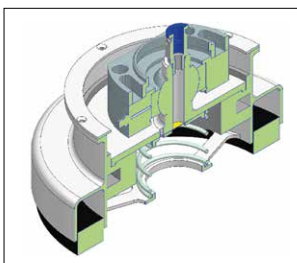
Simulazione FEM pianale
- sollecitazioni Von-Mises



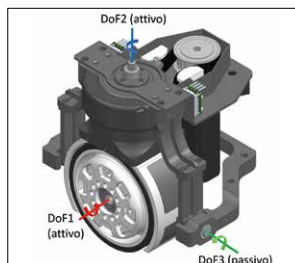
Simulazione FEM pianale
- spostamenti nodali



Sezione ventosa



Modulo ruota con gradi di libertà
e assi di rotazione



Analisi FEM e codifica delle regole di progettazione per cerchioni in acciaio

Abstract

Lo svolgimento del seguente progetto di diploma ha permesso di individuare i principali parametri di progettazione dei cerchioni in acciaio e di sviluppare una procedura semiautomatica atta alla realizzazione degli stampi per il processo di formatura plastica a freddo. Attraverso tale procedura è stato possibile relazionare tali parametri con la risposta finale del disco, mediante l'esecuzione di analisi di sensitività tramite FEM.

Al fine di eseguire tali analisi sui componenti da stampare, si è partiti dallo studio e dall'individuazione dei principali parametri di progettazione delle geometrie e degli stampi dei cerchioni. Questo ha permesso l'implementazione di modelli parametrici CAD che fossero in grado di generare le geometrie dei dischi e degli stampi desiderati.

Determinati tutti i modelli necessari, è stato possibile procedere con l'esecuzione delle analisi FEM di quattro differenti geometrie standard, mediante l'ausilio del software Simufact Forming. Tale analisi risulta essere svolta attraverso la modifica dei principali parametri di progettazione inerenti al secondo passo di formatura del disco.

Obiettivi

- Identificazione dei parametri di progettazione
- Esecuzione analisi FEM
- Codifica delle regole di progettazione

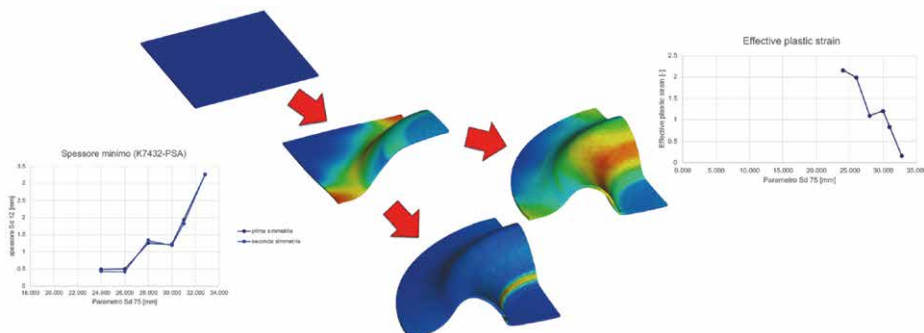
Conclusione

Mediante la conoscenza delle regole di progettazione standard fornita da ALCAR e l'identificazione dei parametri di progettazione dei cerchioni automobilistici si è riusciti ad implementare una procedura semiautomatica atta alla realizzazione delle geometrie degli imbutiti richieste dal progettista e di stampi per la formatura di cerchioni in acciaio.

Dalle analisi è emerso come esistano tre differenti tipologie di parametri:

- i primi non comportano la modifica di alcuna risposta del sistema;
- i secondi comportano una sostanziale differenza di risposta del sistema a seconda della geometria analizzata;
- i terzi presentano una risposta simile indipendentemente dalla geometria analizzata.

Tramite questi risultati è stato possibile determinare alcune regole di progettazione fondamentali.



Reingegnerizzazione di un centro di affilatura utensili

Abstract

TTB Engineering sviluppa e produce centri di affilatura di altissima precisione capaci di realizzare utensili in carburo, HSS e altri materiali.

Prima dell'acquisizione da parte di Saake, i prodotti TTB consistevano in due tipologie di macchine: TTB TGC e TTB Evolution. Adesso, TTB propone come nuova macchina un'affilatrice (Eclipse) ereditata dalla casa madre Saake e adattata per utensili di piccole dimensioni. La ditta vuole migliorarne la precisione intervenendo sul basamento per isolarlo da forze esterne. L'azienda ha eseguito delle misurazioni sulla colonna della struttura attuale, riscontrando un'eccessiva deformata e una riduzione della precisione. Essendo la colonna responsabile del sostegno del meccanismo di lavorazione dei pezzi, si è deciso di diminuire la deformata migliorando l'irrigidimento della struttura.

Attualmente la colonna e il basamento sono un corpo unico prodotto in fonderia. Le soluzioni analizzate e proposte consistono nello scomporre colonna e basamento producendoli in granito o ghisa. La nuova struttura appoggerà su quattro antivibranti montati su un tavolo saldato, isolandola così da disturbi esterni.

Obiettivi

- Studiare, dimensionare e progettare il nuovo basamento

- Realizzare disegni di fabbricazione
- Effettuare una valutazione economica della soluzione proposta
- Redigere rapporto di progetto, compresa la documentazione per la fabbricazione del sistema

Conclusione

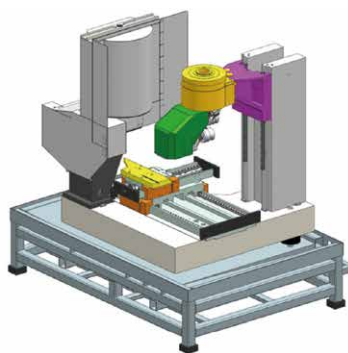
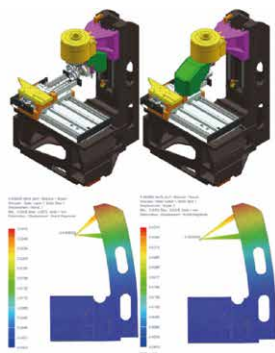
Gli obiettivi principali sono stati raggiunti.

Si è partiti dalla modellazione FEM del basamento monoblocco attuale riscontrando una deformata della colonna pari a $6,70\text{ }\mu\text{m}$. Confrontando il risultato con le misurazioni eseguite direttamente sulla macchina si è ottenuta una differenza della deformata tra quella reale e quella ricavata dall'analisi FEM pari al 5%.

Si è poi studiata e sviluppata una nuova soluzione tecnica per migliorare la rigidezza del basamento. Le due soluzioni proposte consistono nello scomporre il monoblocco in due parti, colonna e basamento, prodotti in granito o ghisa.

L'analisi FEM delle soluzioni proposte ha evidenziato che le due varianti hanno rigidezza superiore a quella attuale riducendo la deformata durante le lavorazioni e migliorando la precisione della macchina.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| – Deformata basamento attuale: | 6,70 μm |
| – Deformata soluzione in ghisa: | 3,00 μm |
| – Deformata soluzione in granito: | 2,80 μm |



Produzione additiva di Beta-Allumina per l'ottimizzazione di batterie al sodio

Abstract

Sempre più i materiali ceramici, come l'allumina, trovano applicazione nel settore energetico. In particolare, la Beta-Allumina è utilizzata nella realizzazione di batterie ai sali di sodio dove la parte ceramica è l'elettrolita. Lo scopo del progetto è rendere stampabile la Beta-Allumina tramite la tecnica di Additive Manufacturing stereolitografia (SLA), valutandone le proprietà meccaniche ed elettriche ottenute. Con la stampa 3D sarebbe possibile realizzare geometrie ottimizzate per le batterie. La ricerca in letteratura non ha dato riscontro sulla stampa della Beta-Allumina, pertanto, è stata eseguita una campagna preliminare. Sono state determinate le componenti delle sospensioni e le relative concentrazioni limite, nonché l'identificazione delle prove da eseguire per la caratterizzazione. Il comportamento reologico delle sospensioni è stato caratterizzato in base alle concentrazioni di Beta-Allumina. Una volta definiti i parametri necessari per la sperimentazione, è stata progettata una campagna sperimentale. Applicando il DoE-Design of Experiments sono stati identificati dei modelli statistici predittivi, nonché un'ottimizzazione delle concentrazioni dei costituenti delle sospensioni. I materiali ottenuti con le diverse formulazioni sono stati caratterizzati con lo scopo di valutare il processo produttivo sviluppato.

Obiettivi

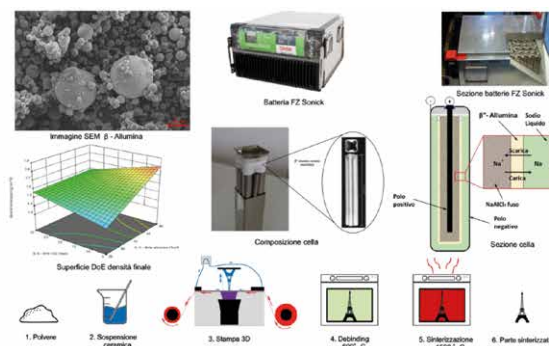
- Individuare e spiegare i parametri di processo influenti
- Progettare ed eseguire un piano sperimentale
- Produrre e caratterizzare i campioni
- Correlare i responsi con i parametri di processo
- Discutere approfonditamente i risultati ottenuti

Conclusione

Sono stati realizzati campioni in Beta-Allumina, stampati con tecnica di Additive Manufacturing chiamata stereolitografia (SLA), grazie alla quale è stato possibile realizzare layer-by-layer oggetti in materiale ceramico dimostrando la fattibilità della produzione mediante questa tecnica innovativa.

I componenti sono stati sinterizzati e caratterizzati. Inoltre, sono state identificate le criticità al quale rivolgere l'attenzione per i miglioramenti futuri creando una base di partenza a cui fare riferimento.

L'obiettivo futuro è sicuramente quello di ottimizzare le sospensioni e il processo di sinterizzazione per il raggiungimento di una elevata densità finale, necessaria per le applicazioni elettrochimiche.



Studio e realizzazione di un banco di prova per utensili monotagliante

Abstract

Il sistema di monitoraggio delle forze è un dispositivo che permette il rilevamento delle componenti ortogonali presenti nelle lavorazioni di tornitura a taglio ortogonale e obliquo. La soluzione proposta utilizza il funzionamento dei trasduttori ad estensimetri per la rilevazione delle deformazioni. L'intero progetto è stato studiato con lo scopo di garantire un valore di deformazione tale da subire le deformazioni necessarie in tutte le direzioni.

Obiettivi

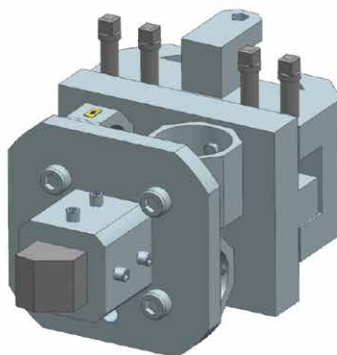
- Verificare la validità delle formule teoriche delle lavorazioni a taglio ortogonale e obliquo
- Possibilità di utilizzare differenti tipologie di utensili
- Monitorare le forze in tempo reale.

Conclusione

Il modello sviluppato è in grado di monitorare le forze ortogonali presenti nelle lavorazioni di tornitura con utensili a taglio ortogonale e a taglio obliquo.

Applicando la teoria della deformazione del cerchio, il sistema di monitoraggio è composto da quattro anelli ottagonali suddivisi in coppie di due elementi, ovvero gli anelli spessi e gli anelli sottili.

La coppia di anelli spessi svolge la funzione di monitoraggio della forza di taglio e di repulsione, mentre la coppia di anelli sottili misura la forza di resistenza all'avanzamento. Il sistema permette l'utilizzo di differenti tipologie d'utensile.



Studio di tecniche di rivestimento protettivo per teste d'estrusione

Abstract

La Simplas è un'azienda specializzata nella progettazione e realizzazione di teste d'estrusione per film termoplastici. Le teste d'estrusione sono realizzate in acciaio trattato mentre gli spigoli del labbro superiore ed inferiore, fondamentali per la qualità del processo, necessitano un particolare trattamento. Le teste di estrusione prodotte sono in grado di estrudere anche materiali biorientati ma con diversi problemi in quanto il prodotto finale presenta tagli e perdita di trasparenza evidenti dopo pochi mesi di lavoro. Per mantenere la qualità richiesta bisognerebbe procedere a frequenti fermi macchina, cosa impensabile per questo genere di impianti. Il presente progetto mira a valutare le tecnologie di apporto galvanico, laser hardening, laser cladding e Physical Vapor Deposition, per la realizzazione degli spigoli d'uscita dei labbri della testa d'estrusione al fine di migliorare le caratteristiche dei film realizzati in biorientati.

Obiettivi

L'obiettivo del progetto è lo studio di materiali e processi tecnologici, in alternativa allo stato dell'arte dell'azienda, per rivestire gli spigoli dei labbri dello stampo in modo da aumentare la durezza e ridurre il raggio d'uscita. Tale percorso si concluderà con la progettazione di uno stampo pilota da laboratorio che consentirà di effettuare dei field test.

Conclusione

Il benchmark, con relativa campagna sperimentale, ha portato a confrontare i provini realizzati con differenti tecnologie eseguite da altrettanti fornitori. Tra le tecnologie valutate il *laser hardening* è risultata la migliore in quanto in grado di rivestire lo spigolo d'uscita dei labbri della testa d'estrusione garantendo: una durezza superficiale di 56 HRC, un raggio sullo spigolo $R < 0.012\text{mm}$ e una rugosità superficiale di $Ra < 0.008$. Le principali ricadute di questo studio hanno permesso di arrivare a due importanti risultati: la triplicazione del periodo tra una manutenzione e l'altra e il dimezzamento del tempo di manutenzione. La tecnologia del laser hardening troverà inoltre impiego, oltre che per il BOPET, anche per altri materiali che richiedono uno spigolo molto curato.



Strutture ceramiche prodotte tramite una tecnica ibrida di Additive Manufacturing

Abstract

In questo lavoro viene proposto lo studio di due strutture ceramiche complesse prodotte tramite una tecnica ibrida di Additive Manufacturing sviluppata nel laboratorio Hybrid Materials del Dipartimento tecnologie innovative SUPSI. Il processo combina la tecnologia di stampa a sinterizzazione laser di polveri di poliammide con la successiva infiltrazione di un precursore ceramico e pirolisi.

Il precursore ceramico utilizzato in questo studio è il polycarbosilossano che, in seguito alla pirolisi, si converte in ossicarburo di silicio (SiOC). Studi passati sono stati effettuati con un differente precursore che restituiva un prodotto finale in carburo di silicio (SiC). Grazie a questo lavoro è stato possibile effettuare un confronto tra i due differenti polimeri.

Per valutare l'influsso dei parametri del processo ibrido di Additive Manufacturing sul prodotto finale, vengono svolte prove sperimentali e analisi termiche.

Obiettivi

Lo scopo principale del progetto è la realizzazione di un materiale ceramico attraverso la tecnica combinata di stampa SLS e Polymer Infiltration Pyrolysis (PIP). Gli obiettivi si suddividono come segue:

- familiarizzare con il processo ibrido di Additive Manufacturing;
- comprendere i fattori di influenza;
- analizzare i dati ricavati dalla sperimentazione;
- identificare i migliori parametri di processo;
- confrontare i risultati ottenuti con quelli relativi ad un precursore già studiato nel laboratorio Hybrid Materials.

Conclusione

I dati sperimentali hanno permesso di concludere che il precursore ceramico necessita di un catalizzatore e richiede una cura ai primi due cicli di 10 minuti a 145°C, riportando al quarto ciclo una densità relativa media pari a 0.9, con un incremento al ciclo successivo solamente del 5.5% circa. A parità di cicli, la densità relativa è la medesima riscontrata nello studio precedente, dove è stato utilizzato un altro precursore.

La caratterizzazione meccanica a compressione ha mostrato una differenza della resistenza massima a rottura tra due strutture, risultando maggiore nei lattici con struttura a giroidi, che al quarto ciclo presenta un valore massimo di 6.62 MPa, contro la struttura a cubi ruotati di 2.17 MPa.



Preparazione e caratterizzazione di coating ritardanti alla fiamma per materiali cellulosici

Abstract

Il presente lavoro consiste nella preparazione e caratterizzazione di coating ritardanti alla fiamma per il legno. I legni, impiegati come materiale da costruzione in diversi settori, sono infatti combustibili e ciò ne limita l'utilizzo in alcuni ambiti.

Data l'elevata porosità del substrato ligneo, i trattamenti vengono applicati mediante la tecnica Layer-by-layer, tecnologia che consente nell'apporto di nanocoating su differenti superfici, depositando in modo alternato soluzioni acquose cariche positivamente e negativamente, in modo da creare legami elettrostatici di scala nanometrica.

La caratterizzazione dei trattamenti avviene attraverso l'analisi dei parametri ottenuti dai test di combustione al Mini-SBI. Tali parametri sono: tasso di rilascio del calore (HRR), indice di crescita del fuoco (FIGRA), produzione totale di fumo, indice di crescita del fumo e la qualità dei campioni a prova conclusa.

Obiettivi

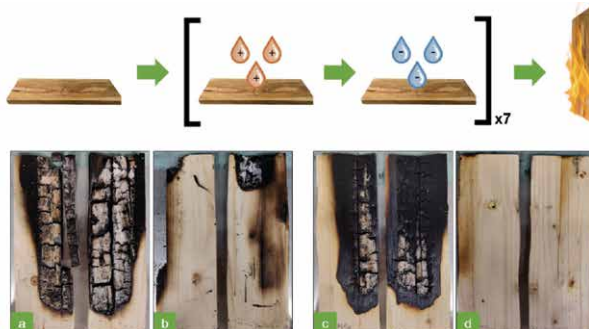
L'obiettivo di questo lavoro consiste nello studiare una serie di trattamenti per il legno con l'obiettivo di rallentare la combustione.

- Definire le formulazioni ritardanti alla fiamma per substrati lignei
- Svolgere la campagna di misure sperimentali
- Analizzare i risultati prodotti

Conclusioni

I coating che hanno apportato sensibili migliorie nella risposta alla fiamma sono state le organiche chitosano con acido fitico e proteine dell'albume con acido fitico, e l'inorganico silice colloidale in combinazione con CLOISITE® Na+ (argilla).

La combinazione chitosano e acido fitico permette la riduzione di 0.8 kW del calore rilasciato al termine della fase di propagazione della fiamma, con un lieve aumento della produzione totale di fumo del 7%. Il coating inorganico migliora del 30% il FIGRA, portando l'HRR iniziale da 1.7 a 0.97 kW a discapito di un peggioramento pari al 7% per l'indice di crescita del fumo. La formulazione più efficiente secondo il rapporto costi-benefici è quella costituita da proteine contenute nell'albume e acido fitico (EPM/PA). Tale combinazione permette la miglior conservazione dei campioni dopo i test, un abbassamento del FIGRA del 30% e un ininfluenza aumento del 2% della produzione totale di fumo, ad un costo notevolmente inferiore in relazione agli altri trattamenti.



Studio di fattibilità e progetto di massima di una micro-centrale idroelettrica ad acqua fluente sperimentale

Abstract

Lo svolgimento del progetto ha permesso di effettuare uno studio di fattibilità e una progettazione di massima di una micro-centrale idroelettrica ad acqua fluente sperimentale da porre sul fiume Cassarate, in prossimità del Campus Est USI-SUPSI.

Attraverso lo studio delle letterature, sono state reperite informazioni sulle centrali idroelettriche e sulla risorsa idrica disponibile. Ciò ha permesso di definire la portata di acqua e il dislivello utilizzabili nella zona di interesse, nonché di inquadrare la tipologia di centrale più adatta. Successivamente è iniziata la progettazione nella quale sono stati scelti e dimensionati i principali componenti della centrale e selezionati i sensori necessari al rilevamento delle prestazioni della stessa.

Infine, la fattibilità del progetto è stata verificata attraverso analisi tecnico-economiche e di impatto ambientale.

Obiettivi

- Dimensionare gli organi principali dell'impianto
- Selezionare i sensori necessari per misurare le prestazioni
- Produrre un progetto di massima che soddisfi le specifiche del committente

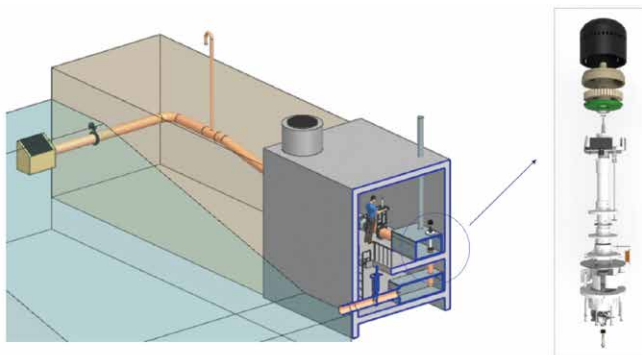
- Valutare la fattibilità tecnico-economica per la realizzazione dell'impianto

Conclusione

Il lavoro ha portato alla realizzazione di un progetto di massima della centrale. Sono stati selezionati e dimensionati: l'opera di presa, la condotta interrata di derivazione, le turbine micro-Kaplan ad eliche fisse con i generatori associati, il diffusore, lo scarico e gli elementi di sicurezza quali valvole e sfiati. Un'analisi di mercato ha portato alla selezione di un sensore di flusso, di un sensore di coppia e di un sensore di potenza elettrica.

Il dislivello e la portata a disposizione della centrale risultano essere rispettivamente di 1.6 m e 63 l/s, consentendo, attraverso l'uso di due turbine, la generazione di una potenza elettrica pari a 430 W.

L'analisi tecnico-economica eseguita ha permesso di stimare i costi dei componenti della centrale che ammontano a CHF 50'000, al netto degli interventi di ingegneria civile. La fattibilità di realizzazione risulta fortemente legata alla compatibilità e all'unione delle risorse con il progetto di riqualifica del fiume. La maggior parte degli organi risulterà interrato e l'impatto ambientale della centrale ridotto.



Progettazione di un impianto idroelettrico

Studio preliminare, valutazione tecnica ed economica

Abstract

La produzione di energia rinnovabile risulta essere uno degli argomenti più discussi degli ultimi tempi. Legato a tale tematica, lo scopo di questo elaborato mira alla progettazione di un micro-impianto idroelettrico. Lo studio si basa sulle peculiarità geologiche offerte dal comune di Colorina, in provincia di Sondrio (IT), appoggiandosi alle acque del principale torrente del paese. L'autore del progetto si pone inoltre l'obiettivo di realizzare fisicamente l'impianto in questione.

Sfruttando l'acqua rilasciata da un mini-impianto idroelettrico esistente, la nuova costruzione viene caratterizzata da un salto geodetico di 110 m circa, con una portata limite pari a 90 l/s. Impiegando l'utilizzo di una turbina Pelton, collegata a un generatore asincrono trifase raffreddato ad acqua, la nuova installazione genera una potenza nominale massima di 75 kW, con un rendimento totale del 77%. Inoltre, il complesso viene contraddistinto dall'utilizzo di due principali materiali da costruzione: cemento armato per le opere edili e acciaio per la condotta forzata e il canale di scarico.

Obiettivi

- Analisi delle normative vigenti sul territorio italiano per l'effettiva realizzazione dell'impianto
- Definizione delle principali caratteristiche dell'impianto
- Dimensionamento di massima dei componenti cruciali
- Studio economico e fattibilità realizzativa
- Analisi delle criticità riscontrate

Conclusione

La realizzazione del nuovo impianto viene contraddistinta da 2 fattori critici: ingente quantità di rilascio del Deflusso Minimo Vitale e costi di realizzazione elevati, dovuti alla pandemia. Dalle stime effettuate, ne deriva un fatturato annuo variabile tra i 49'880 ed i 57'500 €, particolarmente penalizzato dal rilascio del DMV. L'arrivo della pandemia ha comportato notevoli rincari sulle materie prime, facendo oscillare l'importo totale dei lavori tra i 420'000 ed i 535'000 €. Ne conseguono dunque dei tempi variabili per l'ammortamento dell'impianto: 11 anni nel caso favorevole e 20 anni nel caso sfavorevole. Un punto a favore può essere la continua crescita del costo dell'energia elettrica, in particolare di quella rinnovabile, che, oltre ad avere un prezzo di vendita incentivato, ha la priorità di dispacciamento rispetto all'energia fossile.



Completamento e validazione di un codice ai volumi finiti per il calcolo della distribuzione di temperatura all'interno di batterie

Abstract

Il partner industriale produce batterie Sodio-Nickel per l'accumulo di energia elettrica che lavorano ad alta temperatura, compresa tra 250°C e 350°C.

Il progetto ha lo scopo di ultimare la costruzione e la validazione di un tool di modellazione per studiare la generazione di calore in modo da predire le temperature all'interno delle batterie.

Lo strumento consiste in un modello 2D basato sul formalismo dei volumi finiti e sull'ipotesi di avere una temperatura uniforme nelle singole celle.

Le simulazioni sono validate tramite dati sperimentali per diversi regimi di funzionamento.

Obiettivi

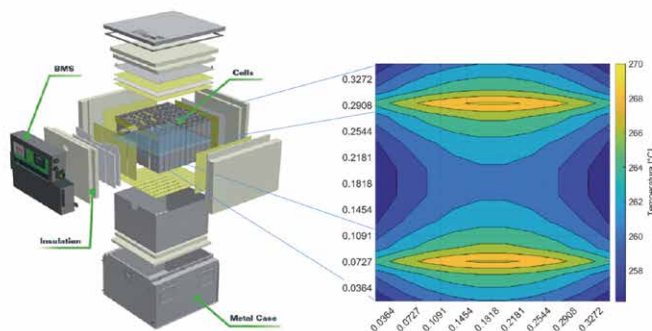
- Analizzare e comprendere il modello ai volumi finiti scritto per mappare la temperatura nella batteria
- Studiare e comprendere il funzionamento dell'algoritmo di gestione dei riscaldatori delle batterie
- Studiare e implementare una strategia computazionale per simulare il reale funzionamento di quest'ultimi

- Calcolare la potenza termica generata o assorbita dalle celle durante il funzionamento della batteria nei vari regimi di funzionamento
- Validare il modello per mezzo di dati sperimentali ottenuti sulla batteria oggetto dello studio.

Conclusione

Con il modello costruito sono state riprodotte tutte le fasi principali di funzionamento ottenendo ottimi risultati. Nelle simulazioni delle fasi di raffreddamento naturale, riscaldamento e floating non sono stati registrati errori superiori al 2% rispetto ai dati di riferimento. Nella simulazione della carica e della scarica, invece, l'errore risulta essere di poco superiore, raggiungendo un valore massimo di 3,5%.

Il modello permette di calcolare le temperature impostando un profilo di corrente qualsiasi. È possibile modificare la temperatura esterna, il numero di celle che compongono la batteria, lo spessore degli isolanti e simulare il malfunzionamento di una singola cella.



Analisi di fattibilità di un sistema di isolamento termico attivo per ricevitori solari

Abstract

L'analisi di fattibilità, oggetto di questo documento, mira a valutare l'implementazione di un isolamento termico attivo in un innovativo ricevitore solare a cavità utilizzato come sorgente di calore per la produzione di carburanti sintetici.

Lo scopo del sistema di isolamento attivo è quello di recuperare una parte del calore, altrimenti disperso dalle pareti, tramite il passaggio del fluido termovettore in condotte poste nell'isolante.

Con un modello analitico semplificato è stato possibile determinare i parametri che governano il sistema e valutare le principali proprietà interessate, al fine di incrementare l'efficienza globale del sistema.

Dopo una serie di considerazioni sono state definite le geometrie che nell'analisi parametrica hanno permesso di descrivere in modo esaustivo il comportamento del sistema e l'influsso dello stesso sul ricevitore, nonché di estrarre i dati per le valutazioni finali.

Obiettivi

- Acquisire conoscenza sui ricevitori solari a cavità e sulle soluzioni di isolamento termico attualmente utilizzate
- Definire i parametri principali che governano il comportamento del sistema ed eseguire una campagna di simulazioni che permetta di valutare l'effetto degli

- stessi sulle prestazioni del ricevitore
- Valutare i risultati ottenuti e la fattibilità della soluzione proposta

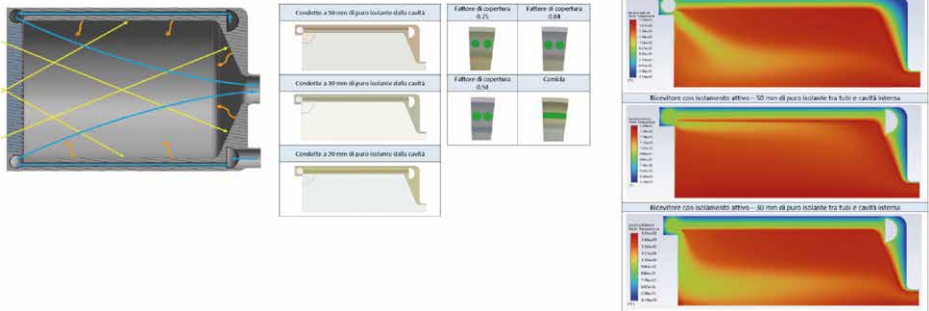
Conclusioni

Dall'analisi del sistema, descritto con un modello analitico semplificato, è emerso come sia possibile riuscire a preriscaldare il fluido termovettore nel passaggio attraverso i tubi.

Durante le simulazioni sono stati variati i parametri più rilevanti quali il diametro esterno dei condotti, lo strato di isolante tra cavità interna e tubi ed il numero degli stessi.

Tuttavia, la temperatura delle pareti esterne del ricevitore convenzionale è risultata essere inferiore rispetto a tutte le varianti con sistema di isolamento attivo, ottenendo inoltre il rendimento maggiore tra le varianti analizzate.

La conclusione è che, apparentemente, il sistema non sia in grado di svolgere efficacemente la funzione isolamento termico. Sulla base dei risultati ottenuti, tale soluzione non ha benefici che ne giustificano un'implementazione nel ricevitore solare.



Banco prova per misure di scambio termico su supporti strutturati

Abstract

L'obiettivo dello studio è la progettazione di un banco prova di uno scambiatore di calore, necessario a valutare l'efficienza dei supporti strutturati catalitici in processi di produzione di idrogeno. Per determinare il processo migliore viene fatta un'analisi termo-chimica su tre processi di produzione dell'idrogeno.

Il riscaldamento del lattice avviene per effetto Joule: applicando una differenza di potenziale il materiale conduttore si riscalda. L'utilizzo di un supporto ceramico permette di aumentare la superficie di scambio termico e la presenza del catalizzatore riduce l'energia di attivazione della reazione chimica desiderata.

Le caratteristiche tecniche del reattore sono indipendenti dalla strategia chimica scelta, le sue principali funzioni comprendono un buon isolamento termico ed elettrico in aggiunta all'ermeticità del sistema.

Obiettivi

L'obiettivo del banco prova è la caratterizzazione dello scambio termico di materiali ceramici catalitici prodotti mediante fabbricazioni additive.

- Comprendere i principi alla base dello scambio termico e le problematiche specifiche dell'applicazione proposta
- Identificare il principio di funzionamento più adatto per il banco prova

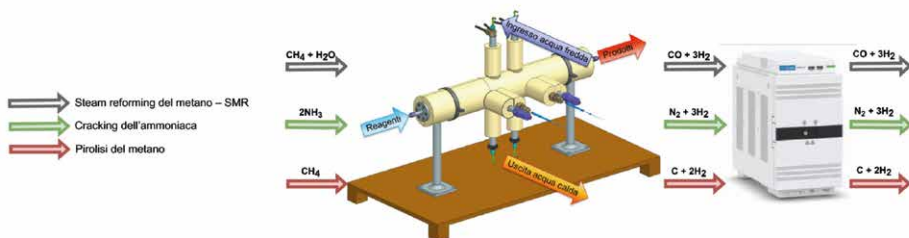
- Definire i parametri di funzionamento del sistema con i relativi limiti
- Provare l'idoneità del principio di funzionamento scelto
- Progettare il banco prova
- Fornire i dettagli costruttivi necessari alla realizzazione del banco prova

Conclusione

La valutazione dei tre processi viene effettuata considerando l'energia specifica, ovvero necessaria a produrre una quantità di idrogeno, le potenze richieste e la produzione di sostanze inquinanti. Il cracking dell'ammoniaca è caratterizzato da basse potenze fornite e assenza di prodotti inquinanti.

Le potenze totali richieste dai processi variano tra 400 e 500 W e la potenza dispersa dalle pareti del reattore è pari al 40%. La connessione al circuito elettrico avviene mediante tubi in rame raffreddati internamente con acqua che evita l'ossidazione. L'isolamento termico ed elettrico del sistema viene garantito da un rivestimento di microterm e guaine in allumina.

Lo schema P&ID rappresenta in modo standardizzato i componenti che costituiscono il banco. Il prezzo dell'impianto più complesso (SMR) è di circa 95'000CHF.



Verifica dell'allineamento di una macchina di caratterizzazione dei materiali

Abstract

Nelle prove di caratterizzazione meccanica dei materiali sottoposti a carico di trazione, le imperfezioni nell'allineamento delle macchine generano dei carichi parassiti sul provino in esame. Questi carichi rendono meno affidabile la determinazione delle caratteristiche meccaniche del materiale. L'allineamento con soli mezzi meccanici della macchina caratterizzazione non permette di ridurre al minimo i carichi parassiti, viene perciò progettato e messo in servizio uno speciale sensore secondo la norma ASTM E1012. Il sensore consiste in un corpo elastico molto simile al provino, strumentato con 10 estensimetri elettrici resistivi che ne misurano le deformazioni in punti significativi. L'analisi delle misure permette di quantificare l'influsso dei disallineamenti della macchina in funzione della deformazione di trazione pura desiderata e di classificare la macchina nelle categorie di allineamento descritte dalla norma. Per raggiungere questo obiettivo è necessario progettare il sensore in modo che venga sollecitato sempre solo in campo elastico scegliendo geometria e materiali adeguati. Inoltre si presta particolare attenzione all'installazione degli estensimetri, al cablaggio e alla verifica rigorosa di tutta la catena di misura. Infine, una campagna di misure sulla macchina del dipartimento permetterà di validare il funzionamento del sensore.

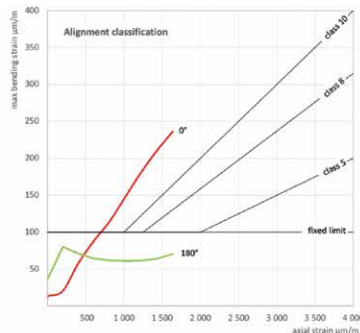
Obiettivi

- Progetto completo del sensore
- Validazione sperimentale della catena di misura completa

Conclusione

Il sensore progettato risponde ai requisiti della norma ASTM E1012. A causa di difficoltà logistiche non è stato possibile fabbricarlo ma si è potuto ripiegare su un sensore incompleto risultato da un progetto precedente. Dopo aver completato il cablaggio ed aver elaborato il software, è stato possibile eseguire misure sufficienti a validare il principio di funzionamento. La ripetizione delle misure ha evidenziato due punti essenziali:

- il sensore utilizzato è deformato, in particolare nella zona di presa. Per ovviare a questo problema il sensore progettato comprende delle parti consumabili;
- l'allineamento attuale della macchina non è ottimale ma con il nuovo sistema di misura sensore sarà possibile migliorarlo sensibilmente.



Progettazione di un sistema d'alimentazione per microRFID

Abstract

Il committente necessita di un sistema di alimentazione per microRFID con un'autonomia di funzionamento di 8 ore e un posizionamento di 1 pezzo al secondo. I microRFID, o tag, sono dei chip con una dimensione media di 1.22x1.22x0.5mm che devono essere posizionati all'interno di una bacchetta cilindrica forata (straw) con un diametro interno di 1.64mm. Il sistema progettato è una macchina automatica in grado di smistare, selezionare, singolarizzare, prelevare e depositare ogni tag in una straw. Per motivi di assemblaggio i tag devono essere prelevati, ruotati di 90° e depositati nella maniera desiderata. Questo viene eseguito da un pick & place costituito da un percorso a camme. Per la selezione e il trasporto dei chip vengono utilizzati dei dispositivi vibranti, mentre per la singolarizzazione e l'afferraggio si sfrutta la tecnica del vuoto unita alla rotazione di attuatori pneumatici. Vengono richiesti 4 sistemi di alimentazione separati che rispettino i limiti di ingombro dettati dal sistema di assemblaggio del prodotto.

Obiettivi

- Comprendere e documentare le soluzioni presenti sul mercato e le problematiche dei sistemi di alimentazione tradizionali

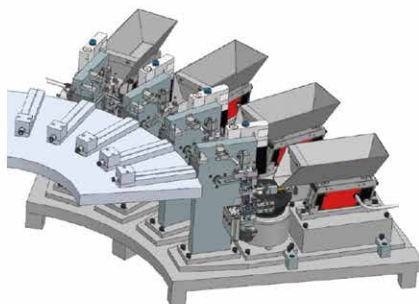
- Fornire una soluzione di alimentatore sviluppata completamente che risponda alle necessità del cliente
- Valutare il costo finale della macchina

Conclusione

Dopo la ricerca delle varianti presenti sul mercato e l'esecuzione dei test sui tag, il sistema realizzato è costituito da 4 gruppi funzionali.

- 1) Dispositivo di riempimento: tramoggia vibrante nella quale viene versata la giusta quantità di tag per garantire l'autonomia di funzionamento di 8 ore.
- 2) Gruppo di selezione e convogliamento: alimentatore vibrante circolare in grado di selezionare e allineare i tag che vengono poi trasportati da una pista appositamente progettata.
- 3) Singolarizzatore: sviluppato in modo da dimezzare il tempo di singolarizzazione disponendo un tag per il prelievo e allo stesso tempo accoglierne un altro in arrivo dalla pista.
- 4) Pick & place: sviluppato per ruotare il tag di 90° e portarlo all'interno della straw in circa 0.4s. L'afferraggio del tag viene eseguito da un ago tramite vacuum e rilasciato con un impulso di aria compressa.

Il sistema rispetta i limiti di ingombro imposti, potendo così posizionare più macchine adiacenti in uno spazio ristretto.



Dimensionamento di uno scambiatore di calore gas-solido ad induzione elettromagnetica

Abstract

Il progetto nasce dalla necessità di migliorare un riscaldatore collocato all'interno di un impianto industriale di una nota azienda che deve scaldare aria a temperature più elevate di quelle attuali. Per la realizzazione del nuovo sistema è stata utilizzata una tecnologia sviluppata da SUPSI in collaborazione con l'azienda InovaLab, ovvero una struttura reticolare in carburo di silicio riscaldata per effetto Joule tramite induzione elettromagnetica. L'obiettivo del progetto è di utilizzare l'analisi CFD per dimensionare dal punto di vista termodinamico il nuovo riscaldatore. Nel corso del lavoro si è sviluppato un modello semplificato della geometria reale che permette di ottenere risultati sufficientemente accurati con costi computazionali nettamente inferiori. Questo modello è stato utilizzato per determinare i parametri geometrici necessari a rispettare i vincoli e le richieste progettuali.

Obiettivi

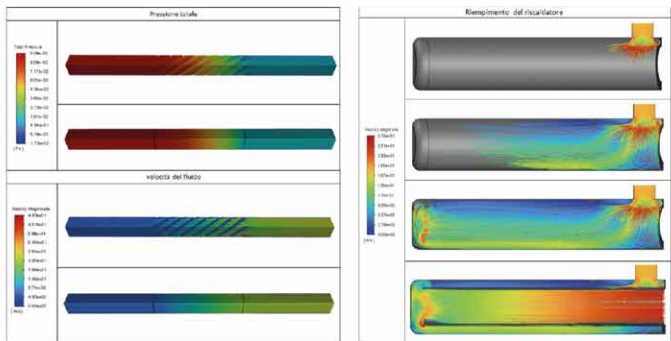
- Acquisire le conoscenze necessarie per il dimensionare gli scambiatori di calore gas-solido
- Realizzare un modello CFD semplificato per il dimensionamento del riscaldatore, determinando le caratteristiche geometriche globali dalla struttura

reticolare e dei condotti che lo costituiscono

- Utilizzare il modello CFD per valutare le prestazioni termo-fluidodinamiche delle diverse soluzioni possibili per trovare la migliore in termini di efficienza e semplicità di implementazione rispettando i vincoli di progetto

Conclusione

Il lavoro svolto ha permesso di dimensionare il riscaldatore che sfrutta la nuova tecnologia, determinandone le caratteristiche geometriche. È stato sviluppato un modello di mezzo poroso per sostituire la geometria reticolare che è stato validato paragonando i suoi risultati con quelli di simulazioni fatte con la geometria reale. Dopo aver determinato la configurazione più promettente tra quelle testate, che riduce del 23% le perdite di carico rispetto al sistema originale, è stata effettuata un'ulteriore ottimizzazione del design. La configurazione finale ottenuta permette di ridurre ulteriormente le perdite di carico del 6.85% e di abbassare la temperatura massima a parete del 6.33%.



Approcci locali per la valutazione della durata di vita a fatica - applicazione e confronto

Abstract

La progettazione secondo criteri di resistenza a fatica è sempre più importante perché consente di prevedere in modo più accurato i piani di manutenzione di macchine e strutture. L'approccio tradizionale per questo genere di progettazione prevede il confronto dello stress nominale con specifiche curve di Wöhler. In questo progetto si adotteranno avanzati approcci locali che permettono, ad esempio, di eliminare l'influenza della geometria del componente sulla valutazione della durata di vita. Si tratta dei metodi SED e TCD che verranno impiegati per predire la rottura a fatica di provini sottoposti ad un carico uniaassiale di tensione.

Dopo la consultazione della letteratura riguardante i due metodi citati, è stato analizzato il set di dati contenente 53 prove a fatica sperimentali eseguite su provini in lega di titanio Ti6Al4V, di cui:

- 18 provini lisci;
- 17 provini con intaglio a V e raccordo di 3 mm;
- 18 provini con intaglio a V e raccordo di 0.2 mm.

Obiettivi

- Comprensione dell'effetto della presenza di intagli sulla resistenza del provino sottoposto a sollecitazione a fatica
- Studio e comprensione delle basi teoriche del metodo SED e del metodo TCD

- Analisi statistica del set di dati ricevuto
- Valutazione dell'applicabilità dei metodi sul set di dati a disposizione
- Applicazione dei metodi scelti sul set di dati a disposizione in modo rigoroso e corretto
- Esecuzione di un confronto critico e quantitativo fra i metodi scelti nel progetto per evidenziare vantaggi o svantaggi

Conclusione

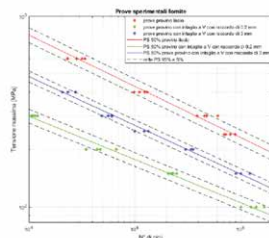
Sono stati applicati i metodi SED, TCD PM e TCD LM sia tramite approccio analitico che approccio numerico (FEM). Una volta analizzati i dati sperimentali (approccio tradizionale) e i dati trasformati (approcci locali), si può concludere che:

- è possibile l'applicazione di tutti i metodi analizzati sul set di dati in esame;
- è stata identificata un'unica curva di progettazione con i metodi SED e TCD PM;

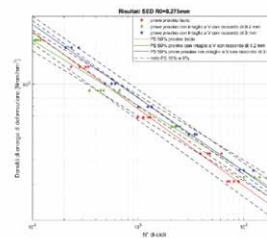
Per il materiale in esame, Ti6Al4V, sono state individuate le dimensioni caratteristiche dei due metodi:

- per SED il raggio critico ottimale è pari a 0.275 mm;
- per TCD la lunghezza ottimale è pari a 0.444 mm.

A titolo di confronto, lo scatter sui dati utilizzando l'approccio tradizionale è pari a 5.83. Con il metodo SED ($R_0=0.275$ mm) il valore scende a 1.26, mentre per il metodo TCD PM ($L=0.275$ mm) a 1.35.



Approccio tradizionale
(Stress nominale)



Approccio locale
(Metodo SED)

Produzione additiva di componenti ceramici mediante binder jetting di polvere di carburo di silicio seguita da infiltrazione e pirolisi di un precursore ceramico

Abstract

Il progetto consiste nell'ideazione di un lattice ceramico poroso, stampato tramite binder jetting (BJ), che possa rendere elettrificabile e quindi più sostenibile il processo di Steam Reforming. Il lavoro mira a generare il calore di processo necessario sfruttando l'effetto Joule ed utilizzando energia elettrica rinnovabile. La necessità è quella di progettare delle strutture che possano essere riscaldate grazie allo scorrimento di corrente al loro interno, con un'ampia area superficiale e che consentano il passaggio dei fluidi attraverso loro stesse; si è pensato subito a delle strutture periodiche porose (lattici). Queste strutture vengono stampate tridimensionalmente in carburo di silicio (SiC) tramite BJ e infiltrate con due differenti materiali (Si e SiC); esse vengono poi sia simulate con appositi software che testate sperimentalmente con un opportuno set-up. Il provino finale ottenuto è un lattice ceramico di diametro 35 mm e lunghezza 80 mm con due collegamenti ai quali applicare la corrente, per una lunghezza totale di 116 mm. Il provino raggiunge la temperatura di circa 80 °C applicando una corrente di 5 A ai suoi estremi. Il campo dello Steam Reforming è solo uno delle innumerevoli applicazioni in cui queste strutture si potrebbero impiegare, rendendole tecnicamente molto interessanti.

Obiettivi

- Ottenere un materiale ceramico ideale, prodotto

tramite BJ

- Familiarizzare con il processo produttivo ed i materiali impiegati
- Impostare una procedura di simulazione elettrica
- Analizzare i dati raccolti durante il processo e le diverse caratterizzazioni
- Valutare e discutere i risultati ottenuti

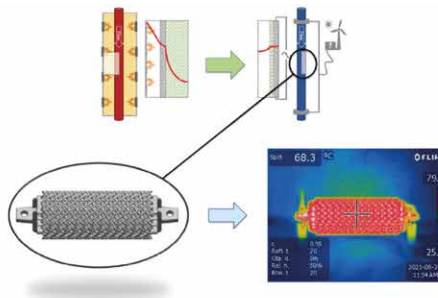
Conclusione

Il provino è stato progettato, simulato, fabbricato, testato e opera perfettamente. Si è scelto di alimentarlo attraverso particolari strutture che garantiscono la perfetta conduzione elettrica. La giunzione è stata effettuata tramite un connettore elettrico ad anello che viene connesso al provino attraverso una vite M4 che con il precarico ottimizza il contatto.

Modellata la struttura si è proceduto simulandone il comportamento elettro-termico applicando una corrente ai suoi estremi. In seguito sono stati effettuati dei test con un limite massimo di corrente di alimentazione di 5 A e si è riusciti a raggiungere una temperatura del lattice di circa 80°C. Si è stimato un valore di corrente necessario per arrivare alla temperatura di 800°C (T di processo) che corrisponde a $I=12,54\pm 2$ A.

I limiti costruttivi imposti sono stati rispettati.

Il provino si riscalda in maniera perfettamente uniforme e non vi sono surriscaldamenti nelle zone di contatto (punti critici).



Progettazione e sviluppo di un dispositivo chirurgico nel trattamento dell'artrodesi intersomatica mediante apposizione di SmartBone Cages

Abstract

Lo scopo del progetto è progettare, ingegnerizzare e realizzare un insertore per gabbie intersomatiche cervicali in AISI 316L attraverso tecniche di Additive Manufacturing (AM). Questa tipologia di insertori viene impiegata nell'operazione di artrodesi intersomatica che consiste nella saldatura intervertebrale a seguito di traumi, malformazioni o patologie della colonna vertebrale.

L'azienda committente IBI SA richiede di progettare, ottimizzare e realizzare una soluzione di insertore per la propria tipologia di protesi conosciute con il nome di SmartBone Cages. La soluzione sviluppata deve garantire un inserimento sicuro e agevolato della protesi nel corpo del paziente, facilitandone l'afferraggio e l'allineamento. Inoltre, il design dell'insertore deve essere tale da facilitarne la pulizia e la sterilizzazione.

Obiettivi

- Analizzare e comprendere le scelte alla base dell'applicazione chirurgica selezionata
- Comprendere le criticità legate all'applicazione e ai materiali
- Progettare lo strumento, eseguendone una ottimizzazione topologica e dimensionale
- Studio e selezione del materiale da adottare come precursore

- Realizzare il componente via SLM e poi eseguirne specifici controlli non distruttivi

Conclusione

L'ottimizzazione delle soluzioni ingegnerizzate e l'orientamento delle stampe richiede la creazione e l'analisi di geometrie di prova note come Round Robin Parts (RRP). Sulla base di queste, sono state caratterizzate le capacità di processo e della macchina. Dopo aver analizzato i RRP, il design per la stampa è stato ottimizzato tenendo conto di: bridge e fori autoportanti fino a 2 mm, spessore minimo di parete 0.3 mm e rugosità minima nella direzione di costruzione di $Ra8,18 \mu m$ dopo stampa e $Ra4,51 \mu m$ dopo sabbiatura. Sulla base dei risultati, sono stati ingegnerizzati e realizzati quattro componenti concordati con l'azienda in termini di geometria e orientazione di stampa. Per le due versioni di insertore, la lunghezza e peso sono: 260 mm e 125 g per il primo, 370 mm e 348 g per il secondo. La capacità stimata dell'insertore in termini di resistenza allo stress da manipolazione accidentale è: 0.55 Nm in torsione, 1.09 Nm in flessione longitudinale e 0.83 Nm in direzione trasversale. Il corpo dell'insertore resiste a carichi di compressione fino a 200 N.





Misuratore di coppia per lunette rotazionali

Abstract

Nel presente lavoro è stato sviluppato un sistema di misura della coppia necessaria per ruotare la ghiera di un orologio da polso da immersione.

Il sistema è composto da un apparato di misura e da uno che permette la rotazione di un attuatore.

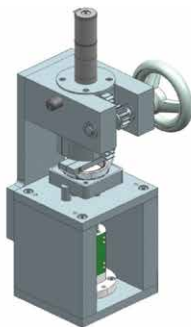
L'orologio, senza movimento e cinturino, viene inserito dal lato ghiera in una dima e messo in rotazione da un attuatore che esercita un momento torcente sulle anse. Un sensore di coppia statico rileva la coppia di reazione per ruotare la ghiera. Lo strumento è montato su un basamento da cui partono due montanti sui quali si poggia una piastra contenente l'alloggiamento del sistema di guida dell'albero che trasmette la coppia. La rotazione della cassa è svolta da un attuatore che fa ruotare la carrure; l'attuatore è mosso da un servomotore con motoriduttore che permette la rotazione a 20-40 rpm. L'apparato è controllato via bus CAN con centralina per controllo in posizione. Il movimento verticale del mandrino è assicurato da una cremagliera e ruota dentata azionata da un volantino. Un fincorsa meccanico garantisce le posizioni estreme del mandrino. Un pressore sostiene mandrino e azionamento e permette all'operatore di usare ambe le mani. Dato il budget di 5000 CHF, il sistema è realizzabile con una spesa massima di 1230 CHF per i pezzi da officina, compresi costi di lavorazione e materiale (acciaio inox 1.4404, acciaio da tempra C45E, alluminio EN AW-1050A). Il resto è destinato all'acquisto dei componenti del sistema.

Obiettivi

- Sviluppare un sistema di misura della coppia delle ghiera girevoli utilizzate su alcuni orologi da polso da immersione di alta gamma prodotte da Fabhor SA
- Garantire un processo celere per permettere a un operatore la misura della coppia di ca 300 casse di orologio per turno di lavoro

Conclusione

Il sensore di coppia è un Burster 8625 fornito flangiato ad un'estremità da fissare a un basamento con viti. L'azionamento è da realizzare con componenti Faulhaber: la rotazione dell'attuatore è garantita da un servomotore a corrente continua, con coppia nominale di 14,6 mNm a 24V. Il motoriduttore è un planetario a 4 stadi con rapporto di riduzione 94:1. La centralina, da controllare in posizione con interfaccia bus CAN, ha nominativo MCBL3002S. L'albero mandrino è guidato con 2 cuscinetti a sfera per garantire la corretta posizione dell'attuatore. La traslazione del mandrino, con il bloccaggio in posizione aperto, permette di operare più pezzi in poco tempo. L'accoppiamento ruota dentata cremagliera per la traslazione del mandrino è stato correttamente verificato tramite simulazione FEM. Il sistema meccanico è completo e dimensionato in ogni parte critica; per l'attuazione ci si è limitati a una scelta delle parti coinvolte tralasciando la configurazione e implementazione dei componenti elettrici.



Valutazione dell'effetto della tensione media e del trattamento termico sulle proprietà a fatica dell'acciaio DP600 in regime HCF

Abstract

Uno degli obiettivi dell'azienda ALCAR, produttrice di ruote in acciaio per automobili, è rendere più attrattivi i propri prodotti. Questo viene perseguito migliorando l'aspetto estetico e aumentandone la complessità geometrica al fine di renderli simili alle ruote in lega leggera. Per progettare un prodotto affidabile, è necessaria la conoscenza delle proprietà statiche e a fatica dell'acciaio DP600 utilizzato.

Il materiale grezzo è stato quindi pre-deformato del 15% lungo la direzione di rollatura (simulando il processo produttivo dei dischi, la parte in vista delle ruote) e successivamente trattato termicamente (simulando il processo di verniciatura delle ruote). Dal materiale trattato sono stati ricavati e testati dei provini in direzione parallela e trasversale alla rollatura.

Conoscendo l'effetto negativo delle tensioni medie positive sulla resistenza a fatica, è stata effettuata un'analisi sulla previsione di tale fenomeno applicando i modelli di Walker, SWT, Goodman e Morrow.

Obiettivi

- Caratterizzazione del materiale a fatica in assenza di tensioni medie ($R = -1$)
- Quantificazione dell'effetto del trattamento termico

sulle proprietà del materiale

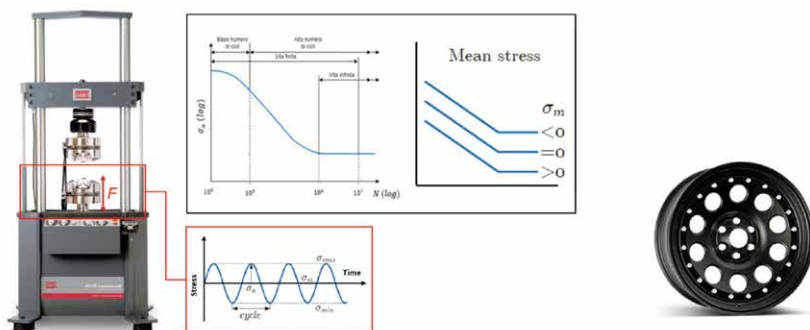
- Comprensione delle problematiche relative alla presenza di tensione media in caso di sollecitazioni a fatica
- Identificazione del modello per la descrizione dell'effetto della tensione media più adatto al caso
- Validazione del modello

Conclusione

Il trattamento termico aumenta la tensione di snervamento dei campioni testati in direzione parallela alla rollatura di 46 MPa (+7%). L'aumento per i campioni testati in direzione trasversale è di 60 MPa (+11%).

L'aumento della resistenza a fatica* risulta essere di 43 MPa (+12%) e di 8 MPa (+3%) rispettivamente a 1×10^4 e 2×10^6 cicli per i provini testati in direzione parallela. Per quelli testati in direzione trasversale si osserva un incremento di 22 MPa (+5%) e di 27 MPa (+8%) rispettivamente a 1×10^4 e 2×10^6 cicli. Si riscontra un effetto negativo delle tensioni medie positive sulla vita a fatica quantificabile in una riduzione di 23 MPa (-11%) e di 31 MPa (-6%) rispettivamente a 1×10^4 e 2×10^6 cicli. L'effetto della tensione media per l'acciaio DP600 non varia in modo proporzionale al rapporto di carico e quindi i modelli studiati non ne permettono una stima corretta.

*Probabilità di sopravvivenza 50%.



Analisi termo-economica di un sistema di teleriscaldamento a pompe di calore

Abstract

La ricerca ha portato ad implementare sistemi di teleriscaldamento operanti a basse temperature di rete, con l'ausilio di termopompe decentralizzate per il raggiungimento della temperatura desiderata negli impianti secondari di riscaldamento e acqua calda sanitaria installati presso le utenze. Tali sistemi introducono diversi vantaggi poiché consentono di integrare maggiori fonti rinnovabili, tuttavia implicano grandi costi di investimento rispetto a configurazioni standard.

La termo-economia consente di legare gli aspetti economici e termodinamici dei sistemi, analizzando prestazioni e costi complessivi. Con questo progetto si è voluto osservare l'effettiva convenienza nell'implementare sistemi a bassa temperatura, sviluppando un modello termo-economico basato su un sistema che impiega prevalentemente termopompe per la produzione di energia termica e determinando una funzione oggetto che considera costi di investimento, costi operativi e costi ambientali dovuti alle emissioni di CO₂.

Obiettivi

- Identificare lo stato dell'arte dell'internalizzazione dei costi di inquinamento
- Definire una FO che includa aspetti tecnici, economici e ambientali

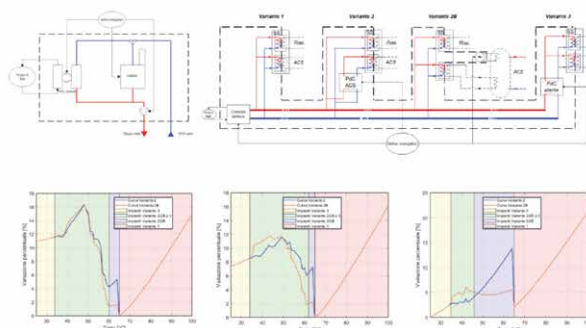
- Creare un codice Matlab per valutare le prestazioni e il costo del sistema
- Calcolare il valore della FO per differenti scenari
- Documentare il lavoro svolto

Conclusioni

Il codice Matlab sviluppato consente di determinare, per una popolazione di utenti nota, la temperatura di rete che minimizza la funzione oggetto analizzando in dettaglio variabili di costo e indici di prestazione del sistema definito. Nell'analisi viene studiato il comportamento del modello, osservando l'effetto del risanamento energetico di un set di utenti rispetto al computo della funzione oggetto. Dallo studio, è risultato che la temperatura di rete che minimizza il costo totale varia a seconda delle caratteristiche delle utenze allacciate.

Per gli scenari meno efficienti, caratterizzati da utenti misti con impianti secondari di riscaldamento a radiatori e a pannelli radianti, è risultato conveniente adottare un sistema standard operante a 65°C.

L'effettiva convenienza nell'implementare un sistema a bassa temperatura di rete, operante a 25°C, è stata dimostrata per lo scenario più efficiente caratterizzato esclusivamente da utenti con fabbisogno ridotto e impianti a pannelli radianti.



Studio dimensionale durante la fase di set-up termico di una macchina transfer universale

Abstract

Il presente lavoro di diploma consiste nella realizzazione di un modello termo-strutturale di una macchina transfer universale, sviluppata dall'azienda Antec SA, il quale permette di prevedere il comportamento dimensionale nel tempo in funzione dei carichi termici presenti sulla macchina.

Lo scopo del progetto è di determinare il comportamento dimensionale delle componenti della macchina durante le fasi di preriscaldamento e di produzione, in modo da prevedere e ottimizzare la precisione di posizionamento fra l'asse dell'utensile e il pezzo.

Svolte le simulazioni termo-strutturali della macchina e convalidato il modello di termo-strutturale, è stato possibile valutare le deformazioni radiali. A seguire, sono state eseguite due tipi di ottimizzazione con lo scopo di aumentare la precisione della macchina: la prima, modificando la geometria; la seconda, modificando i materiali dei diversi componenti.

Obiettivi

- Realizzare un modello FEM che tenga conto dei carichi termici presenti sulla macchina e che sappia prevederne il comportamento dimensionale nel tempo
- Ottimizzare i materiali impiegati e la struttura della macchina per massimizzarne la precisione

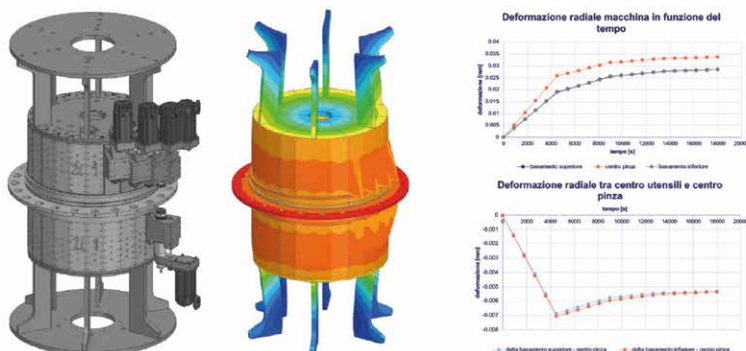
Conclusione

Una criticità del progetto è stata la validazione del modello FEM, in quanto non è stato possibile attuare delle misurazioni sulla macchina reale, poiché ancora in fase di progettazione.

Lo sviluppo di modelli computazionali risulta estremamente complesso quando non vi è la possibilità di convalidare i dati ricavati da modello con dati sperimentali. I risultati risultano unicamente dipendenti dalle ipotesi iniziali prese in fase di modellazione, se quest'ultime non rispecchiano la realtà il modello restituisce risultati non coerenti.

Validato con il partner aziendale il modello iniziale, si sono eseguite due differenti tipologie di ottimizzazione della deformazione radiale: modifica della geometria, modifiche dei materiali della struttura.

Per quanto riguarda la prima analisi, non si sono riscontrati sostanziali miglioramenti della precisione. La seconda analisi ha invece permesso di ottenere le precisioni richieste.



Dimensionamento e simulazione strutturale di un giunto di una sedia altamente innovativa (tensegrity)

Abstract

Con il presente progetto si vuole modellare ed effettuare la verifica strutturale di una sedia altamente innovativa che sfrutta i principi statici della tensegrità e delle strutture auto compresse. L'ossatura statica è costituita da elementi soggetti unicamente a sforzi di compressione e di trazione. I componenti compressi sono rappresentati da aste in legno di frassino, quelli tesi da cinghie in pelle.

Il collegamento tra le aste e le cinghie della struttura è assicurato tramite dei giunti, i quali sono stati ottimizzati in modo da ottenere una soluzione ideale in termini estetici, di resistenza e di scelta dei materiali.

Il design dei giunti è realizzato dall'architetto Filippo Brogginì che, grazie alle sue indicazioni e valutazioni estetiche, ha permesso di effettuare un'ottimizzazione mirata all'ottenimento della riduzione della massa (55% in meno rispetto alla configurazione originale).

Obiettivi

- Comprendere il comportamento statico di dettaglio degli elementi di connessione tra aste e cinghie (tensegrità)
- Definire in maniere esaustiva le specifiche di progetto
- Dimensionamento e analisi strutturale del giunto in questione

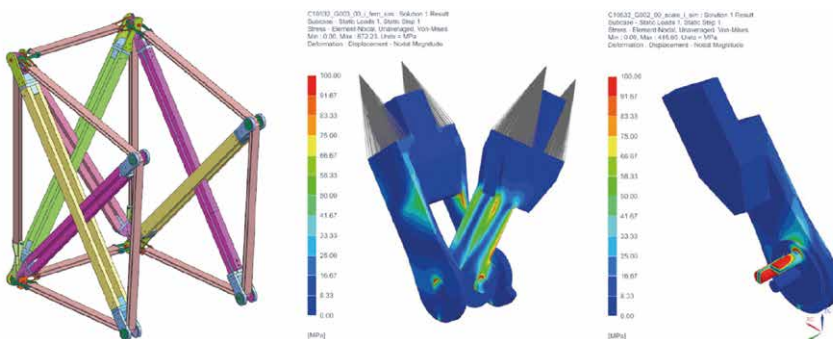
- Proposta di una soluzione dimensionata del giunto analizzato

Conclusione

L'ottimizzazione è stata condotta tenendo conto della resistenza dei materiali e della massa della struttura, portando così alla parziale modifica dei componenti originali. Per non stravolgere il design della struttura, è stato deciso di diminuire gli spessori (uniformandoli il più possibile) e di effettuare una riduzione di tutte le altre dimensioni del 20%.

Inoltre, sono stati scelti i due materiali che compongono i giunti: il primo è l'acciaio nichelato S700 (con il quale verranno realizzate tutte le piastre prodotte con la tecnologia taglio laser e gli assi di trasmissione della forza di tensione delle cinghie), il secondo è la lega di alluminio EN AW-7075 (che verrà utilizzata per produrre i blocchi che si interfacciano alle aste).

I risultati delle simulazioni con questi materiali hanno portato alla verifica dei componenti più sollecitati (coefficiente di sicurezza pari a 1,3) e ad una stima della nuova massa della struttura. La configurazione finale presenta una massa intorno ai 10 kg, con una riduzione del 36% rispetto alla configurazione originale.



Circuiti di regolazione delle temperature di lavoro di una pompa di calore

Abstract

Il progetto di diploma CI0387 ha come obiettivo l'integrazione di due circuiti idraulici che permettano di regolare la temperatura in ingresso agli scambiatori della pompa di calore in modo da lavorare con temperature tipiche degli impianti domestici reali.

Dopo aver apportato le dovute modifiche e correzioni ed eseguito il collaudo funzionale, in modo da verificare il corretto funzionamento degli organi presenti nell'impianto, si è svolto il collaudo prestazionale, parte principale del lavoro, fondamentale per garantire ed apprezzare il funzionamento dei circuiti di regolazione della temperatura dell'acqua e poter mostrare come variano i coefficienti di prestazione e le potenze scambiate.

Per il calcolo degli indicatori di prestazione, partendo da parametri rilevati sperimentalmente è stato realizzato un codice matlab che include anche dei controlli per verificare la correttezza dei parametri sperimentali rilevati. Per facilitare le esperienze didattiche future è stato aggiornato il manuale d'uso già presente, nel quale vengono spiegati i due metodi di funzionamento principali e tutte le procedure utili al corretto funzionamento della pompa di calore.

Obiettivi

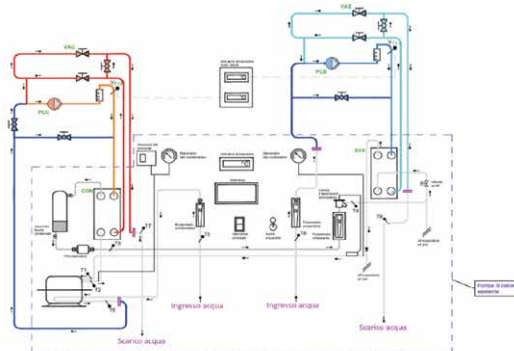
- Completare il circuito idraulico strumentato ausiliario di una pompa di calore didattica
- Collaudare e documentare l'installazione
- Calcolo degli indicatori di prestazione, per garantire il corretto funzionamento dei due circuiti di regolazione

Conclusione

Parte del lavoro è stato dedicato alla risoluzione di problemi riscontrati a livello dei circuiti di regolazione.

Sono state tarate le sonde PT 100 in modo da allinearle alle sonde a bordo macchina che misurano la temperatura dell'acqua di rete. Per controllare il corretto funzionamento dei circuiti sono stati eseguiti un collaudo funzionale e uno prestazionale. Uno degli obiettivi del lavoro era l'analisi dei dati tramite il calcolo degli indici di prestazione ciò che ha permesso anche di verificare il funzionamento dei circuiti di regolazione.

Il circuito di miscelazione è stato collaudato con successo sebbene ci sia ancora spazio per alcune migliorie.



Progettazione, sviluppo ed ottimizzazione di un dispositivo medico in AISI 316L via Selective Laser Melting (SLM)

Abstract

Lo scopo del presente progetto verte sull'ingegnerizzazione e ottimizzazione di due tipologie di manopole utilizzate in ambito medico per l'avvitamento delle viti peduncolari nelle vertebre. Le due tipologie di manopole attualmente sul mercato, definite come T-Handle e Cigar-Handle, sono ricavate da un blocco pieno di acciaio inossidabile per applicazioni mediche e pesano rispettivamente 223.9 g per la manopola a T e 528.3 g per l'altra tipologia. L'azienda committente richiede di riprogettare ed ingegnerizzare le manopole al fine di ridurre la massa, aumentarne la maneggevolezza, migliorarne l'ergonomia e assicurare un'efficiente sterilizzazione in autoclave senza comprometterne la funzionalità. Le quattro soluzioni proposte (tre soluzioni per la T-Handle e una per la Cigar-Handle) sono state progettate attraverso tecniche di progettazione additiva e fabbricate in AISI 316L per mezzo della tecnologia additiva a letto di polveri Selective Laser Melting (SLM).

Obiettivi

- Svolgere uno studio sullo stato dell'arte per i dispositivi medicali
- Definire i *Key Performance Indicator* (KPI) di prodotto e di processo
- Eseguire un'ottimizzazione topologica

- Definire i *Round Robin Part* (RRP) per la valutazione delle capacità di processo
- Produrre le soluzioni ottimizzate tramite tecnologia SLM

Conclusioni

Le tre soluzioni prodotte della T-Handle soluzioni raggiungono una massa di 104.2 g, 139.8 g e 147.2 g con una riduzione rispetto all'originale rispettivamente del 53.5%, 37.56% e 35.01%. Inoltre, è stato possibile diminuire gli sforzi delle soluzioni della T-Handle a 170.94 MPa, 170.05 MPa e 140.16 MPa, contro i 262.24 MPa di partenza, aumentando il coefficiente di sicurezza a 2.05, 2.06 e 2.49, ben al di sopra del valore limite di 1.6 imposto dall'azienda. La soluzione ottimizzata della Cigar-Handle pesa invece 212.45 g con una riduzione del 59.79% rispetto alla versione attualmente in uso.

Gli sforzi sono diminuiti ad un massimo di 197.33 MPa aumentando il *safety factor* a 1.77. Il valore di rigidità torsionale diminuisce fino a 76.58 Nm/°, rispetto agli 82.76 Nm/° di partenza.



Analisi e dimensionamento di un sistema di cogenerazione domestico conforme con l'economia circolare

Abstract

Oggigiorno, i sistemi di cogenerazione domestici che utilizzano biocombustibili sono oggetto di particolare interesse per la marcata ricerca di modalità di produzione di energia più ecosostenibili e di diversificazione delle fonti energetiche.

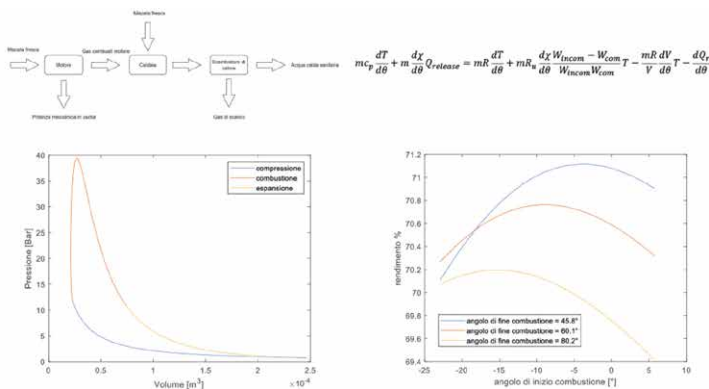
Il presente progetto si concentra sul dimensionamento di un sistema di cogenerazione tramite lo sviluppo di modelli termodinamici zero-dimensionali dei due componenti che lo caratterizzano, ovvero un motore a combustione interna e una caldaia. Come combustibile di riferimento sono stati utilizzati quelli ottenuti dagli oli da cucina esausti rigenerati, in particolare quello di colza. La combustione viene modellata con un apposita legge rilascio del calore sulla base del modello di Wiebe che, accoppiato alla legge dei gas ideali e la legge di conservazione dell'energia, permette di ricavare le grandezze termodinamiche di interesse. A partire da queste è stato possibile calcolare la potenza meccanica e termica generata dal sistema e quindi selezionare i suoi parametri geometrici e di funzionamento per ottenere la produzione richiesta da un utenza domestica di riferimento.

Obiettivi

- Acquisire le conoscenze necessarie sui sistemi di cogenerazione motore-caldaia
- Sviluppare un modello termodinamico 0D del motore e della caldaia
- Utilizzare il modello sviluppato per dimensionare il sistema di cogenerazione
- Valutare le prestazioni delle diverse soluzioni possibili al fine di trovare la più appropriata
- Documentare il lavoro svolto

Conclusione

Per quanto concerne le prestazioni ottenute, si sono raggiunte le potenze in uscita richieste (3000 W elettrici e 20000 W termici) con un leggero surplus che fornisce un margine di sicurezza. La temperatura di uscita risulta rispettare i limiti prefissati per garantire l'integrità di componenti a valle del sistema di cogenerazione. Si è riscontrato un'incoerenza nella modellazione dello scambio termico del motore implementato che sovrastima le perdite di calore rispetto a quelle che ci si aspetta da questo tipo di macchine e che quindi va rivisto.



Sviluppo di una macchina polifunzionale per chiusura fondi a pressione e a vite

Abstract

Lo svolgimento di questo progetto di tesi, commissionato dall'azienda Swatch Group Assembly, ha permesso la progettazione di una macchina modulare per la chiusura dei fondi di orologi.

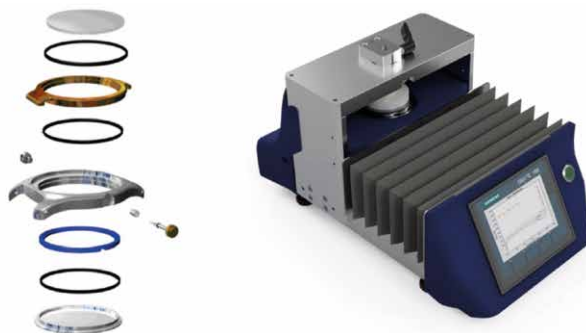
Attualmente il processo viene svolto manualmente oppure tramite l'ausilio di semplici macchinari, privi di controllo e poco ergonomici. La ripetitività del lavoro di chiusura fondi necessita quindi di una macchina semiautomatica controllata al fine di diminuire lo stato di affaticamento dell'operatore, garantendo un prodotto finito di qualità costante nel tempo.

Obiettivi

- Progettare una macchina che permetta l'asservimento automatico del pezzo in chiusura
- Studiare un sistema per effettuare le misure di forza e posizione sull'asse di chiusura
- Progettare una macchina semiautomatica che fornisca un feedback sull'esito dell'assemblaggio
- Verificare la possibilità di effettuare tutte le tipologie di chiusura di fondo d'orologio

Conclusioni

La soluzione proposta è una macchina da banco compatta che misura 424x260x226 mm avente una massa di 10.5 kg. Essa è sviluppata su due assi motorizzati elettricamente: il primo è l'asse di posizionamento, che permette l'asservimento del pezzo dalla posizione di lavoro dell'operatore alla zona di chiusura del fondo, il secondo è l'asse di chiusura. Quest'ultimo è dotato di sensori di forza e spostamento che permettono di monitorare completamente l'assemblaggio dell'orologio per mezzo di un'interfaccia uomo-macchina. Attraverso la lettura dei sensori è possibile determinare il corretto assemblaggio dell'orologio o un eventuale fallimento del processo. In questo modo si limitano i controlli visivi andando ad aumentare la velocità di produzione. Il tempo macchina stimato per la chiusura del fondo di orologio è di circa 3.3 s. La macchina progettata è innovativa e flessibile, nonché garantisce la chiusura di tutte le tipologie di fondi mediante la sostituzione della traversa superiore.



Preparazione di compositi polimerici con resine termoindurenti e fibre di carbonio riciclate

Abstract

All'interno del presente progetto viene studiato un nuovo materiale formato da un non-tessuto in fibra di carbonio riciclata e una resina fenolica.

Lo scopo ultimo del lavoro consiste nello studiare i parametri di processo per la realizzazione del componente, osservando in che modo la loro variazione influisce sul materiale. Come ultima analisi viene studiato il comportamento del provino se testato ad una temperatura di 200°C.

Le caratteristiche meccaniche del composito, realizzato attraverso un processo di pressatura a 70°C per 15 minuti sono: modulo elastico 24000 Mpa, resistenza meccanica 200 MPa e allungamento percentuale dello 0,9%. In seguito, sono stati svolti due differenti test alla temperatura di 200°C al fine di avere uno sguardo complessivo sul comportamento del materiale.

Obiettivi

L'obiettivo del progetto è studiare le caratteristiche di un nuovo materiale composito formato dal 40-50% in volume da un non-tessuto in fibra di carbonio riciclata.

Oltre a comprenderne il metodo di realizzazione, vanno analizzate le sue caratteristiche meccaniche e studiate le influenze legate alla variazione dei parametri di processo.

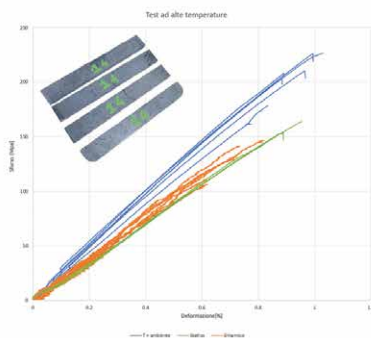
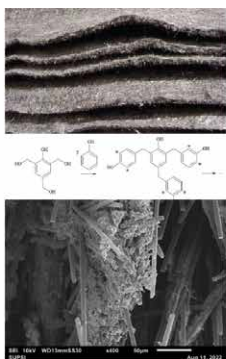
In ultima analisi bisogna analizzare il comportamento del nuovo materiale alla temperatura di lavoro di 200°C.

Conclusione

Il tempo minimo a 70°C per il quale lo stampo deve rimanere nella pressa equivale a 15 minuti, altrimenti il pezzo non mantiene le dimensioni richieste. Le caratteristiche meccaniche migliori si hanno una volta passati i 30 minuti. Il provino risulta avere una massa media pari a 76 g con un quantitativo in volume di aria del 3,5%.

Diminuendo la temperatura a 50°C le tempistiche aumentano notevolmente superando i 30 minuti. Aumentando a 80 °C è possibile scendere fino a 10 minuti, ma senza riscontrare un miglioramento delle caratteristiche. Per il post-cura si riscontra un miglioramento del 2% rispetto ad un provino realizzato in 15 minuti, ma rispetto ai provini realizzati in 30 minuti presentano delle caratteristiche inferiori del 3%.

Per il comportamento a 200°C si è riscontrata una diminuzione del modulo elastico del 28% e della resistenza a rottura del 30% se il provino viene riscaldato e poi riportato a temperatura ambiente prima di testarlo. Invece, una diminuzione del modulo elastico del 25% e della resistenza meccanica del 40% se viene testato a 200°C.



Sviluppo di un end effector per la presa di moduli batteria di veicoli elettrici

Abstract

Il progetto in esame prevede di sviluppare *completamente* un sistema di presa da montare su un robot antropomorfo appartenente ad una cella robotizzata progettata per lo smantellamento a fine vita dei pacchi batterie delle automobili elettriche. Esso permetterà di prelevare in modo sicuro i diversi moduli dall'interno del pacco batterie per consentirne lo spostamento in aree apposite.

Il sistema di presa deve essere flessibile su diversi modelli di veicoli elettrici ma come base deve venire dimensionato per elaborare le batterie della VW ID.4 e della Hyundai KONA.

Obiettivi

Sviluppare un *end effector* in grado di:

- afferrare i moduli batteria della VW ID.4 e della Hyundai KONA;
- sollevare i moduli;
- garantire l'intercambiabilità mediante un cambio utensile automatico;
- essere riconfigurabile in base al modulo batteria da prelevare;
- evitare la caduta accidentale dei moduli batteria.

Inoltre, bisognava rispettare i seguenti limiti:

- dimensioni: 1000x800x700 mm
- peso: 150 kg
- budget: CHF 20'000
- tempo di riconfigurazione: 10 s

Conclusione

L'*end effector* è in grado di afferrare e sollevare i moduli batteria della Hyundai KONA e della VW ID.4 grazie allo sviluppo degli inserti adatti ai punti di presa e utilizzando una presa meccanica sicura.

Il sollevamento dei moduli batteria della ID.4 verrà effettuato in due tempi a causa della presenza di pasta termica, mentre quello dei moduli della KONA in un tempo. Sono stati presi tutti gli accorgimenti per l'utilizzo del cambio utensile automatico.

È possibile riconfigurare la larghezza di presa in due direzioni rendendo l'*end effector* versatile.

È stato ideato un sistema anticaduta per evitare che i moduli batteria cadano. Il gripper ha dimensioni 836x694x545 mm con un peso totale pari a 83.7 kg, inferiore del 44% rispetto al limite imposto inizialmente. Dopo aver effettuato un preventivo, i costi sono stimati a CHF 18'746 rimanendo sotto il tetto massimo di CHF 20'000. Inoltre, si è riusciti ad impostare il sistema in grado di effettuare la riconfigurazione in soli 6 secondi.

